



XXXIV CONGRESO INTERNACIONAL EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS AGROPECUARIAS 2022

La Paz, B.C.S. México 23 – 25 de mayo del 2022



MEMORIA IN EXTENSO



XXXIV CONGRESO INTERNACIONAL EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS AGROPECUARIAS 2022

MEMORIA IN EXTENSO

**Universidad Autónoma de Baja California Sur
Sociedad Mexicana de Administración Agropecuaria
Derechos Reservados
Memoria in Extenso del XXXIV Congreso Internacional en Administración
de Empresas Agropecuarias
Ejes Temáticos: Desarrollo Rural, Seguridad Alimentaria,
Educación, Tecnología Aplicada a los Agronegocios
La Paz, B.C.S. a 23, 24 y 25 de mayo de 2022.**

Comité Editorial:

**Dr. Jorge Arnoldo Villegas Espinoza
Dr. Manuel Arturo Coronado García
M.A. Rafael Retes López**

Edición Digital & Diseño:

Lic. Ana Denisse Bravo Aguilar

Compiladores:

**Dr. Jorge Arnoldo Villegas Espinoza
M.D. Jaime Alberto Rocha Nevares
M.C. Esli Alexis Mayer Félix
Lic. Ana Denisse Bravo Aguilar**

DIRECTORIO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA SUR

Dr. Dante Arturo Salgado González
Rector

Dra. Alba Eritrea Gámez Vázquez
Secretaria Académica

Dr. Francisco Alberto Torres García
Secretario de Administración y Finanzas

Dr. Manuel Arturo Coronado García
Jefe del Departamento Académico de Agronomía

SOCIEDAD MEXICANA DE ADMINISTRACIÓN AGROPECUARIA, A.C.

M.A. Salomón Moreno Medina
Presidente

Dr. Luis Alberto Araujo Andrade
Vicepresidente

Dr. Fernando Arturo Ibarra Flores
Secretario General

Ing. Adrián Becerril Toral
Tesorero

Dr. Antonio Díaz Víquez
Secretario Ejecutivo

Consejo de Honor y Justicia

Dr. Alfredo Aguilar Valdés

Dr. Agustín Cabral Martell

M.A. Francisco G. Denogean ballesteros

M.A. Rafael Retes López

COMITÉ ORGANIZADOR

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA SUR

Dr. Manuel Arturo Coronado García
Coordinador General

Ing. Rodolfo Pimentel González
Coordinador

Dr. Jorge Arnoldo Villegas Espinoza
Coordinador del Comité Académico del Congreso

M.C. Manuel Benjamín Mayoral García
Coordinador Responsable de Sala

M.C. Jaime Alberto Rocha Nevaes
Coordinador de Tecnología

Lic. Ana Denisse Bravo Aguilar
Coordinadora de Imagen y Diseño

M.C. Esli Alexis Mayer Félix
Apoyo Logístico de Tecnología

Lic. Juan de Dios Cota Tamayo
Secretario Técnico del Área de Agropecuarias

SOCIEDAD MEXICANA DE ADMINISTRACIÓN AGROPECUARIA, A.C.

M.A. Salomón Moreno Medina

M.A. Rafael Retes López

Dr. Alfredo Aguilar Valdés

Dr. Agustín Cabral Martell

Dr. Fernando A. Ibarra Flores

Dra. Martha H. Martín Rivera

COMITÉ ORGANIZADOR INSTITUCIONAL



COORDINACIÓN DE EVALUACIÓN Y DICTAMINACIÓN DE PONENCIAS

Dr. Alfredo Aguilar Valdés
DR. Luis Carlos Amador Betancourt
Lic. Ana Denisse Bravo Aguilar
Dr. Manuel Arturo Coronado García
Dr. Fernando A. Ibarra Flores
Dra. Martha H. Martín Rivera
M.C. Esli Alexis Mayer Félix
Dr. Marco Antonio Monroy Ceseña
M.A. Salomón Moreno Medina
Dra. María Guadalupe Oropeza Cortés
Dra. Gloria Acened Puente Montañes
M.A. Rafael Retes López
M.D. Jaime Alberto Rocha Nevares
M.A. Nubia Esperanza Suárez Suárez
M.C. Araceli Vega Hernández

COORDINACIÓN LOGÍSTICA

Dr. Manuel Arturo Coronado García
Ing. Rodolfo Pimentel González
Dr. Jorge Arnoldo Villegas Espinoza
M.D. Jaime Alberto Rocha Nevares
Lic. Ana Denisse Bravo Aguilar
M.C. Esli Alexis Mayer Félix

COORDINADOR DE REGISTRO

M.D. Jaime Alberto Rocha Nevares
Lic. Ramón Barrera Maldonado

COORDINADOR DE DIFUSIÓN

Dr. Jorge Arnoldo Villegas Espinoza
Lic. Ana Denisse Bravo Aguilar

COORDINADOR DE EVENTOS CULTURALES

M.C. Esli Alexis Mayer Félix

CONTENIDO

Presentación

CONFERENCIA MAGISTRAL

La importancia de los diagnósticos socioeconómicos y productivos en los proyectos de desarrollo rural

José Denis Osuna Amador, Carlos Ariel Cabada Tavares, Raúl Ávalos Castro, María Juliana Acevedo Torres, Eliana de Belem Mejía Flores, Domingo Peralta Espinoza

2

EJES TEMATICOS

Determinación de rentabilidad de trigo en Sonora ciclo 2021-2022.

Rafael Retes López, Salomón Moreno Medina, Martha H. Martín Rivera, Fernando Arturo Ibarra Flores, Diana Mc Caughey Espinoza, Universidad de Sonora, México.

14

El agroturismo y la relación con los sistemas de producción apícola, una revisión bibliométrica.

María Luisa Prieto Beltrán, Gloria Acened Puentes Montañez, Eliana Leonor Valderrama Orozco.

23

Impacto económico asociado con los daños del tizón foliar en la calidad de semilla del zacate buffel en el centro de Sonora, México.

Fernando A. Ibarra Flores, Martha H. Martín Rivera, Salomón Moreno Medina, Rafael Retes López y Fernando A. Ibarra Martín.

37

Los huertos familiares como una opción para incrementar la estabilidad social y economía familiar en el Ejido el Claro en Santa Ana, Sonora, México.

Martha H. Martín Rivera, María de Lourdes Flores Zavala, Fernando A. Ibarra Flores, Salomón Moreno Medina y Rafael Retes López.

50

Innovación y productividad en empresas agrícolas orgánicas en Baja California Sur, variables del éxito organizacional desde la perspectiva de igualdad de género.

Francisca Elizabeth Larreta Osuna, Dr. Manuel Arturo Coronado García y Angélica Montañón Armendáriz.

61

Efecto del COVID-19 en las Mipymes de la Región Serrana del Estado de Sonora.

Víctor Guadalupe Santiago Hernández, Daena Martínez Sandoval, Martina Alcaraz Miranda, Alejandro Córdova Yáñez.

71

La Matriz de Ansoff herramienta estratégica para incrementar la competitividad de los productores de Higo.

Luis Felipe Alvarado Martínez, Agustín Cabral Martel, Tomas Everardo Alvarado Martínez y Martha Vianey Perales García.

86

Características productivas y de alimentación con costos en ovejas de San Isidro Monterrosas Palmar de Bravo, Puebla.

Jorge Ezequiel Hernández Hernández, Julio Cesar Camacho Ronquillo, Salomón Moreno Medina, Fernando Arturo Ibarra Flores y Fernando Utrera Quintana.

100

Sistema de producción y cadena de valor del cultivo de orégano (*Lippia spp.*) en la Reserva Ecológica Sierra y Cañón de Jimulco.

Perales García Martha Vianey, Alvarado Martínez Luis Felipe, Cabral Martel Agustín y Alvarado Martínez Tomas Everardo.

115

El impulso del desarrollo sustentable en los procesos de producción animal y su impacto socioeconómico.

Jorge Ezequiel Hernández Hernández, Julio Cesar Camacho Ronquillo, Salomón Moreno Medina, Martha H. Martín Rivera y Fernando Utrera Quintana.

127

Demanda, oferta y precio de maíz amarillo en México 2012-2021. <i>Luis Alberto Araujo Andrade.</i>	139
La técnica del destete precoz como herramienta de apoyo al cumplimiento de los objetivos de desarrollo sustentable (ODS), en la ganadería sonorense. <i>Salomón Moreno Medina, Fernando A. Ibarra Flores, Martha H. Martín Rivera, Rafael Retes López, Jorge Ezequiel Hernández Hernández y Julio César Camacho Ronquillo.</i>	152
Efecto de la adición de lombricomposta en camas de arena en el cultivo de pepino (Cucumis sativus L.) y tomate (Lycopersicon esculentum Mill.). <i>Guillermo González Rosales, Raúl López Aguilar, Eduardo Antonio. Villavicencio Floriani, Mario Benson Rosas.</i>	163
Evaluación del costo de alimentación en becerras con leche entera suplementadas con extracto de cítricos y Bacillus subtilis PB6. <i>Blanca Patricia Peña Revuelta, Ramiro González Avalos, Karla Quetzalli Ramírez Uranga, Rafael Ávila Cisneros y Edgar Jesús Macías Ortiz.</i>	178
Evaluación del uso de micro minerales, selenio y vitamina B12 sobre el desarrollo, salud y costos en becerras Holstein Friesian. <i>Ramírez-Uranga Karla Quetzalli, González-Avalos Ramiro, Peña-Revuelta Blanca Patricia y Macias-Ortiz Edgar Jesus.</i>	188
Estimación del costo de tratamiento para diarreas y problemas respiratorios en becerras Holstein lactantes suplementadas con agua electrolizada. <i>Ramiro González Avalos, Blanca Patricia Peña Revuelta I, Karla Quetzalli Ramírez Uranga, José González Avalos y, Luis Fernando Díaz Robles.</i>	200
El valor de un Sistema de Información Computarizado para productores de la zona rural de Sonora. <i>Jesús Fernando García Arvizu, José Ángel Coronado Quintana, Rafael Retes López.</i>	211
Percepción de los productores acerca de la importancia de los subproductos de la cadena agave-mezcal en Oaxaca. <i>Rafael Rodríguez Hernández.</i>	222
Propuesta de abastecimiento alimentario para familias en situación de pobreza extrema mediante agricultura de traspatio. <i>Blanca Oralia García Moran.</i>	231
Proyecto estado del arte de la investigación forestal en el CENID-COMEF: datos preliminares. <i>Georgel Moctezuma López, Arián Correa Díaz, Francisco Moreno Sánchez, M</i>	241
Costos iniciales de implementación de un sistema de sensores para medir en tiempo real el % de humedad y temperatura del suelo en 2 parcelas de frijol de la variedad pinto villa. <i>Ávila-Cisneros; R, Peña-Revuelta; B.P Rocha-Quiñones; J.L., Delgado-López; M. A. y Chávez-Novoa; J.C.</i>	253
Una aproximación diagnóstica de la Denominación de Origen del destilado de Agave en los municipios del Estado de México. <i>Jesús Hernández Ávila, Antonio Díaz Viquez y Margarita Pineda Tapia.</i>	263
Organización y constitución de la asociación de productores de caña panelera del municipio de Pajarito Boyacá-Colombia. <i>Luz Marina Gutiérrez Moreno, Gloria Estefanía Monsalve y Nancy Cristina Sanabria Neira.</i>	279

La planeación en el contexto de los cultivos hortícolas: revisión de literatura. <i>Nancy Cristina Sanabria Neira, José Humberto Manrique Bustacara.</i>	289
La disponibilidad y el acceso a los alimentos de origen animal; mejoramiento de la nutrición, la salud y la productividad laboral. <i>Gerardo Juárez Corral.</i>	300
Potencial productivo del frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) en tres Estados (Chihuahua, Durango y Zacatecas) del Norte de México para contribuir a la soberanía alimentaria. <i>Georgel Moctezuma López, Antonio González Hernández, Ramiro Pérez Miranda, Martín Enrique Romero Sánchez y Gabriel Ponce Villalvazo.</i>	313
Normatividad jurídica mexicana en sanidad vegetal. <i>Agustín Cabral Martel, Alfredo Aguilar Valdés, Luis Felipe Alvarado Martínez y Tomàs E. Alvarado Martínez.</i>	333
La técnica del proceso administrativo Agropecuario estratégico-PAAE. <i>Alfredo Aguilar Valdés.</i>	343
Planificación agropecuaria basada en TIC's. <i>Jorge Enrique Espíndola Díaz, Gloria Acened Puentes Montañez y Ariel Guillermo Sánchez Paipilla.</i>	350
Análisis de la cadena productiva del algodón en la Comarca Lagunera de Coahuila, México. <i>Tomás E. Alvarado Martínez, Agustín Cabral Martell, Luis F. Alvarado Martínez, Martha Vianey Perales García y Fidel M. Peña Ramos.</i>	361
El café en el sur del Estado de México, caracterización de su sistema productivo y de comercialización. <i>Felipe de Jesús González Razo, José Luis Morales Hernández, Gabriela Rodríguez Licea y Juvencio Hernández Martínez.</i>	367
Ejercicio del poder a través del liderazgo y la autoridad en dos fincas cafetaleras en el Soconusco, Chiapas. <i>Alma Leslie León Ayala, Susana Patricia García Sampedro, Sara Jocelyn Bello Mendoza, Christian Mauricio Castillo Estrada y Adriana Mazariegos Sánchez.</i>	376
Plan de mercadeo para el apicultor en Sonora. <i>Abigail Cruz Bojórquez, Ana Elisa García Lagarda, Melissa de Jesús Razcon Echeagaray, Maricruz Zapata Jaime y Rafael Retes López.</i>	387
Mejores prácticas de manejo en el transporte para el sacrificio de ganado bovino. <i>Siria Trujillo Coronado, Saúl Isaac Pérez Ramírez y Rafael Retes López.</i>	395
Seguridad alimentaria y la política de etiquetado en alimentos en México, 2016-2020. <i>Carlos Gabriel Borbón Morales y Juan Carlos Guimond Ramos</i>	403
Caracterización socioeconómica y tecnológica de productores de garbanzo del Valle de Santo Domingo, Baja California Sur, México. <i>María Juliana Acevedo Torres, José Denis Osuna Amador, Raúl Ávalos Castro, Carlos Ariel Cabada Tavares y Rodolfo Pimentel González.</i>	416
Estudio para la segmentación de mercado de cortes de carne de bovino en chihuahua, mediante técnicas multivariadas. <i>Espinoza Prieto José Roberto, Sánchez Basualdo Rosalía, Giner Chávez Omar, Ayala Espinoza Miriam Catalina y Ortiz Moreno Sara Ivette.</i>	428
Desarrollo rural en el sureste de Coahuila: ¿con o sin campesinos productores de alimentos? <i>Luis Aguirre Villaseñor.</i>	440

La producción y comercialización de polen corbicular como estrategia empresarial apícola en Duitama y Paipa, Boyacá.	
<i>Prieto Puentes Daniel Fernando, Martínez Niño Carlos Alberto y Cepeda Araque Carmen Helena.z</i>	451
Diseño y desarrollo de un aplicativo para el cálculo de costos en actividades de producción en el sector agropecuario -SimulAgroCostoApp-	
<i>Carlos Alberto Chica Salgado, Juan Carlos Blandón Martínez, Pablo Zapata Ocampo, Gerardo Andrés Mójica Carvajal y Andrés Felipe Ordoñez López.</i>	462
Proyecto de inversión. Berry-fort sapi. Una alternativa de desarrollo social en el sur del estado de México.	
<i>Gastón Federico Castillo-Mitre, Samuel Rebollar-Rebollar y German Gómez Tenorio.</i>	474
Otorgamiento de créditos y el desempeño competitivo de empresas agropecuarias en San Quintín, B.C.	
<i>Hortencia Holguín Moreno.</i>	485
Análisis de la autosuficiencia alimentaria en maíz en la región Papaloapan, Oaxaca.	
<i>Rafael Rodríguez Hernández y William Zárate Martínez.</i>	492
Diagnóstico y análisis del acopio y comercialización de la producción florícola en el Estado de México.	
<i>Antonio Díaz Viquez, Margarita Pineda Tapia y Jesús Hernández Ávila.</i>	502
Revisión de tecnología de fertilización para café en el Estado de México.	
<i>José Luis Morales Hernández y Felipe de Jesús González Razo.</i>	514
La floricultura en Tapachula, el caso de la producción de hawaiana roja (Alpinia purpurata).	
<i>Mazariegos Sánchez Adriana, Díaz López Damarelia, Martínez Chávez Josefina, López Sánchez Cynthia y León Ayala Alma Leslie.</i>	526
Aprendizaje híbrido: como medida de adaptación a la docencia, en las instituciones de educación superior.	
<i>María Fernanda Robles Montaña, Josefina Andrade Paco y Cruz Enríquez Arguelles.</i>	534
¿La innovación, puede y debe dirigirse? La importancia de un marco filosófico y ético que oriente la gestión social del conocimiento.	
<i>Luis Benito Acosta Jiménez.</i>	545
Aula Invertida una Estrategia Didáctica en la Educación Híbrida.	
<i>Pérez Hernández Amalia, Hernández Ávila Jesús, Díaz Viquez Antonio.</i>	557
El indicador casi en la engorda de conejos en dos sistemas de alojamiento.	
<i>José Manuel Robles Robles, Elsa L. Rodríguez Castañeda, Jorge E. Hernández Hernández, Fernando Utrera Quintana y José del Carmen Rodríguez Castillo.</i>	566
Eco-innovaciones en agroturismo circular.	
<i>Morales-Zamorano, L.A., Holguín-Moreno, O., Camacho-García, A.L. Cuevas-Merecías, I. y Bustamante-Valenzuela, A.C.</i>	581
Doctorado en ciencias en gestión del conocimiento e innovación: Matriz de Valor-Tecnológico-Económico-Social para la Prosperidad-Desarrollo Agroindustrial Frente al Gran Reajuste-COVID-19.	
<i>Elvira Haidee Ortega Lara, Clara Orizaga Rodríguez, José Joaquín Ruiz Guzmán, José Luis Ruiz Guzmán y Víctor Manuel Castaño Meneses.</i>	595
Análisis de los proyectos de extensionismo para el desarrollo rural territorial en Guanajuato 2019.	
<i>Lorenzo Alejandro López - Barbosa</i>	607

Capacitación técnico-ambiental de familias con carencia alimentaria agravada por la pandemia de COVID-19 en la operación de módulos hidropónicos de bajo costo para producción de frutas y verduras en La Reserva de la Biosfera El Vizcaíno.

Aguilar M. Xochilth, Rodríguez Q. María Guadalupe, Naranjo M. Arturo, Domínguez H. Luceida Margarita y Castillo V. Jesús René.

621

El huerto de hortalizas como una herramienta de enseñanza en UABCS-Unidad Guerro Negro.

Villavicencio Arce Cinthia Michell, Manzo González Olga Lidia, Bonilla Muñoz Martin Danie, Martínez Hernández Camila y Orduño Cruz Andrés

624

Nuevos programas educativos de agronegocios en la UABC.

Luis Alberto Morales Zamorano.

628

Preferencias de consumo de Uchuva (*Physalis peruviana* L.) agroecológica, comercializada en mercados alternativos de la Ciudad de México y Metepec, Estado de México

Margarita Pineda Tapia, Amalia Pérez Hernández, Jesús Hernández Ávila

637

RELATORIA: "XXXIV CONGRESO INTERNACIONAL DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESASAGROPECUARIAS 2022"

647

Presentación

La Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS), a través del Departamento Académico de Agronomía, en conjunto con la Sociedad Mexicana de Administración Agropecuaria, A.C. (SOMEXAA), además del valiosos apoyos de otras instituciones educativas, de investigación, empresas y gobierno, han hecho posible la realización del XXXIV Congreso Internacional de Administración de Empresas Agropecuarias, cuya versión 2022 cuenta con la anfitronía de la UABCS en la Ciudad de La Paz, Baja California Sur, del 23 al 25 de mayo del presente.

Hoy, después de un andar sombrío y caracterizado por el aislamiento social, debido a las contingencias ya por todos conocidas, nos reencontramos para dialogar y explorar nuevas ideas y conocimientos y generar nuevas conclusiones en torno a la educación, el desarrollo rural, la seguridad alimentaria y la tecnología e innovación, como campos esenciales en la Administración de empresas agropecuarias. Todo ello a través de conferencias, ponencias y carteles, que sin duda aportan en mucho a nuestro campo del saber y a los participantes.

Quienes estamos inmersos en la dinámica de los sectores alimentarios, vivimos día con día esta dicotomía de producir y comercializar más cantidad o más calidad de bienes de consumo. El reto es claro, debemos generar más y mejores alimentos, no solo al producirlos, sino además al crear valor para todos y hacerlos llegar con justicia social a quienes más lo necesitan, acciones que contribuyen al cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible.

Por ello, los Agronegocios son y serán siempre, un eslabón de gran valía en la cadena de valor de los alimentos que la sociedad requiere. Estamos seguros que los resultados de este gran evento, quedarán marcados por su impacto y por la fortuna de contar con el día en que volvimos a estar juntos, con un nuevo espíritu de lucha que impulsará a las empresas agropecuarias a ser mejores en esta nueva sociedad 5.0 y en las subsecuentes.

**SABIDURIA COMO META, PATRIA COMO DESTINO
MUCHAS GRACIAS.**

DR. MANUEL ARTURO CORONADO GARCÍA
JEFE DEL DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE AGRONOMÍA
COORDINADOR GENERAL DEL XXXIV CIAEA 2022



Conferencia Magistral

La importancia de los diagnósticos socioeconómicos y productivos en los proyectos de desarrollo rural

José Denis Osuna Amador, Carlos Ariel Cabada Tavares, Raúl Ávalos Castro, María Juliana Acevedo Torres, Eliana de Belem Mejía Flores,³Domingo Peralta Espinoza

La importancia de los diagnósticos socioeconómicos y productivos en los proyectos de desarrollo rural

The importance of socioeconomic and productive diagnosis in rural development projects

José Denis Osuna Amador^{1*}, Carlos Ariel Cabada Tavares¹, Raúl Ávalos Castro¹, María Juliana Acevedo Torres²,
³Eliana de Belem Mejía Flores, ³Domingo Peralta Espinoza
¹Campo Experimental Todos Santos – INIFAP en Baja California Sur, ²Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. ³Asesores técnicos independientes. [*osuna.jose@inifap.gob.mx](mailto:osuna.jose@inifap.gob.mx)

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue destacar la importancia de aplicar diagnósticos como insumo para el desarrollo de estrategias de intervención en proyectos de desarrollo rural. Para lograr lo anterior, se compartieron experiencias en relación al diseño, aplicación y análisis de resultados derivados de diagnósticos agropecuarios (caso garbanzo y caso caprinocultura) implementados por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) en Baja California Sur. Los resultados obtenidos, en ambos casos, denotaron la relevancia económica de las actividades productivas, la necesidad de fortalecer la organización productiva y la infraestructura básica, la oportunidad de dar valor agregado a los productos actuales y mejorar la comercialización, la identificación de componentes tecnológicos que pueden incrementar la productividad y la sostenibilidad de los sistemas de producción estudiados; adicionalmente, se priorizaron problemáticas productivas, se identificaron actores claves (productores) y se pudo agrupar productores y localidades con base en similitudes, esto para fortalecer estrategias de transferencia de tecnología.

ABSTRACT

The objective of this work was to highlight the importance of applying diagnosis as an input for development of intervention strategies in rural development projects. To achieve the above, experiences were shared about the design, application, and analysis of results derived from agricultural diagnoses (chickpea and goat farming cases) implemented by the National Institute of Forestry, Agricultural and Livestock Research (INIFAP) in Baja California Sur. The results obtained in the studies cited denoted the economic relevance of the productive activities, the need to strengthen the productive organization and the basic infrastructure, the opportunity to give added value to current products and to improve marketing, identification of technological components that can increase the productivity and sustainability of the production systems studied; additionally, productive problems were prioritized, key actors (producers) were identified and producers and localities could be grouped based on similarities, this to strengthen technology transfer strategies.

PALABRAS CLAVE: *Cicer arietinum* L., caprinocultura, caracterización, problemáticas, multivariado.

INTRODUCCIÓN

La tecnología, vista como la aplicación de la ciencia a la resolución de problemas concretos, puede mejorar substancialmente la producción agropecuaria, la economía de los productores y la sostenibilidad de los recursos naturales (Rehman *et al.*, 2017), prueba de ello ha sido el uso de genotipos de plantas resistentes a enfermedades (Bailey *et al.*, 2019) o bien el incremento del rendimiento de un cultivo derivado de la elección adecuada de la variedad y fecha de siembra (Gutierrez *et al.*, 2019); la información producto de la investigación que permite elegir de manera coherente la genética para un propósito productivo o sistema de producción, así como la selección de un método adecuado para prevenir o controlar una mastitis y con ello redundar en beneficios en la productividad lechera de la cabra, podrían ser dignos ejemplos pecuarios de los beneficios de la tecnología (Escareño *et al.*, 2011; Pellegrino *et al.*, 2011). Los múltiples retos que enfrenta la actividad productiva, entre estos la reciente pandemia, costos de insumos al alza, cambio climático (Johns Hopkins University, 2022; FAO, 2022; IPCC, 2020) requieren de la continua generación de tecnología y definir estrategias que permitan su adopción, para con ello contribuir a la demanda de alimentos de una población creciente, así como favorecer el arraigo de los habitantes de las zonas rurales al ser capaces de generar bienestar para sus familias. De manera complementaria, es necesario implementar estudios de caracterización de productores y sus sistemas de producción, por ser una herramienta útil que permite

obtener información que identifica áreas de oportunidad en los sistemas de producción; esta información, también es de gran utilidad para optimizar la construcción de políticas públicas dirigidas al desarrollo de cadenas productivas de interés (Carrillo *et al.*, 2017). Por lo anterior, el presente trabajo tiene como objetivo destacar la importancia de aplicar diagnósticos socioeconómicos y productivos, como un insumo valioso para proyectos de desarrollo rural, a partir de compartir las experiencias en relación al diseño, aplicación y análisis de resultados derivados de diagnósticos agropecuarios (caso garbanzo y caso caprinocultura) realizados por El INIFAP en Baja California Sur.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para cumplir con el objetivo planteado, se analizó información de dos diagnósticos desarrollados por el Campo Experimental Todos Santos del INIFAP en Baja California Sur. En el primero, en diciembre de 2019 se aplicaron entrevistas estructuradas a 48 caprinocultores a través de un muestreo simple aleatorio, bajo el criterio de encuestar al menos el 10 % de un padrón de 400 productores proveído por la representación de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) en Baja California Sur; la pertenencia de los productores fue a las localidades de San Isidro y Paso Hondo, en el municipio de Comondú; Santa Martha, El Patrocinio y San Francisco de la Sierra, en el municipio de Mulegé. El segundo diagnóstico, se aplicó en el periodo junio-octubre del año 2019 a 29 productores de garbanzo del Valle de Santo Domingo, municipio de Comondú, el tamaño de muestra fue en base a la metodología descrita por Uzcanga *et al.* (2015) a través de la utilización de la fórmula simplificada para muestreo simple aleatorio $n = N/Nd^2 + 1$, donde n = tamaño de muestra, N = población (250 productores) y d^2 = tamaño del error aceptado (0.18). A pesar de que los diagnósticos consideraron múltiples aspectos de los productores, en este documento solo se utilizaron algunos elementos de datos socioeconómicos, características generales de los ranchos, disponibilidad de maquinaria, tecnología de producción, identificación de actores claves en el establecimiento de módulos demostrativos, y caracterización y agrupamiento de productores. Para los datos recabados se calcularon valores de media aritmética o de frecuencia estadística, está última convertida posteriormente a valores porcentuales. De manera adicional, se les preguntó a los productores encuestados ¿Cuáles son las principales problemáticas que limitan su producción?, sus respuestas fueron priorizadas a través de un diagrama de Pareto. Se emplearon análisis de componentes principales (PRINCOMP) y de conglomerados (CLUSTER) en el programa estadístico SAS Ver 9.3 (2014) para generar agrupamientos de productores o localidades por similitud con la intención de elaborar estrategias de transferencia que sean afines a dichas cualidades. Es importante señalar que, para cumplir con los fines del presente escrito, solo se mostraran algunos elementos que denotan la importancia de los diagnósticos.

RESULTADOS

Participación por género, edad y organización social.

En el caso de productores de garbanzo, un diagnóstico, con cuestionamientos dirigidos a estos aspectos, permite obtener información relevante (Cuadro 1). El presente estudio permitió conocer la edad de los productores (56 años edad promedio; el 41 % de los productores con edad mayor de 60 años), la participación por género (93% hombres vs 7 % femenino) y la organización de productores (solo el 56 % organizado). La edad es uno de los factores que genera variabilidad en las formas de aprender, lo que facilita o dificulta los procesos de apropiación de tecnologías y de innovaciones, (Acero *et al.*, 2018); tener presente este elemento ayuda a diseñar estrategias de enseñanza apropiadas o acordes a la escolaridad, que permitan una mayor comprensión de las tecnologías y su adopción.

Cuadro 1. Edad, participación por género y organización de productores del Valle de Santo Domingo, Baja California Sur, México

Edad (años)	Rangos de edad, en años					Participación por genero		Pertenencia a una organización
	20-30	31-40	41-50	51-60	>60	Femenino	Masculino	
56.0	7.0*	10.5*	10.5*	31.0*	41.0*	7.0*	93.0*	58.6*

*Porcentaje del total de productores encuestados. Número de productores encuestados = 29.

La participación del género femenino en la actividad fue baja (7 %); al respecto, es relevante conocer la participación de la mujer, no solo por ser un elemento esencial en la visión integral y dinámica del espacio rural,

sino también porque existen programas de desarrollo (SADER, 2020) que se podrían promocionar para impulsar su participación. En lo que compete a organización, fue detectada la evidente oportunidad de mejora (sólo 58.6 % productores organizados); esta, permitiría reducir costos de producción a través de la negociación de compra de insumos de manera conjunta y negociar el precio de cosecha con intermediarios; principales compradores de su producto.

Nivel educativo

Los diagnósticos consideran preguntas concernientes al nivel educativo. La escolaridad de los productores es un factor de importancia, ya que el nivel de conocimientos conlleva ventajas al relacionarse de manera positiva con la adopción de tecnología (Galindo *et al.*, 2000; Orozco *et al.*, 2008). En el diagnóstico aplicado a caprinocultores de Comondú y Mulegé, los años promedio de estudio de los productores se ubicó entre 4.2 y 9.5, respectivamente, esto influido por la presencia de opciones educativas y el aislamiento de las localidades. San Isidro y Santa Martha presentaron el mayor promedio de años de estudio (8.0 vs 9.5 años, respectivamente), El Patrocinio, presentó el menor promedio (4.2 años). El 100 % de los productores encuestados sabe leer y escribir (Cuadro 2). Con el conocimiento del nivel académico de los productores es importante que las estrategias de transferencia de tecnología se ajusten en su pedagogía para mejorar la adopción de tecnología; se deben diseñar actividades de desarrollo de capacidades dirigidas a los productores considerando el modelo de la enseñanza diferenciada, es decir, no todos los estudiantes aprenden de igual manera, ya que su aprendizaje varía por el nivel de aptitud, habilidad, motivación e interés (González, 2012).

Cuadro 2. Escolaridad de caprinocultores de localidades de los municipios de Comondú y Mulegé

Municipio	Localidad	Promedio de estudio (Años)	Productores por nivel escolar (%)*					Productores que saben leer y escribir (%)
			Primaria	Secundaria	Preparatoria	Licenciatura	Ninguno	
Comondú	San Isidro	9.5	25.0	43.8	18.8	12.5	0.0	100
	Paso Hondo	7.2	53.8	23.1	7.7	7.7	7.7	100
Mulegé	El Patrocinio	4.2	80.0	20.0	0.0	0.0	0.0	100
	Sta. Martha	8.0	16.7	83.3	0.0	0.0	0.0	100
	San Francisco	5.5	87.5	12.5	0.0	0.0	0.0	100

*El total de productores encuestados fue de 48.

La importancia económica de la actividad productiva

Los diagnósticos permitieron dimensionar la importancia económica de las actividades productivas, así como las alternativas que implementan los productores como medio de diversificación de sus ingresos; este aspecto es relevante, más aún a sabiendas que la rentabilidad empresarial es directamente proporcional a la diversificación de productos de una empresa (Puente-Riofrío *et al.*, 2016). En el caso de los productores de garbanzo, solo un porcentaje bajo (3.4 %) argumentó depender en su totalidad de la actividad (Cuadro 3), mientras que el 3.4 % de ellos obtiene más del 50 %, pero menos del 100 % de sus ingresos por esta actividad; el 62.1 % generó menos del 50 %. En relación a actividades complementarias (Cuadro 4), el 75.9 % de los productores desarrolló actividades agrícolas, destacando la producción de maíz y frijol (72.4 %) y la fruticultura (10.3 %); el 44.8 % desarrolló actividades pecuarias, siendo la producción de bovinos de doble propósito (24.1 %) y de bovinos carne (13.8 %) las más importantes; en actividades económicas fuera del rancho, el 34.5 % señaló contar con negocios particulares; el 3.4 % son asalariados.

Cuadro 3. Generación de ingresos por la producción de garbanzo y desarrollo de actividades económicas complementarias dentro y fuera de la unidad de producción con garbanceros del Valle de Santo Domingo, Baja California Sur, México.

Ingresos por la actividad garbancera			Porcentaje actividades productivas complementarias desarrolladas en el rancho [†]				Porcentaje de productores que desarrollan actividades económicas fuera del rancho		
<50%	> 50 <100%	100%	A	P	F	AP	Ninguna	Negocio particular	Asalariado
62.1*	34.5*	3.4*	75.9	44.8	0	0	62.1	34.5	3.4

*Porcentaje del total de productores encuestados. [†] Actividades complementarias agrícolas (A), pecuarias (P), forestales (F) y acuícolas pesqueras (AP). Número de productores encuestados = 29.

Cuadro 4. Actividades agropecuarias complementarias desarrolladas en las unidades de producción de garbanceros del Valle de Santo Domingo, Baja California Sur, México

Productores involucrados en actividades pecuarias complementarias								Productores involucrados en actividades agrícolas complementarias		
BD	BC	BL	Ap	Ov	Ca	Po	Av	M/F	Hort	Frut
24.1*	13.8*	0*	0*	3.4*	6.9*	6.9*	0*	72.4*	3.4*	10.3*

*Porcentaje del total de productores encuestados. [†]BD=Bovinos doble propósito, BC=Bovino carne, BL=Bovinos leche, Ap=Apicultura, Ov=Ovinocultura, Ca=Caprinos, Av=Avicultura, M/F=Maíz y frijol, Hort=Hortalizas, Frut=Fruticultura. Número de productores encuestados = 29.

En el caso de caprinocultores, la actividad se detectó como relevante para las zonas estudiadas (Cuadro 5); en las localidades de Comondú, al menos el 75 % de los productores encuestados basan sus ingresos en el 100 % de esta actividad. Para las localidades de Mulegé entre un 12.5 y 66.7 % de los productores encuestados basan sus ingresos en un 100 % de la caprinocultura. Es común que esta actividad se complemente, en menor escala, con la explotación de ganado bovino, producción agrícola, y la utilización del recurso forestal; la actividad como asalariado es baja. Resulta valioso que los productores innoven en sus unidades de producción, esto para aumentar la competitividad, generar ventajas con respecto a competidores en su entorno, por ejemplo, reducción de costos de producción y valor agregado. El hecho de que los productores diversifiquen sus ingresos es valioso, en el entendido que esto reduce su vulnerabilidad por depender de una sola fuente de ingresos (Román-Montes *et al.*, 2020); conocer el grado de complementariedad de actividades, permite que, a través de las estrategias de intervención, se induzcan actividades económicas complementarias con potencial o bien se fortalezcan las que ya desarrollan a través de capacitación.

Cuadro 5. Importancia económica de la actividad caprina y actividades económicas complementarias*

Municipio	Localidad	Importancia de ingresos por la actividad caprina (%)			Actividades complementarias (%) [‡]				Productores que desarrollan actividades fuera de la Unidad de Producción Familiar (%)			
		<50	50 - 99	100	A	P	F	AP	Ninguna	Particular	Asalariado	
											Fijo	Eventual
Comondú	San Isidro	18.8	6.3	75.0	23.1	81.3	15.4	0.0	50.0	12.5	6.3	6.3
	Paso Hondo	0.0	15.4	84.6	23.1	61.0	15.4	0.0	76.9	7.7	7.7	7.7
	El Patrocinio	20.0	40.0	40.0	80.0	100	0.0	0.0	40.0	20.0	20.0	0.0
Mulegé	Sta. Martha	0.0	33.3	66.7	50.0	83.0	0.0	0.0	66.7	0.0	16.7	0.0
	San Francisco	25.0	62.5	12.5	12.5	62.5	0.0	0.0	12.5	0.0	0.0	0.0

[‡] A= Agrícola, P=Pecuaria, F= Forestal, AP= Acuícola/pesquera. *Encuesta aplicada a 48 productores.

Ubicación de las unidades de producción

Los diagnósticos permiten obtener información sobre las distancias a las cuales se ubican los ranchos de los principales centros poblacionales. En el caso de las unidades de producción caprina (Cuadro 6), estas se encuentran dispersas, con respecto a principales poblaciones (entre 24.6 y 42.5 km las de Comondú, y entre 8.9 y 91.2 las de Mulegé) o cabecera municipal (159.4 y 168.5 km las de Comondú y 110 y 190 km las de Mulegé). Los productores de garbanzo (Cuadro 7) se ubican menos dispersos con respecto a la cabecera municipal (en promedio a 14 km). El 51.70 % de los ranchos se concentran dentro de 10 km de la cabecera municipal; el 27.60 % se ubica entre los 11 y 20 km. Al respecto, el aislamiento territorial afecta a distintas dimensiones del desarrollo de las poblaciones que lo padecen; sus efectos en la materialidad son los más visibles, el déficit de infraestructura, de servicios públicos y de conectividad reduce claramente el bienestar social de las poblaciones aisladas.

Cuadro 6. Distancia de la unidad de producción a la comunidad principal, cabecera municipal y tenencia de la tierra

Localidad	DUPL ¹	DPCM ²	Porcentaje de productores por rango de distancia de la unidad de producción a la cabecera municipal (km)			
			0-50	51-100	101-150	>150
San Isidro	24.6	159.4	0.0	0.0	56.3	43.8
Paso Hondo	42.5	168.5	0.0	0.0	53.8	46.2
El Patrocinio	91.2	190.0	0.0	0.0	0.0	100.0
Sta. Martha	23.1	110	0.0	16.7	83.3	0.0
San Francisco	8.9	152	0.0	0.0	66.7	33.3

¹ DUPL= Distancia de la unidad de producción a la localidad más cercana, en km. ² DPCM= Distancia de la unidad de producción a la cabecera municipal, en km. Número de productores encuestados = 48.

Cuadro 7. Dispersión de los ranchos de productores de garbanzo con respecto a la cabecera municipal de Comondú

Superficie promedio (ha)	Distancia promedio a la cabecera municipal (km)	Productores por rango de distancia de la unidad de producción a la cabecera municipal				
		0-10 km	11-20 km	21-30 km	31-40 km	>40 km
100	14.4	51.7*	27.6*	3.4*	6.9*	6.9*

*Porcentaje del total de productores encuestados. Número de productores encuestados = 29.

Disponibilidad de maquinaria agrícola para el establecimiento y manejo del cultivo.

Los diagnósticos también permiten conocer el nivel de maquinaria, equipamiento y la condición de estos. En el caso de diagnóstico aplicado a garbanceros, el 69 % de los productores de garbanzo manifestó contar con tractor, mientras que más del 80 % cuenta con arado, rastra, surquero y cultivadora, implementos esenciales en la preparación convencional del terreno (Cuadro 8). Los equipos de menor posesión son niveladora (55.2 %), trilladora (20.7 %) y tiradores de cinta de goteo (6.9 %). En general, la condición de maquinaria agrícola se consideró de regular a buena (Cuadro 9).

Cuadro 8. Disponibilidad de maquinaria e implementos agrícolas en unidades de producción enfocadas al cultivo de garbanzo*

Tractor	Arado	Subsuelo	Rastra	Niveladora	Surquero	Tira cinta	Cultivadoras	Fumigadoras	Trilladora
69.0*	89.7*	69.0*	89.7*	55.2*	93.1*	6.9*	86.2*	65.5*	20.7*

*Porcentaje del total de productores encuestados.

Cuadro 9. Condición de la maquinaria e implementos agrícolas que poseen los productores de garbanzo*

Condición	Maquinaria y equipo [†]									
	Trac	Sub	Ara	Ras	Niv	Sur	Tira	Culti	Fumig	Trill
Buena	41.7*	50.0	42.3	46.2	56.3	48.1	50.0	52.0	33.3	14.3
Regular	50.0	50.0	50.0	50.0	43.8	51.0	25.0	48.0	61.1	71.4
Mala	8.3	0.0	7.7	3.8	0.0	0.0	25.0	0.0	0.0	14.3

*Los valores indicados en cada recuadro representan el porcentaje de productores dentro de una percepción particular de la condición para una misma maquinaria o equipo. [†]Trac= Tractor, Sub= Subsuelo, Ara= Arado, Ras=Rastra, Niv=Niveladora, Sur=Surquero, Tira= Tira cinta, Culti= Cultivadora, Fumig= Fumigadora, Trill=Trilladora.

Identificación de actores claves a través del mapeo de redes de innovación

Las redes de innovación son estructuras sociales compuestas de grupos de personas, conectadas por uno o varios tipos de relaciones e intereses comunes; se asocian voluntariamente sin perder su autonomía y se originan por la necesidad de compartir recursos, reducir riesgos, realizar proyectos conjuntos, entre otros. En los diagnósticos, se han utilizado preguntas específicas enfocadas a identificar productores con reconocimiento y confianza en aspectos de productividad e innovación. El mapeo de redes identificó la posición de actores claves dentro de una red (relaciones y atributos) y con ello se diseñaron estrategias que incrementaron la relación provechosa entre actores y la adopción de innovaciones tecnológicas a través de la implementación de capacitaciones o el establecimiento de módulos demostrativos. La Figura 1 muestra el mapeo de red obtenido para productores de garbanzo del Valle de Santo Domingo.

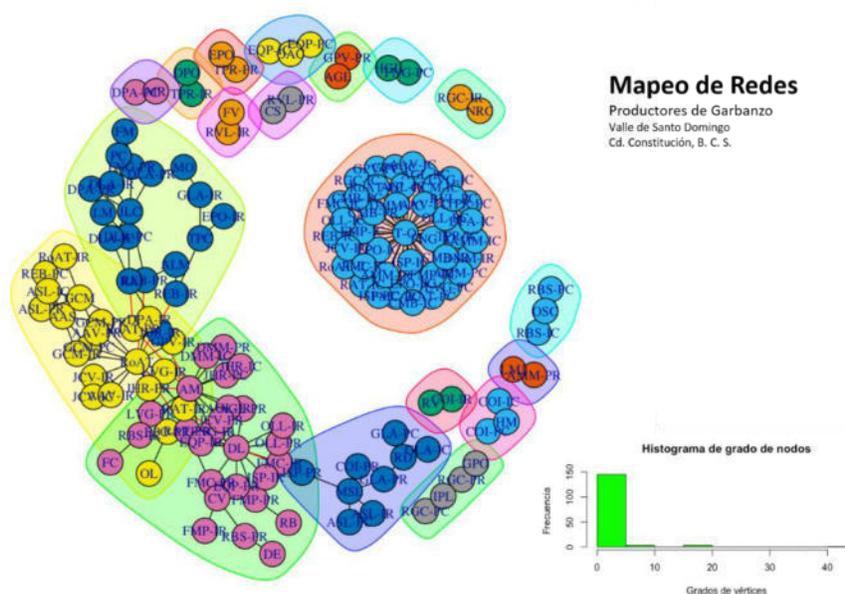


Figura 1. Mapeo de redes para la identificación de productores clave del Sistema Producto Garbanzo del Valle de Santo Domingo.

El mapeo logró identificar tres productores clave y cinco productores secundarios. Los tres productores clave fueron referidos, cada uno, en 16 ocasiones (de 161 referencias totales), mientras que los cinco productores secundarios fueron referidos de 5 a 7 ocasiones cada uno. En la Figura 1, se puede observar el histograma donde se muestra que de las 36 respuestas referidas (nodos), 27 tienen una frecuencia baja de vértices (1 a 4), 05 tienen una frecuencia media (5-7), 03 tienen una frecuencia media-alta (16) y 01 tiene una frecuencia alta (41). Los productores clave identificados fueron: Rodimiro Amaya Tellez (RoAT), Daniel López (DL) y Agripino Medina (AM), en la Figura 1 se puede observar a RoAT en la red de círculos amarillos con nube amarilla y a DL y AM en la red de círculos rosas con nube verde. Los productores secundarios que se identificaron fueron: Gerardo Castruita Maya (GCM), Melesio Solís López (MSL), Cruz Valdez(CV), Abraham Arias Solís (AAS) y José Luis Covarrubias (JLC), se

pueden observar en la Figura 1 dentro de las 4 redes principales (JLC en la red de círculos azul con nube amarilla, GCM y AAS en la red de círculos amarillos con nube amarilla, CV en la red de círculos rosas con nube verde y a MSL en la red de círculos azules con nube azul). Se observó a T-O como nodo con red aislada del resto. T-O representó respuestas diversas como: técnicos, investigadores, u otros no especificados. Es importante considerar también acciones para impactar en las redes aisladas.

Priorización de problemáticas

A través de preguntas como ¿Cuáles consideran que son sus principales problemáticas? incluidas en los diagnósticos y la frecuencia de las respuestas otorgadas por los productores se pueden priorizar temas de mayor relevancia. La Figuras 3, muestra la priorización de la problemática enfrentada por los caprinocultores de Comondú y Mulegé, siendo las más denotadas a la izquierda de la figura; los temas prioritarios detectados fueron: sequía, falta de valor agregado a sus productos, falta de apoyos por el gobierno para invertir en el campo, falta de capacitación y asistencia técnica, bajo rendimiento productivo, exceso de carga animal, infraestructura deficiente, alto costo de insumos, deficiente investigación y transferencia de tecnología, deficiente comercialización, pérdida de fertilidad del suelo, Genética deficiente, Otro.

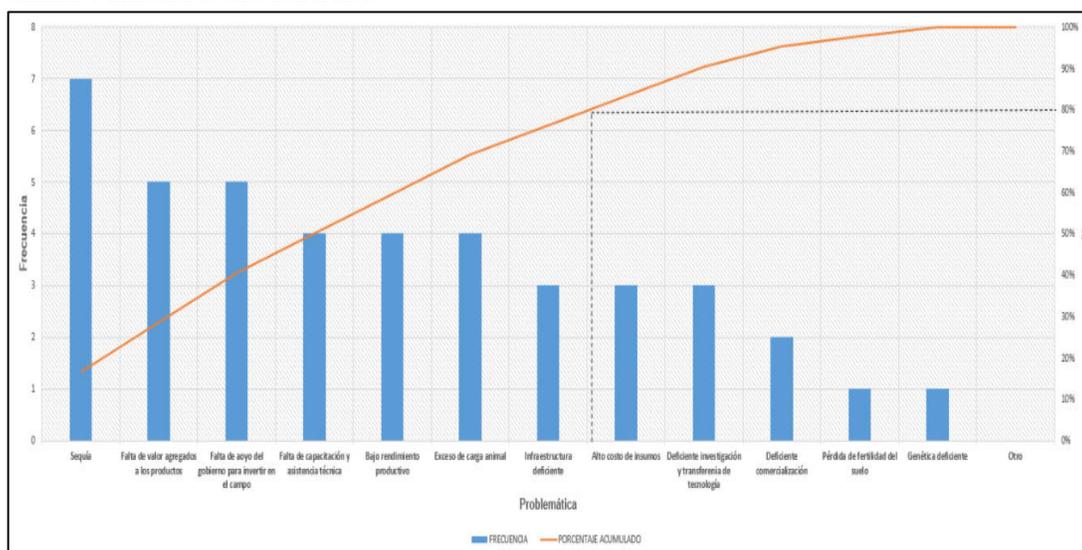


Figura 3. Diagrama de Pareto para la priorización de problemáticas de caprinocultores de localidades de Comondú y Mulegé, Baja California Sur, México.

Detección de áreas de oportunidad tecnológica

La obtención de datos sobre como los productores realizan su actividad productiva, permite detectar áreas de mejora. El Cuadro 8 muestra áreas donde se identificaron oportunidades de mejora en el caso de los productores de garbanzo; el Cuadro 9, en el caso de caprinocultores.

Cuadro 8. Principales áreas de oportunidad detectadas en las prácticas de establecimiento y manejo del cultivo, así como problemáticas priorizadas por los productores. INIFAP 2022

Donde se detectó la problemática	Problemática detectada	Descripción de la situación y recomendación
Análisis de prácticas de establecimiento y manejo del cultivo	Fecha de siembra	47.40 % de los productores entrevistados siembra en noviembre, incluso enero y febrero. Diciembre es la fecha recomendada por el INIFAP.
	Densidad de siembra	17.20 % de productores utiliza una densidad de 8 a 12 semillas por metro, 20.70 % utiliza densidad de 16 a 17 semillas por metro. 13-15 semillas por metro es la recomendación.
	Variedad/origen de la semilla	Blanco Sinaloa es utilizada por el 55.20 % de los productores, como única variedad. Los productores utilizan en mayor grado (52.20 %) su propio grano cosechado para el establecimiento de sus siembras, el 44.80 % se la provee la comercializadora de grano. Se recomiendan otras variedades nuevas como Blanoro, Mazocahui, Blancoson.
	Uso de agroquímicos	Alta utilización de herbicidas, insecticidas, fungicidas y fertilizantes. Se recomiendan nuevos productos con mayor efectividad y menor impacto ambiental, así como implementar análisis de diagnóstico para contribuir al uso eficiente de agroquímicos.
	Baja implementación de análisis suelo/agua/enfermedades	El 55.00 % de los productores no implementa ningún tipo de análisis. Solo el 41.00 % implementa análisis de suelo y agua; menos del 14.00 % implementa análisis foliares o fitopatológicos.

Cuadro 9. Resumen del diagnóstico por característica evaluada y área de oportunidad en unidades de producción caprina de localidades de Comondú y Mulegé.

Característica evaluada		Diagnóstico	Área de oportunidad
Edad, género y organización de productores		El promedio de edad va de 42 hasta 50 años, predomina la participación del sexo masculino y del 73 al 100 % de los productores pertenecen a una organización.	Consolidar organización para comercializar, negociar insumos, compras consolidadas.
Escolaridad		Va de 4 hasta 9.5 años, el 100 % sabe leer y escribir.	Nivel educación relacionada a la oferta disponible en cada localidad. Capacitaciones deben otorgarse con lenguaje sencillo, favoreciendo la fase práctica.
Importancia económica de la actividad caprina y actividades económicas complementarias		Del 75 al 100 % de los productores de las localidades dependen de la actividad caprina para obtener entre el 50 y el 100 % de sus ingresos.	Valor agregado, organización de la producción.
Distanciamiento de la unidad de producción (UP) a la localidad principal y municipio		Los UP se encuentran dispersas, en promedio, desde 8.9 hasta 91.2 km de la localidad principal. En lo que respecta a distancia promedio de la UP con cabecera municipal, resultó de 110 a 190 km; más del 50 % de los productores encuestados quedaron ubicados en categorías mayor a 101 km de distancia de su cabecera municipal.	Necesario aprovechar estructuras de diversos órdenes de gobierno para acercarse al productor. Necesario organizarse para reducir costos de insumos al comprar de forma consolidada.
Sistema de producción e inventario ganadero		Predominantemente extensivo (80 a 100 % de productores de las diversas localidades), del 15 al 20 % de encuestados practica sistemas semi-estabulado. Los rebaños por productor van de 175 a 218 cabezas. Destaca por porcentaje de referencia el uso de cabras Nubia, Saanen, Criolla, Alpina, Toggenburg y Boer. Del 20 al 80 % de productores de localidades manifestaron contar con bovinos. También cuentan con aves, caballos, cerdos y borregos.	Necesario usar genética alineada al sistema de producción practicado y realizar ajuste de carga animal.
Principales productos		Principales productos: queso, leche, hembras de reemplazo y cabritos.	Necesario incrementar valor agregado en función de mercado objetivo.
Comercialización		Predomina la venta de animales y queso a intermediarios. La leche se vende a queseros.	Organización para establecer canales de comercialización y precios justos de sus productos.
Disponibilidad de tierra agrícola, agua y superficie de agostadero		Del 25 al 60 por ciento de productores en las localidades cuentan con tierra agrícola (de 0.5 a 2.2 hectáreas). La superficie de agostadero va de 61.3 a 825 hectáreas promedio; en algunos casos el terreno es particular, en otras son tierras ejidales de uso común en el pastoreo.	Posibilidad de establecer pequeños módulos de producción de forraje y huertos familiares.
Infraestructura, maquinaria y equipo		El número de corrales fue en promedio de 0.5 a 1.6 por unidad de producción para las diversas localidades, mientras que la superficie del corral promedio estuvo entre los 49.8 y 269.2 m ² . El equipo de las unidades de producción se acota a bombas de agua, tinas de cuajo, básculas, camionetas y remolque.	Número de corrales adecuado a lotificación recomendada y a las dimensiones sugeridas de al menos 2 m ² por animal. Posibilidad de motocultores para productores que cuentan con área agrícola, así como infraestructura para establecer queseras.
Componentes tecnológicos implementados en UP		Destaca identificación con arete SIINIGA, baja implementación de registros productivos y económicos, la selección de vientres y sementales es por genética y apariencia física, predomina la monta natural como método reproductivo, bajo porcentaje de diagnóstico de gestación.	Desarrollar capacidades en la utilización de componentes tecnológicos en caprinocultores.
Alimentación y manejo de agostadero		Predomina pastoreo extensivo y continuo, baja utilización de forrajes de corte, compra de heno y suplementación en secas. Baja o nula implementación de ajuste de carga animal, así como de obras de conservación de suelo y agua, además de limitada actividad de reforestación/vegetación	Desarrollar capacidades en componentes relacionados al manejo de agostaderos.
Problemática sanitaria		Se refirieron los productores principalmente a retención de placenta, abortos, diarreas, neumonía, mastitis, problemas de ojo, parasitosis, partos distócicos, Chlamydia, paratuberculosis, linfadenitis, <i>Oestrus ovis</i> y ectima contagiosa. Prácticamente nulo diagnóstico de mastitis a la ordeña. En cuanto a prácticas de higiene durante la ordeña solo se aplica despuente. Baja vacunación del ganado, mayor uso de desparasitación interna y externa.	Mejorará vacunación, buenas prácticas a la ordeña y pruebas diagnóstico de mastitis. No prestar sementales y cuarentear animales cuyo estado de salud no esté garantizado.

Caracterización de localidades y de productores

Los diagnósticos recabaron información que permitió caracterizar y clasificar localidades (caso caprinocultores) o a productores (caso productores de garbanzo) a través de las técnicas multivariadas de PRINCOMP y CLUSTER. Las localidades de pertenencia de los caprinocultores, se caracterizaron y clasificaron empleando las variables edad de productores (ED), su escolaridad (ES), tamaño de potreros (TP), disponibilidad de tierra (DT) y agua para desarrollar agricultura (DA), distancia de la unidad de producción a la localidad (DL), meses de déficit de alimento (MDA), número de cabezas caprinas (NC), importancia de la caprinocultura por generar más de 50 % de ingresos del productor (ICA), precipitación promedio de la localidad (PP) y promedio de innovación (IN), esta última considerada como el promedio de los porcentajes de productores que implementa la identificación animal, registros productivos, suplementación, manejo agostadero, obras de conservación de suelo y agua, vacunación, desparasitación y uso de forrajes de corte, por localidad, se procedió a caracterizarlas. El análisis de componentes principales desarrollado arrojó tres componentes de importancia (Figura 4), explicando de manera conjunta un 92.84 %. Como complemento se aplicó el análisis de clasificación de las localidades (Figura 5).

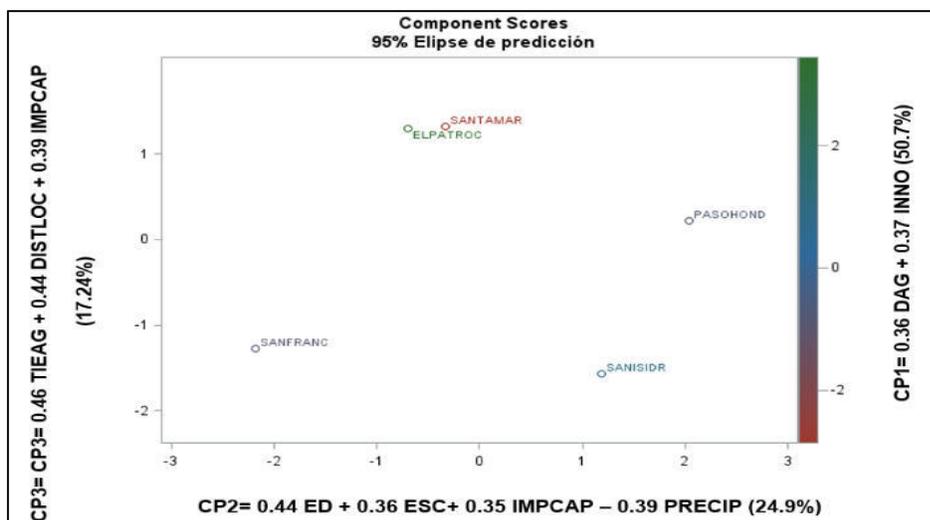


Figura 4. Caracterización de localidades dedicadas a la caprinocultura de Comondú y Mulegé en función de la influencia de cada componente principal de importancia

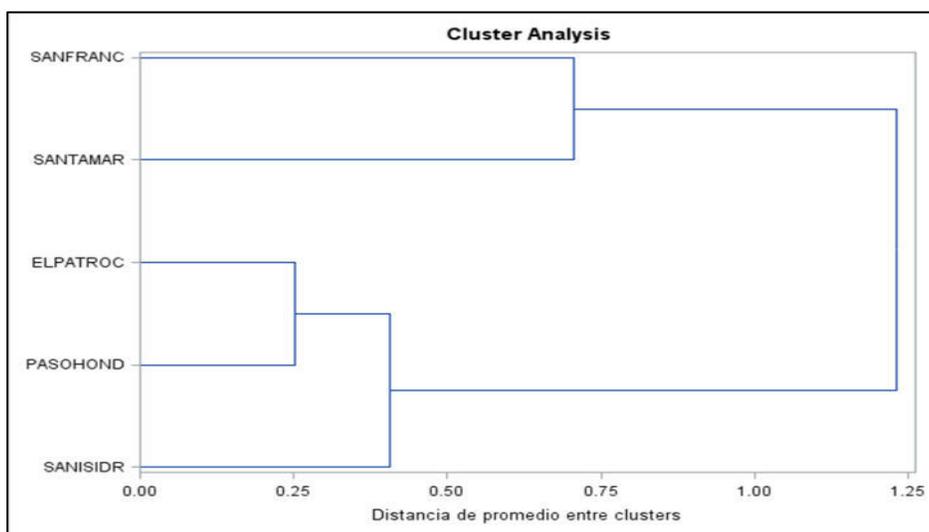


Figura 5. Agrupamiento de localidades con base en análisis clúster.

Otro ejemplo de caracterización y agrupamiento lo constituye el análisis multivariado de componentes principales aplicado a los productores de garbanzo encuestados con base en sus semejanzas en variables como edad (ED), escolaridad (ESC), más variables relacionadas con la innovación y forma de producir el cultivo de garbanzo, como el tipo de sistema de riego (SISRI), rendimiento promedio de grano por hectárea de la unidad de producción (REND) y relación costo/beneficio (CB) permitió caracterizar a 29 productores entrevistados. Lo anterior fue realizado con el objetivo de proponer esquemas de transferencia de tecnología para atender, de manera similar, las áreas de oportunidad detectadas en la sección de priorización de problemáticas de los productores de garbanzo. En la Figura 5 se observa la distribución de los productores en función de la influencia los componentes CP2 y CP3, mientras que el color en los números que representan los productores indica la influencia del CP1. El dendograma generado por el análisis clúster que se desarrolló de manera complementaria para clarificar la conformación de grupos de productores con base en sus semejanzas (G1, G2, G3 y G4) se presenta en la Figura 6. Así, el grupo G1 se consideró de adultos con la mayor formación académica y con establecimiento de garbanzo baja condiciones de riego tecnificado (predominantemente riego por goteo). El grupo G2 fue el de mayor edad con menor formación académica y que sembró garbanzo en condiciones de riego por gravedad. Por su parte el G3 fue de adultos con formación académica media y que establecieron garbanzo en condiciones de riego por gravedad. Finalmente, el G4 estuvo compuesto por adultos jóvenes con formación media y riego predominante por gravedad.

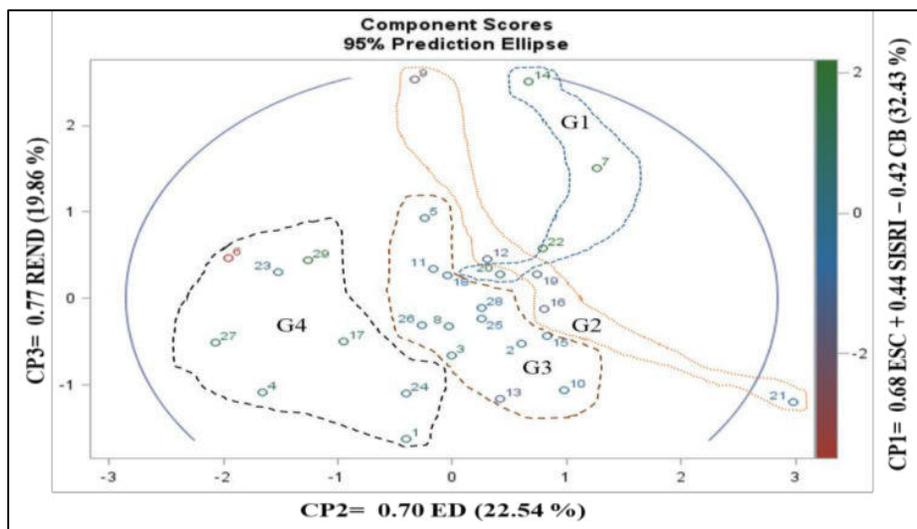


Figura 5. Caracterización de productores de garbanzo del Valle de Santo Domingo, Baja California Sur, México, con base en componentes principales de importancia.

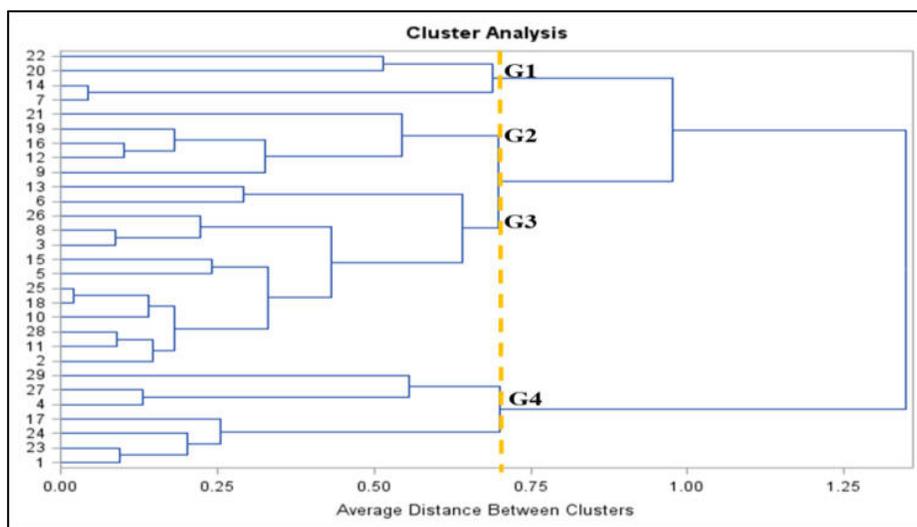


Figura 6. Dendograma de productores de garbanzo con base en análisis clúster.

CONCLUSIONES

Los diagnósticos socioeconómicos y productivos fueron relevantes para identificar la importancia económica de las actividades productivas, además de identificar la necesidad de fortalecer la organización productiva y la infraestructura básica, la oportunidad de dar valor agregado a los productos actuales, así como la identificación de componentes tecnológicos que pueden incrementar la productividad y la sostenibilidad de los sistemas de producción estudiados; adicionalmente, se priorizaron problemáticas productivas, se identificaron actores claves (productores) y se pudo agrupar productores y localidades con base en similitudes, esto para fortalecer estrategias de transferencia de tecnología.

LITERATURA CITADA

- Acero Pereira, C., M. Victoria Hidalgo, L. Jiménez. 2018. Procesos de aprendizaje adulto en contextos de educación no formal. *Revista Universitas Psychologica*. DOI: <https://doi.org/10.11144/Javeriana.upsy.17-2.paac>
- Agabo Torres, P. 2013. Calidad de semilla de garbanzo (*Cicer arietinum* L.) de Michoacán. *UAAAN*, 1, 51.
- Ali, M.H. 2017. Response of Chickpea varieties in different irrigation regimes. *Asian Journal of Advantages in Agricultural Research* 2(4): 1-7.
- Bailey-Serres, J., J. E. Parker, E. A. Ainsworth, G. E. D. Oldroyd y J. I. Schroeder. 2019. Genetics strategies for improving crop yields. *Springer Nature* 575: 109-118 p. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41586-019-1679-0> Consultado el 08 de octubre de 2020.
- Cárdenas-Travieso, R.M. D. Vargas-Blandino. 2021. Cultivo del garbanzo, una posible solución frente al cambio climático. *INCA*, 42, 12.
- Carrillo A., F., M. Acosta M., E. Flores A., J.M. Torres R., D. M. Sangerman-Jarquín, L. González M. y E. Buendía R. 2017. Caracterización de productores forestales en 12 estados de la República Mexicana. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 8:1561-1573.
- Dania Vargas-Blandino Regla María Cárdenas-Travieso. (2021). Cultivo del garbanzo, una posible solución frente al cambio climático. *INCA*, 42, 12.
- Escareño Sánchez, L.M., M. Wurzinger, F. Pastor López, H. Salinas, J. Sölkner, L. Iñiguez. 2011. La cabra y los sistemas de producción caprina de los pequeños productores de la comarca lagunera, en el norte de México. *Revista Chapingo. Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*. Vol XVII. Pp 235-246.
- Fielding, A. 2002. Biological data processing II. Principal components analysis. Disponible en: <http://obelia.jde.aca.mmu.ac.uk/multiar/pca.htm> Consultado el 13 de noviembre de 2006.
- Food and Agriculture Organization (FAO) for the United Nations. 2022. Opinion article: New scenarios on global food security based on Russia-Ukraine conflict Disponible en: <https://reliefweb.int/report/world/opinion-article-new-scenarios-global-food-security-based-russia-ukraine-conflict> Consultado el 06 de abril de 2022.
- Food and Agriculture Organization (FAO) for the United Nations. 2017. The future of food and agriculture: trends and challenges. Summary versión. 47p. Disponible en: www.fao.org/3/a-i6583e.pdf Consultado el 02 de marzo de 2019.
- Galindo González, G., W.C. Tabares Rodríguez, G. Gómez Aguirre. 2000. Caracterización de productores agrícolas de seis distritos de desarrollo rural de Zacatecas. *Terra Latinoamericana* 18(1): 83-92.
- González Cubero, M. 2012. El modelo de enseñanza diferenciada y su eficacia en los procesos de enseñanza y aprendizaje el idioma español como lengua extranjera. Tesis maestría profesional en Psicopedagogía. Universidad Estatal a Distancia, Escuela de Ciencias de la Educación. 184p. Disponible en: <https://repositorio.uned.ac.cr/reuned/bitstream/handle/120809/954/EI%20modelo%20de%20la%20ense%20Flanza%20diferenciada.pdf;jsessionid=0378FEEE5617567ACB14D227E5EEA297?sequence=1> Consultado el 11 de mayo de 2022.
- Gutierrez P. E., R. Ávalos C. y M. Melgoza V. 2019. Rendimiento y calidad de grano de dos nuevas variedades de garbanzo en cuatro fechas de siembra. Memoria de la Primer Reunión Estatal de Investigación en Garbanzo en Baja California Sur. *Campo Experimental Todos Santos, CIRNO-INIFAP*. 67p.

- INIFAP. 2017. Agenda técnica agrícola de Baja California Sur. Campo Experimental Todos Santos, CIRNO-INIFAP. 156 p.
- Intergovernmental Panel on Climate Change. Climate Change and Land: Summary for Policemakers (IPCC). 36 p. Disponible en: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/4/2020/02/SPM_Updated-Jan20.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/4/2020/02/SPM_Updated-Jan20.pdf) Consultado el 30 de abril de 2022.
- Johns Hopkins University. 2022. Coronavirus Resource Center: México. Disponible en: <https://coronavirus.jhu.edu/region/mexico> Consultado el 01 de mayo de 2022.
- León-Agatón, L., L. F. Mejía-Gutiérrez, L. M. Montes-Ramírez. 2015. Caracterización socioeconómica y tecnológica de la producción del plátano en el bajo occidente del Departamento de Caldas. *Revista Científica Lunazul*. DOI: **10.17151/luaz.2015.41.11**
- Luzardo Briceño, M., B.E. Sandia Saldivia, A. Aguilar Jiménez, A. Soraya, M. Macías Martínez, J. Herrera Díaz. 2017. Factores que influyen en la adopción de las tecnologías de información y comunicación por parte de las universidades. *Dimensión Enseñanza-Aprendizaje. Revista Educere* 21(66). Pp 143-153.
- Melgoza Villagómez, C. y E. Gutierrez Pérez. 2019. Memoria Primer Reunión Estatal de Investigación en Garbanzo, en Baja California Sur. Campo Experimental Todos Santos del INIFAP. La Paz, Baja California Sur, México. 67 p.
- Mohammed, A., T. Tana, P. Singh, D. Korecha y A. Molla. 2017. Management options for rainfed chickpea (*Cicer arietinum* L.) in northeast Ethiopia under climate change condition. *Climatic Risk Management* 16: 222-233.
- Orozco C., S., L. Jiménez S., N. Estrella C., B. Ramírez V., B.V. Peña O., A. Ramos S. y G. Morales. 2008. Escuelas de campo y adopción de ecotecnia agrícola. *Ecosistemas* 17:94-102.
- Osuna Amador, J.D., R. Ávalos Castro, C. A. Cabada Tavares, C. M. Melgoza Villagómez. 2022. Diagnóstico socioeconómico y productivo de garbanceros del Valle de Santo Domingo, Baja California Sur: Logros y desafíos. Memoria III Reunión estatal de investigación en Garbanzo en Baja California Sur. Pp 51-65.
- Pellegrino, M.S., I.D. Frola, L. M. Odierno, C.I. Bogni. 2011. Mastitis bovina: Resistencia a antibióticos de cepas de *Staphylococcus aureus* aisladas de leche. *Revista Electrónica de Veterinaria* vol. 12, no. 7. pp 1-14.
- Puente-Riofrío, M. y F. Andrade-Domínguez. 2016. Relación entre la diversificación de productos y la rentabilidad empresarial. *Revista Ciencia UNEMI* 9(18). Pp 73-80. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=582663825010> Consultado el 28 de abril de 2022.
- Rehman, A., L. Jingdong, R. Khatoon, I. Hussain, M. Shahid. 2017. Modern Agricultural Technology Adoption its Importance, Role and Usage for the Improvement of Agriculture. *Life Science Journal* 14(2): 70-74. Doi: 10.7537/marslsj140217.10.
- Román-Montes de Oca, E. J. E. Licea-Resendiz, F. Romero-Torres. 2020. Diversificación de ingresos de los productores como estrategias de desarrollo rural. *Revista Entramado* 18 (2) pp 126-141. DOI: <https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.2.6752> Consultado el 11 de mayo de 2022.
- SAS. 2014. SAS- Statistical Analysis Software for Windows ver. 9.3. Cary, N.C. SAS Institute Inc.
- Secretaría De Agricultura y Desarrollo Rural (SADER). 2020. Producción para el bienestar, programa de fomento productivo con perspectiva de género para incorporar a mayor número de beneficiarias. Disponible en: <https://www.gob.mx/agricultura/nuevoleon/prensa/produccion-para-el-bienestar-programa-de-fomento-productivo-con-perspectiva-de-genero-para-incorporar-a-mayor-numero-de-beneficiarias-237240?idiom=es> Consultado el 11 de mayo de 2022.
- Uzcanga P., N. G., A. J. Cano G., J. Medina M., J.J. Espinoza A. 2015. Caracterización de los productores de maíz de temporal en el estado de Campeche, México. *Revista Mexicana de Agronegocios* 36: 1295-1305.
- Van Lenteren, J. C., V. H. P. Bueno, M. G. Luna y Y. C. Colmenares. 2020. Biological Control in Latin America and the Caribbean, Its Rich History and bright Future. E- Book. Disponible en www.cabi.org Consultado el 10 de octubre de 2020.

Ejes temáticos

Determinación de rentabilidad de trigo en Sonora ciclo 2021-2022

Rafael Retes López¹, Salomón Moreno Medina², Martha H. Martín Rivera³,
Fernando Arturo Ibarra Flores³, y Diana Mc Caughey Espinoza⁴
Universidad de Sonora, México

Resumen.

El trigo ocupa un lugar importante en la alimentación de la humanidad y es junto con el maíz y el arroz los más demandados, Sonora ocupa el primer en producción de trigo a nivel nacional con una superficie de 236.5 miles de hectáreas, con el 42.7 % de la superficie sembrada y con un rendimiento por hectárea de 7.28 t.

Para analizar la rentabilidad de la siembra de trigo se tomaron los costos de producción en donde se muestran los diferentes insumos que se utilizaron que van desde la preparación del terreno, semilla, fertilización, agua, control de plagas, enfermedades y malezas, cosecha y diversos entre los cuales se tiene la asistencia técnica, seguro agrícola, administración, entre otros.

Los costos totales del cultivo fueron \$ 29,903 a lo cual se le agregó el costo financiero de \$ 2,055 para un total de \$ 31,958 lo cual comparado con los ingresos obtenidos tomando como referencia un rendimiento promedio de 6.5 toneladas por hectárea y a un precio de \$ 6,000 por tonelada sirvió para llevar a cabo el análisis de rentabilidad.

Se utilizaron herramientas financieras para determinar su rentabilidad como el capital de trabajo, costo financiero, relación beneficio-costos, punto de equilibrio y análisis de sensibilidad; con base a esto se obtuvo que el capital de trabajo necesario para desarrollar el cultivo fue de \$ 29,158; la relación beneficio-costos fue de 1.22, el punto de equilibrio por 5.3 t/ha y el análisis de sensibilidad mostró que el productor puede tener escenarios óptimos con buenos precios y rendimientos y comparado con precios muy bajos y rendimientos menores.

Con estos indicadores se observa que el productor puede desarrollar el cultivo con poco riesgo al obtener ingresos aceptables además de ser un cereal que ocupa el primer lugar en la superficie sembrada en Sonora, sobre todo en el sur del estado donde el sistema de riego es de gravedad lo que beneficia en un costo de producción menor ya que este insumo representa aproximadamente el 22 % del costo total.

Palabras clave: trigo, rentabilidad, capital de trabajo, equilibrio, precio.

Determination of profitability of wheat in Sonora cycle 2021-2022

Wheat occupies an important place in the feeding of humanity and is, together with corn and rice, the demanded ones, Sonora ranks first in wheat production at the national level with an area of 236.5 thousand hectares, with 42.7% of the planted area and with a yield per hectare of 7.28 t.

¹ Profesores del Departamento de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora.
e-mail. rafael.retes@unison.mx, Autor por correspondencia

² Profesor del Departamento de Ciencias Administrativas y Agropecuarias de la Universidad de Sonora, Campus Santa Ana;
email: salomon.moreno@unison.mx

³ Profesores del Departamento de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora.
correos: fernando.ibarra@unison.mx, hortencia.martin@unison.mx

⁴ Profesora del Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, Universidad de Sonora.
correo: diana.mccaughy@unison.mx

To analyze the profitability of wheat planting, the production costs were taken, showing the different inputs that were used, ranging from land preparation, seed, fertilization, water, pest control, diseases and weeds, harvest and various among which are technical assistance, agricultural insurance, administration, among others.

The total costs of the crop were \$ 29,903, to which was added the financial cost of \$ 2,055 for a total of \$ 31,958, which was compared to the income obtained, taking as reference an average yield of 6.5 tons per hectare and at a price of \$ 6,000. per ton served to carry out the profitability analysis.

Financial tools were used to determine its profitability such as working capital, financial cost, benefit-cost ratio, break-even point and sensitivity analysis; Based on this, it was obtained that the necessary working capital to develop the crop was \$ 29,158; the benefit-cost ratio was 1.22, the break-even point was 5.3 tn/ha and the sensitivity analysis showed that the producer can have optimal scenarios with good prices and yields compared to very low prices and lower yields.

With these indicators it is observed that the producer can develop the crop with little risk by obtaining acceptable income in addition to being a cereal that occupies the first place in the area planted in Sonora, especially in the south of the state where the irrigation system is of gravity which benefits in a lower production cost since this input represents approximately 22% of the total cost.

Keywords: wheat, profitability, working capital, equilibrium, price.

Introducción.

De acuerdo con la FAO, el trigo es el cereal más comercializado a nivel mundial considerándose un consumo de 67.2 kilogramos per cápita habiendo mantenido una producción constante a través de los años colocándose en el tercer lugar en la escala mundial de los granos. Se considera una de las fuentes más importantes de proteínas vegetales y calorías y es el cultivo de mayor superficie y el segundo cereal más producido después del maíz a nivel mundial.

De acuerdo con el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), la producción de trigo para el ciclo 2020-2021 sería de 772,64 millones de toneladas mientras que en ciclo anterior fue de 763.9 millones de toneladas lo cual refleja un aumento de 8.74 millones de toneladas que representa el 1.14% en la producción de este cereal a nivel mundial (USDA-Fas 2021).

Los principales países productores de trigo es la Unión Europea con 135.8 millones de toneladas seguida de China con 134.2 millones, India con 107.6 millones, Rusia con 83.3 millones y Estados Unidos con 49.7 millones de toneladas. De igual manera destacan Canadá con 35.2 millones, Australia con 30.0 millones seguidas de Pakistán con 25.7 millones y Ucrania con 25.5 millones de toneladas, todas bajo la medida de toneladas métricas; México produce 3.1 millones de toneladas (www.produccionagricolamundial.com/cultivos/trigo.aspx).

Las perspectivas del mercado del trigo para noviembre de 2021, según el USDA para el ciclo 2021/2022 serían del orden de las 775.3 millones de toneladas con un inventario final de 275.8 millones de toneladas comparado con otros ciclos que fueron del orden de 277.2 millones de toneladas. (<https://gcma.com.mx/reportes/perspectivas/trigo/>).

El trigo se destina para uso forrajero, consumo humano, semilla y elaboración de productos industriales como pastas, galletas, sopas, entre otras, así como en la elaboración de alimentos para consumo animal. De acuerdo con el USDA, este cereal es considerado el segundo más importante en la dieta de los mexicanos, ocupa el sexto lugar por superficie cosechada y por volumen de producción está entre los principales cultivos anuales y perennes en México (USDA-FAS. Mexico. Grain and Feed Annual. March 15, 2021).

A nivel nacional tiene una gran importancia, sobre todo en el noroeste del país donde se concentra la mayor producción la cual se vende a mercados locales e industrias procesadoras siendo los estados de Sonora, Guanajuato, Sinaloa, Baja California, Michoacán y Jalisco los primeros seis productores; en siguiente cuadro de muestra su comportamiento (www.gcma.com.mx/mercado-del-trigo).

Cuadro No. 1 Comportamiento del trigo ciclo 2021-2022 en México

Entidad	Superficie (ha)		Producción	Rendimiento (t/ha)
	Sembrada	%		
Baja California	47,920	8.7%	313,529	6.6
Chihuahua	17,621	3.2%	94,132	5.34
Guanajuato	63,503	11.5%	353,167	5.86
Jalisco	26,291	4.8%	143,313	5.59
Michoacán	44,082	8.0%	245,873	5.58
Nuevo León	6,962	1.3%	5,719	3.07
Sinaloa	42,614	7.7%	238,288	5.59
Sonora	236,472	42.7%	1,721,608	7.28
Tlaxcala	19,746	3.6%	55,529	2.81
Zacatecas	10,642	1.9%	20,817	2.52
Resto de los Estados	37,609	6.8%	74,535	
Totales	553,475	100.0	3'255,511	

Fuente: Elaboración propia con datos de Panorama Agroalimentario 2021 SADER.

En siguiente cuadro se muestra el desarrollo de la superficie de siembra y el rendimiento obtenido de trigo para el ciclo 2021-2022 para cada uno de los Distritos de Desarrollo Rural.

Cuadro2.- Comportamiento de la cosecha de trigo grano en Sonora, otoño-invierno 2021-2022

Distrito de Desarrollo Rural	Superficie (ha)		Producción (t)	Rend/ha
	Sembrada	%		
Caborca	1,124	0.5	5,721	5.1
Magdalena	314	0.1	2,485	7.9
Agua Prieta	95	0.1	503	5.3
Ures	179	0.1	984	5.5
Moctezuma	15	0.1	45	4.5
Hermosillo	5,24	2.2	40,245	7.7
Cajeme	141,614	59.9	1,050,598	7.4
Navojoa	76,908	32.5	546,365	7.1
S.L.R.C.	10,977	4.6	74,662	6.8
Totales	236,472	100.0	1'721,608	

Fuente: elaboración propia con datos de SIAP, 2021

En Sonora se tuvo en ciclo otoño invierno 2021-2022 se tiene una siembra de 236,472 hectáreas con una producción estimada de 1'721,608 toneladas en los Distritos de Desarrollo Rural en donde se sembró el trigo donde sobresale el DDR Cajeme con el 59.9 % seguido de Navojoa con el 32.5 %, en ambos distritos predomina la siembra con sistemas de riego por gravedad.

En estos DDR el agua que es aplicada mediante el sistema de riego por gravedad, el costo de la misma es mediante el pago de una cuota por hectárea mientras que en los DDR de la parte centro y norte del estado de Sonora, el insumo es extraído del subsuelo mediante energía eléctrica lo cual encarece el costo de operación en aproximadamente un 20%. La lámina de riego para este cultivo es 0.65 metros equivalente a 6.5 mmc lo que equivale, a que en caso de obtener un rendimiento de 6.5 tn/ha, se ocuparán 1,000 litros de agua por cada kilo de trigo producido.

El negocio del Trigo.

Dentro de la cadena productiva del trigo se tiene una serie de actores en donde cada uno de ellos ofrece un papel importante para las necesidades y requerimientos que solicitan para cada sector de la cadena; el productor requiere una buena cosecha con un buen rendimiento así con un manejo eficiente de los recursos y que el precio del producto obtenido le sea atractivo; el industrial lo requiere de una buena calidad para ofrecer un artículo de calidad a los consumidores.

Otros intermediarios como las fábricas de pastas y harina lo piden con alto contenido de proteína mientras que los consumidores finales lo requieren de varias formas y calidades a precios que sean lo suficientemente bajos para que lo puedan adquirir y que al mismo tiempo sea lo suficientemente alto para que el productor obtenga una ganancia(<https://www.inforural.com.mx/wp-content/uploads/2021/10/Panorama-Agroalimentario-Trigo-2021.pdf>)

Algunos factores que influyen en el costo de producción y la rentabilidad del cultivo se debe a un buen uso de un paquete tecnológico, clima, mercado, entre otros; en este trabajo de investigación se desarrollan herramientas financieras que le permitirán al productor tomar decisiones acerca de seguir con el cultivo o cambiar a otro más rentable en las mismas condiciones.

Metodología.

El costo de producción de una actividad (C) se hace utilizando la fórmula que incluye la salida de dinero que se refiere a los gastos directos e indirectos en efectivo para la compra de los insumos (G), la depreciación de la maquinaria y equipo y la amortización de las construcciones e instalaciones (A), así como el costo financiero originado por el uso de financiamiento de alguna fuente de recursos (I). Esta ecuación se muestra a continuación:

$$C = G + A + I$$

La determinación de la rentabilidad de un proyecto de inversión se hace a través del uso de herramientas financieras entre las cuales están la determinación del costo de producción, capital de trabajo, costo financiero, relación beneficio-costos, punto de equilibrio y análisis de sensibilidad.

Con base a lo anterior se describen los materiales que se utilizarán como son:

Costo de producción: Es la cantidad de recursos económicos necesarios para sufragar todos los costos directos e indirectos en un período de tiempo determinado y depende del tipo de inversión que se llevará a cabo el cual puede ser cíclica (cultivos anuales o perennes) o anuales.

Capital de Trabajo: Constituye el conjunto de recursos necesarios en forma de activos circulantes para la operación de una empresa durante un ciclo productivo para una capacidad de producción determinada.

Se denomina ciclo productivo al proceso que se inicia con el primer desembolso para adquirir los insumos necesarios para la producción (semillas, agua, mano de obra, agroquímicos, combustibles, entre otros) y termina cuando se venden los productos obtenidos y se recibe el dinero de la transacción, el cual queda disponible para nuevos procesos.

Debe garantizar la disponibilidad de recursos suficientes para adquirir desde la materia prima y cubrir los costos de operación y venta durante un período de tiempo en el que dura el proceso; este capital de trabajo debe recuperarse a corto tiempo; no siempre en capital de trabajo coincide con el costo total de producción.

Costo financiero: Se realiza el cálculo de intereses para cada una de las ministraciones utilizando la fórmula universal (Díaz Mata Alfredo y Aguilera Víctor Manuel, 2013) que es:

$$\frac{\text{capital} * \text{tasa de interés} * \text{tiempo}}{\text{año comercial}}$$

En este sentido y por tratarse de un cultivo que requiere un manejo empresarial para poder hacerlo rentable, se recomiendan tres ministraciones las cuales se otorgan en la medida que el mismo proyecto de inversión lo requiere. En este caso se recomienda la primera de ellas al inicio del ciclo productivo (1 de septiembre de 2021), una segunda para sufragar gastos intermedios de mantenimiento y pago de insumos, así como una tercera para el pago de la cosecha y gastos de comercialización.

Se utiliza la Tasa de Interés Interbancaria de Equilibrio (T.I.I.E.) correspondiente al mes de septiembre de 2021 con un valor estimado de 5.00 % anual a la cual se le agrega un diferencial de 8 puntos, cantidad más común dentro de las instituciones financieras para el cálculo de intereses para un total de 13.0 %.

Relación Beneficio-Costo (RBC). Es aquella relación en que tanto el flujo de las ventas o beneficios como el de los costos de operación se actualizan a una tasa de interés que se considera próxima al costo de oportunidad del capital; en este caso no se utiliza ningún factor de actualización por ser un cultivo que se siembra, desarrolla y desaparece en un periodo de 8 meses. Para llevar a cabo la revisión de este indicador se utilizará la siguiente fórmula:

$$RBC = \frac{\sum Ventas}{\sum Costos}$$

Punto de equilibrio. Es el nivel de producción donde las ventas son iguales a los costos y gastos. Requiere clasificar los costos y gastos en que incurre la empresa en fijos o variables; los primeros están en función del tiempo y los segundos en función de las ventas.

Análisis de sensibilidad. Es una forma especial de incorporar el valor del factor riesgo a los resultados pronosticados del proyecto, se puede desarrollar un análisis de este tipo que permita medir cuan sensible es la evaluación realizada a variaciones de uno o más parámetros de decisión. Para este indicador se elabora una matriz en donde se combinan los rendimientos esperados por el productor contra el precio del producto obtenido dejando como una constante el factor costo de producción y los intereses generados por el financiamiento (Díaz Mata Alfredo y Aguilera Víctor Manuel 2013).

En base a las anteriores herramientas financieras se usa información acerca de los costos de producción del cultivo, así como los precios a los cuales se ha liquidado al productor para lo cual se manejan fuentes de información oficiales y de productores particulares en Sonora por el ciclo 2021-2022.

Resultados.

Costo de producción: Es función del cálculo realizado para el cultivo de trigo en el ciclo 2021-2022, se tiene un costo directo de \$ 29,158 y los costos indirectos por \$ 745 para un total de \$ 29,903; en el caso de los meses de diciembre de 2021 y abril de 2022 no se presupuestan gastos debido al proceso de desarrollo del cultivo. En el Cuadro No. 3 se observan dichos cálculos.

Cuadro No. 3: Determinación del costo de producción en Sonora ciclo 2021-2022.

Concepto	Total	Dtos.	Indtos	2021				2022						
				Sept	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mzo	Abr	May	Jun	
Prep. Terr.	3,180	2,730	450	1,900	830									2,730
Siembra	4,000	3,815	185	285		3,530								3,815
Fertilización	9,220	9,220	-			5,820		1,700	1,700					9,220
Riegos	1,928	1,928	-			1,523		135	135	135				1,928
Cont/PEM	3,435	3,325	110					2,000	625	700				3,325
Cosecha	1,450	1,450											1,450	1,450
Comercial	4,500	4,500		3,200									1,300	4,500
Diversos	2,190			1,690									500	2,190
Totales	29,903	29,158	745	7,075	830	10,873	-	3,835	2,460	835	-	3,250	29,158	

Fuente: Elaboración propia con información de productores particulares y FIRA 2021.

En el caso de los costos de producción directos, solo se toma en cuenta el gasto directo ocasionado por la labor en lo particular de tal manera que, en el caso de la preparación del terreno, la distribución de los costos de septiembre y octubre de 2021 por las cantidades de 1,900 y 830 dan la cantidad de 2,730 como directo.

En estas labores en donde se emplea maquinaria y equipo propio para esta actividad, éstos implementos sufren un desgaste por el uso de los mismos el cual es considerado como un gasto indirecto por la cantidad de 450 pesos el cual sumado al costo directo arroja un total de 3,180; este mismo criterio se utiliza para el resto de las labores que comprende la siembra, el control de plagas, enfermedades y malezas (PEM).

Para efectos de la determinación del flujo de efectivo, se toman las cantidades calculadas consideradas como gastos directos al final de cada mes en lo particular, mismas cantidades que se utilizan para el cálculo del capital de trabajo.

Cuadro No. 4 Determinación del flujo de efectivo.

	2021				2022					
	Sept	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mzo	Abr	May	Jun2
Ingresos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39,000
Flujo de efvto.	- 7,075	- 830	- 10,873	0	- 3,835	- 2,460	- 835	0	- 3,250	39,000
F. Ef. Acum.	- 7,075	- 7,905	- 18,778	- 18,778	- 22,613	- 25,073	-25,908	- 25,908	- 29,158	9,842

Fuente: elaboración propia.

Para efectos de determinar el flujo de efectivo del cultivo en función de la época de desarrollo, se toma como referencia un precio de venta estimado para el mes de junio de 2022 por \$ 6,000 con un rendimiento promedio de 6.5 t/ha lo cual arroja un ingreso bruto de \$ 39,000.

Para el capital de trabajo: En el Cuadro No. 4 se observa que el capital de trabajo requerido para una hectárea de trigo en Sonora para el ciclo 2021-2022 es de \$ 29,158 el cual se manifiesta como el saldo negativo más alto dentro del flujo de efectivo acumulado mostrado en el Cuadro No. 4.

Cuadro No. 5 Determinación del capital de trabajo.

	2021				2022					
	Sept	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mzo	Abr	May	Jun
Saldo inicial	0	11,703	10,873	0	0	3,295	835	0	0	
Flujo de efectivo	7,075	830	10,873	0	3,835	2,460	835	0	3,250	
Disp. de recursos	0	11,703	10,873	0	0	3,295	835	0	0	
Financiamiento	18,778	0	0	0	7,130	0	0	0	3,250	29,158
Saldo a fin de mes	11,703	10,873	0	0	3,295	835	0	0	0	

Fuente: elaboración propia.

Del Costo financiero: En el caso de las ministraciones, es recomendable apoyar con el 80% de los costos directos de tal manera que para la primera de ellas será por la cantidad de \$ 18,778 debiendo entregar \$ 15,022, la segunda por el orden de los \$ 7,130 con \$ 5,704 y la tercera que corresponde a \$ 3,250 por \$ 2,600; el total de los costos de producción son de \$ 29,158 y para efectos del cálculo financiero se hace por la cantidad de \$ 23,326 que corresponde a dicho 80% del costo directo; la diferencia (\$ 5,832) para el total de costo lo aporta el productor con recursos propios.

Se utilizó la T.I.I. E. correspondiente al mes de septiembre de 2021 con un valor estimado de 5.00 % anual a la cual se le agrega un diferencial de 8 puntos, cantidad más común dentro de las instituciones financieras para el cálculo de intereses; en el Cuadro No. 6 se muestran los cálculos.

Cuadro No. 6 Cálculo del costo financiero.

	Costo Dto	80%	T.I.I.E.	diferencial	Tasa int	No. meses	Total
1a. Ministración	18,778	15,022	5	8	13	10	1,627
2da. Ministración	7,130	5,704	5	8	13	6	371
3a. Ministración	3,250	2,600	5	8	13	2	56
	29,158	23,326					2,055

Fuente: elaboración propia.

De la Relación Beneficio-Costo: Se obtiene de dividir el total de los ingresos obtenidos entre los egresos realizados dentro del mismo periodo de tiempo, por lo que al realizar esta operación se observa que el total de las ventas totales es de \$ 39,000 y los egresos generados por costos directos son \$ 29,158, costos indirectos por \$ 745 y costo financiero por \$2,055 para dar un total de \$ 31,958.

$$RBC = \frac{39,000}{31,958}$$

En este sentido se puede observar que la Relación Beneficio-Costo bajo estas condiciones es de 1.22, es decir, que por cada peso que el productor invierta, recupera 22 centavos lo cual es aceptable al estar ésta relación por arriba del mínimo aceptado es mayor de a 1.

Del Punto de equilibrio: En base a los ingresos, los costos de operación y financiero se determinó el punto de equilibrio de acuerdo con el siguiente análisis:

Cuadro No. 7 Punto de equilibrio.

Ingresos		\$ 39,000
Costos directos	\$ 29,158	
Costos indirectos	\$ 745	
Costo financiero	\$ 2,055	
Total Costos		\$ 31,958

Producción para cubrir costos directos: 4.86 toneladas por hectárea.
 Producción para cubrir costos directos e indirectos: 4.98 toneladas por hectárea.
 Producción para cubrir costos dtos, indtos. y financieros 5.33 toneladas por hectárea

Como se observa, con la producción de 5.33 toneladas por hectárea, el productor puede cubrir los costos directos, indirectos y el pago de los intereses generados por el financiamiento mientras que solo para el pago de los costos directos se requieren 4.86 ton/ha.

Para el Análisis de sensibilidad: Para determinar este parámetro es necesario fijar de antemano que conceptos del cultivo se mantendrán fijos y las otras dos variables; es recomendable mantener fijo el costo de producción incluido el pago de intereses; se toma como referencia el rendimiento promedio obtenido por el productor que fue de 6 toneladas por hectárea y el precio promedio al cual se le liquidado que es de \$ 6,000 por tonelada.

Se manejan rangos iguales para ver qué tan sensible es el producto obtenido a una modificación en el rendimiento por hectárea y en el precio a obtener; estos resultados se muestran en el cuadro siguiente:

Cuadro No. 8 Análisis de sensibilidad.

\$/t	Rend/hectárea								
	4.50	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.50	8.0	8.5
4,400	19,800	22,000	24,200	26,400	28,600	30,800	33,000	35,200	37,400
4,800	21,600	24,000	26,400	28,800	31,200	33,600	36,000	38,400	40,800
5,200	23,400	26,000	28,600	31,200	33,800	36,400	39,000	41,600	44,200
5,600	25,200	28,000	30,800	33,600	36,400	39,200	42,000	44,800	47,600
6,000	27,000	30,000	33,000	36,000	39,000	42,000	45,000	48,000	51,000
6,400	28,800	32,000	35,200	38,400	41,600	44,800	48,000	51,200	54,400
6,800	30,600	34,000	37,400	40,800	44,200	47,600	51,000	54,400	57,800
7,200	32,400	36,000	39,600	43,200	46,800	50,400	54,000	57,600	61,200
7,600	34,200	38,000	41,800	45,600	49,400	53,200	57,000	60,800	64,600

Ingresos		\$ 39,000
Costos directos	\$ 29,158	
Costos indirectos	\$ 745	
Costo financiero	\$ 2,055	
Total Costos		\$ 31,958
	Pérdida	
	Ganancia	

Fuente: elaboración propia.

En este ejercicio se plantean dos escenarios; el primero en donde se tiene el menor rendimiento de 4.5 toneladas por hectárea con un precio por tonelada de \$ 4,400 lo cual arroja una pérdida considerable en el cultivo mientras que el escenario intermedio es aquel que se presenta en función de los cálculos realizados para todo este ejercicio tomando en cuenta un rendimiento por ha. de 6.5 t y un precio promedio de \$ 6,000.

En el Cuadro No. 8 se observa que en aquellas combinaciones de rend/ha y precio/ton cuyos resultados sean menores a \$ 31,958 se tendrían pérdidas siendo éste el escenario peor para el productor y se muestra en la zona sombreada; por el contrario, la zona blanca mostrada, las combinaciones de precios/t y rend/ha cuyos resultados sean a dicha cantidad, el productor obtiene una ganancia; el escenario óptimo es el mejor rendimiento por ha (8.5 tn/ha) con un precio de \$ 7,600 con un resultado de \$ 64,600. Al realizar estas combinaciones, el productor puede percatarse de que tan sensible es el cultivo a una modificación en el rendimiento o en el precio de la tonelada y manteniendo fijos los costos de producción, los cuales si puede modificar en base a ser más eficiente con la administración de sus recursos.

Conclusiones.

El trigo es uno de los cereales más consumidos a nivel mundial y ocupa un lugar importante en la dieta de la humanidad; Sonora es el estado con mayor superficie dedicada a este grano en México y produce aproximadamente el 42.7 % a nivel nacional; su producción se obtiene en su mayor parte de la zona sur del estado donde se lleva a cabo bajo el sistema de riego por gravedad lo cual permite tener menores costos de producción en comparación con las regiones del centro y norte del estado donde se utiliza agua extraída del subsuelo a base de pozos perforados y operados con energía eléctrica.

Se analizó la rentabilidad del cultivo con indicadores financieros como el capital de trabajo, costo financiero, relación beneficio-costos, punto de equilibrio y análisis de sensibilidad obteniendo resultados normales para este tipo de cultivo, como en el caso del capital de trabajo que arrojó la cantidad de \$ 29,158, el costo financiero por la cantidad de \$ 2,055, la R B/C que fue de 122 y el punto de equilibrio que fue de 5.33 toneladas por hectárea, los cuales son aceptables ya que este cereal no representa gran riesgo en su desarrollo.

Con estos indicadores los productores en Sonora podrán tomar decisiones en cuanto a seguir desarrollando este cultivo o emigrar a otros que representen mejores indicadores financieros, aunque esto vaya relacionado con un mayor riesgo en su inversión como en el caso de las hortalizas o frutales.

Referencias Bibliográficas

Baca Urbina Gabriel. 2016. Evaluación de Proyectos. Octava edición. Editorial McGraw-Hill de México. México.

Díaz Mata Alfredo y Aguilera Víctor Manuel. 2013. Matemáticas financieras. Editorial Mc Graw Hill. 5ª. Edición. México.

FIRA, Panorama Agroalimentario. Dirección de Investigación y Evaluación Económica y Sectorial, Trigo 2021.

Panorama Agroalimentario 2021 SADER

USDA-FAS. Mexico. Grain and Feed Annual. March 15, 2021).

Referencias de internet:

<https://www.fira.gob.mx/InfEspDtoXML/TemasUsuario.jsp>

<https://gcma.com.mx/reportes/mercado-del-trigo/>

<https://www.inforural.com.mx/wp-content/uploads/2021/10/Panorama-Agroalimentario-Trigo-2021.pdf>

https://nube.siap.gob.mx/avance_agricola/2021

<http://www.produccionagricolamundial.com/cultivos/trigo.aspx#:~:text=El%20Departamento%20de%20Agricultura%20de,de%20763.90%20millones%20de%20toneladas.>

El agroturismo y la relación con los sistemas de producción apícola, una revisión bibliométrica

Agrotourism and the relationship with beekeeping production systems, a bibliometric review

**María Luisa Prieto Beltrán¹, Gloria Acened Puentes Montañez²
y Eliana Leonor Valderrama Orozco³.**

Resumen

Para establecer la relación entre los sistemas de producción apícola (SPA) y el agroturismo (AGT) se parte desde la contribución con el desarrollo sostenible del territorio (DST). El objetivo de este trabajo investigativo fue establecer una relación entre los SPA y el AGT, para el DST a partir de una revisión documental con enfoque sistémico. La investigación se desarrolló con una metodología mixta secuencial cuanti-cuali, un análisis bibliométrico a partir del software VOSviewer y la metodología PRISMA, que finalizó con un análisis de contenido. El resultado final de la investigación consistió en representar una aproximación al modelo relacional, contextualizando el sistema, con análisis de variables del sistema y trabajando la dinámica de la relación basada en los principios del Desarrollo Sostenible; con interacción de diferentes actores. Esta dinámica a su vez genera impactos ambientales, económicos y socioculturales en el territorio. La investigación aporta en la toma de decisiones para establecer acciones efectivas que contribuyan con el Desarrollo Sostenible de Territorio en el sistema apícola con la estrategia agroturística.

Palabras Clave: Agroturismo, producción apícola, desarrollo sostenible del territorio, revisión sistemática de literatura.

Abstract

To establish the relationship between beekeeping production systems (SPA) and agrotourism (AGT), we start from the contribution to the sustainable development of the territory (DST). The objective of this research work was to establish a relationship between the SPA and the AGT, for the DST from a documentary review with a systemic approach. The research was developed with a quantitative-qualified sequential mixed methodology, a bibliometric analysis based on the VOSviewer software and the PRISMA methodology, which ended with a content analysis. The final result of the research consisted in representing an approximation to the relational model, contextualizing the system, with analysis of system variables and working on the dynamics of the relationship based on the principles of Sustainable Development; with interaction of different actors. This dynamic in turn generates environmental, economic and socio-cultural impacts on the territory. The research contributes to decision making to establish effective actions that contribute to the Sustainable Development of the Territory in the beekeeping system with the agrotourism strategy.

Keywords: Agrotourism, apicultural production, sustainable territory development, systematic literature review.

1. Administradora de Empresas Agropecuarias, Especialista en Finanzas. Mari,lui7@hotmail.com
2. Administradora de Empresas Agropecuarias, Magister en ciencias Agrarias, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. gloria.puentes@uptc.edu.co
3. Administradora Turística y Hotelera, Especialista en Gestión Estratégica de Proyectos– IDARTE Bogotá – Colombia eliana.valderrama@uptc.edu.co

1. Introducción

El agroturismo se relaciona con el turismo rural (Gandhy et al., 2019) y se entiende como una actividad turística para disfrutar y gustar de la naturaleza, así como de los animales y las plantas, sin causar daños. El agroturismo es una actividad turística alternativa, que utiliza la actividad o negocio agrícola como objeto turístico (Gandhy et al., 2019; Kunasekaran et al., 2018) e incluye la participación en actividades agrícolas, ganadería, cuidado de animales, caza, pesca, paseos a caballo y apicultura (Avetisyan et al., 2020). El agroturismo contribuye a la sostenibilidad en los territorios en diferentes niveles como social, económico, espacial y ambiental (Avetisyan et al., 2020). En la dimensión económica, aumenta los ingresos por visitas de turistas (Budiarti & Muflikhati, 2013; Hashimoto & Telfer, 2010), empleo (Hashimoto & Telfer, 2010; Parra López & Calero García, 2006). En lo sociocultural, aumento de servicios turísticos (Budiarti & Muflikhati, 2013), intercambio cultural, relaciones de colaboración entre los apicultores e innovación social (Parra López & Calero García, 2006; Rivera et al., 2020; Virgil & Simona, 2020). Finalmente en lo ambiental, la conservación, gestión de los recursos y educación ambiental (Parra López & Calero García, 2006; Virgil & Simona, 2020; Xicotencatl et al., 2017).

En cuanto a los sistemas de producción apícola, los seres humanos han llevado a cabo actividades de cultivo de abejas o apicultura durante miles de años (Gandhy et al., 2019) y estos son cruciales para la agricultura. La producción apícola tiene sus comienzos con los egipcios quienes comenzaron el cultivo de abejas melíferas utilizando arcilla de barro (Gandhy et al., 2019) y a través del tiempo esta actividad ha proporcionado a la comunidad local en áreas rurales y suburbanas muchos productos y servicios importantes (Aliyeva et al., 2019). Los sistemas de producción apícola no solo se centran en la producción de miel y velas, sino también en varios otros productos apícolas como el polen, el propóleo y la jalea real (Carreck, 2018) y se ha convertido en una actividad productiva importante (Pantoja et al., 2017).

El sostenimiento de los sistemas de producción apícola depende de la eficiencia económica del mercado de insumos y productos agrícolas que se ofrecen (Teoman & Yeni, 2021). Para mantener estos sistemas ante los diferentes desafíos del mercado se requiere de estrategias de vitalización y transformación mediante el descubrimiento de oportunidades de mercado y la promoción de productos diversificados y de calidad (Virgil & Simona, 2020), la vinculación con el agroturismo podría constituir una gran oportunidad, sin embargo, hasta el momento no se conoce cuáles son los elementos que influyen en la relación del agroturismo y los sistemas de producción apícola con el fin de que contribuya al desarrollo sostenible económico, ambiental y sociocultural de los territorios.

La relación entre el agroturismo y los sistemas de producción apícola se conoce como apiturismo. El apiturismo es una forma de turismo rural que involucra elementos naturales y culturales en un territorio (Wos, 2014) a partir de la relación de producción de miel y el turismo conectando la apicultura profesional y los productos apícolas en el sentido ecológico, alimentario y médico (Šuligoj, 2021). Eslovenia es uno de los países líderes en el desarrollo de este tipo de turismo, ya que allí se dieron los primeros pasos en apiturismo (Šuligoj, 2021) a través de rutas para diversificar la actividad apícola y fomentar proyectos amigables con el medio ambiente (Pantoja et al., 2017). Es un fenómeno relativamente nuevo y se centra en la comunidad apícola (Horn, 2005) así como en personas de todas las edades como colmenares, estudiantes o turistas que quieren vivir nuevas experiencias alrededor de la miel y demás productos apícolas y aprender más sobre este tipo de actividad al familiarizarse con el arte de las abejas e interactuar con la cultura de la apicultura (Aliyeva et al., 2019; Lemelin, 2020). El apiturismo permite a los colmenares, estudiantes o turistas comunes familiarizarse con el arte de las abejas, para estudiar la cultura de la apicultura (Aliyeva et al., 2019).

El apiturismo tiene su origen en la cultura y tradiciones de las comunidades rurales por lo que puede ser considerado como uno de los métodos más estables de desarrollo turístico (Beigi, 2018; Šuligoj, 2021) al relacionarse con las tres tendencias turísticas de mayor crecimiento: salud, bienestar y sostenibilidad (Šuligoj, 2021). Es de aclarar que el apiturismo es una modalidad interdisciplinaria que ofrece no solo productos y servicios relacionados con la salud (Šuligoj, 2021) sino que puede incluir artesanos, colmenares, museos, rutas, confiteros de miel, velas, arenas, bebidas, cosméticos y productos para el cuidado, entre otros (Aliyeva et al., 2019). Es por ello que representa una relación con naturaleza, patrimonio, tradiciones, gastronomía y hospitalidad de diferentes regiones del país (Aliyeva et al., 2019).

Relacionar el agroturismo con los sistemas de producción apícola pueden generar beneficios terapéuticos, cognitivos, educacionales y sociales (Aliyeva et al., 2019). Además agrega mayor valor al sector, ya que existe una tendencia actual hacia el ecoturismo y el agroturismo (Pantoja et al., 2017). Sin embargo, la relación entre el

agroturismo y los sistemas de producción apícola se encuentra solo en las etapas iniciales de desarrollo (Šuligoj, 2021) esto es, porque no se conoce cuáles son los elementos que los relacionan para comprenderlos y apoyar a los tomadores de decisiones en las acciones de los sistemas de producción apícolas y su contribución a mejorar los impactos económicos, ambientales y socioculturales de las regiones.

Si bien está claro que la relación entre el agroturismo y los sistemas de producción apícola pueden llevar a contribuir positivamente en las dimensiones económicas, ambientales y socioculturales del territorio aún no se presentan estudios profundos sobre los elementos que se relacionan. Se ve la necesidad de ahondar conceptualmente esta relación con el fin de comprender el fenómeno del agroturismo y los sistemas de producción apícola a través de un modelo relacional que permita a los tomadores de decisiones establecer acciones que contribuyan a la sostenibilidad del territorio desde las dimensiones económicas, ambientales y socioculturales. En este sentido, el objetivo de la presente investigación es establecer un modelo relacional entre el agroturismo y los sistemas de producción apícola para el desarrollo sostenible de los territorios. El documento se presenta en cuatro secciones. En la primera sección se presenta la introducción con las luces conceptuales de agroturismo, sistemas de producción apícola y desarrollo sostenible, en la segunda sección la metodología, en la tercera sección se presentan los resultados y discusión, finalmente, la cuarta sección presenta las conclusiones y principales implicaciones del estudio.

2. Metodología

La investigación propone una metodología mixta secuencial (Cortés-Pérez et al., 2020; Hernández Sampieri et al., 2010) que parte de una fase cuantitativa y continua con una fase cualitativa. En la tabla 1 se presenta el modelo de la investigación.

Tabla 1. Protocolo de la Investigación

Criterio	Cuantitativo	Cualitativo
Rol de la Investigación	Deductivo	Inductivo
Estrategia de investigación	Análisis de Computador (Inteligencia Artificial – Simulación)	Estrategias de archive
Unidad de Análisis	Constructos para definir la ecuación de búsqueda	
Muestra	# de documentos filtrados por tema	# documentos filtrados por metodología PRISMA
VARIABLES	Dependientes e Independientes X= (ecuación de búsqueda) Y=(cluster y términos)	Dependientes e Independientes X' =(Familia/códigos) Y' (Relación entre códigos)
Técnica de Análisis	Análisis Bibliométrico	Teoría Fundamentada
Herramienta de Análisis	VosViewer	Atlas Ti

Fuente: Elaboración propia.

La fase cuantitativa se construyó a partir de las palabras clave de agroturismo y sistemas de producción apícola en español e inglés (ver figura 1).

Figura 1. Palabras clave de agroturismo y sistemas de producción apícola.

AGROTURISMO		SISTEMAS DE PRODUCCIÓN APÍCOLA		
Agro	Turismo	Sistemas	Producción	Apícola
Agricultural*	Tourism*	System*	Production*	Honeybee*
Agrarian*	Sightseeing*	Structure*	Output*	Honey*
Farm*	Turismo*	Squeme*	Yield*	Bee*
Agro*		Sistema*	Development*	Beekeeping*
			Generation*	Apicultural*
			Producción*	Apiary*
				Apícola*

Fuente: Elaboración propia.

Una vez se identificaron las palabras clave se construyó la ecuación de búsqueda para identificar los artículos relevantes en las bases de datos scopus y web of science. La búsqueda se realizó en julio de 2021. En total se obtuvieron 895 registros (Ver tabla 2).

Tabla 2. Ecuación de búsqueda.

	Resultados	
	WoS	Scopus
((“Agricultura*” or “agrarian*” or “farm*” or “agro*”) and (“touris*” or “sightseeing*” or “turis*”) and (“system*” or “structure*” or “scheme*” or “Sistema*”) and (“production*” or “output*” or “yield*” or “develop*” or “generatio*” or “producción*”) and (“honeybee*” or “honey*” or “bee*” or “beekeeping*” or “apicultura*” or “apiar*” or “apícola*”))	97 Desde 2002	222 desde 1972

Fuente: Elaboración propia.

El análisis bibliométrico se realizó a partir del software VOSviewer software ®, 1.6.11. el cual permitió visualizar el mapas de conocimiento agrupado en clusters y términos a partir de métodos estadísticos (Waltman et al., 2010). Con las mayores ocurrencias de los términos para cada uno de los clusters se establecieron los códigos para el análisis cualitativo. En total se definieron 3 categorías y 14 códigos iniciales (Tabla 3).

Tabla 3. Códificación Inicial.

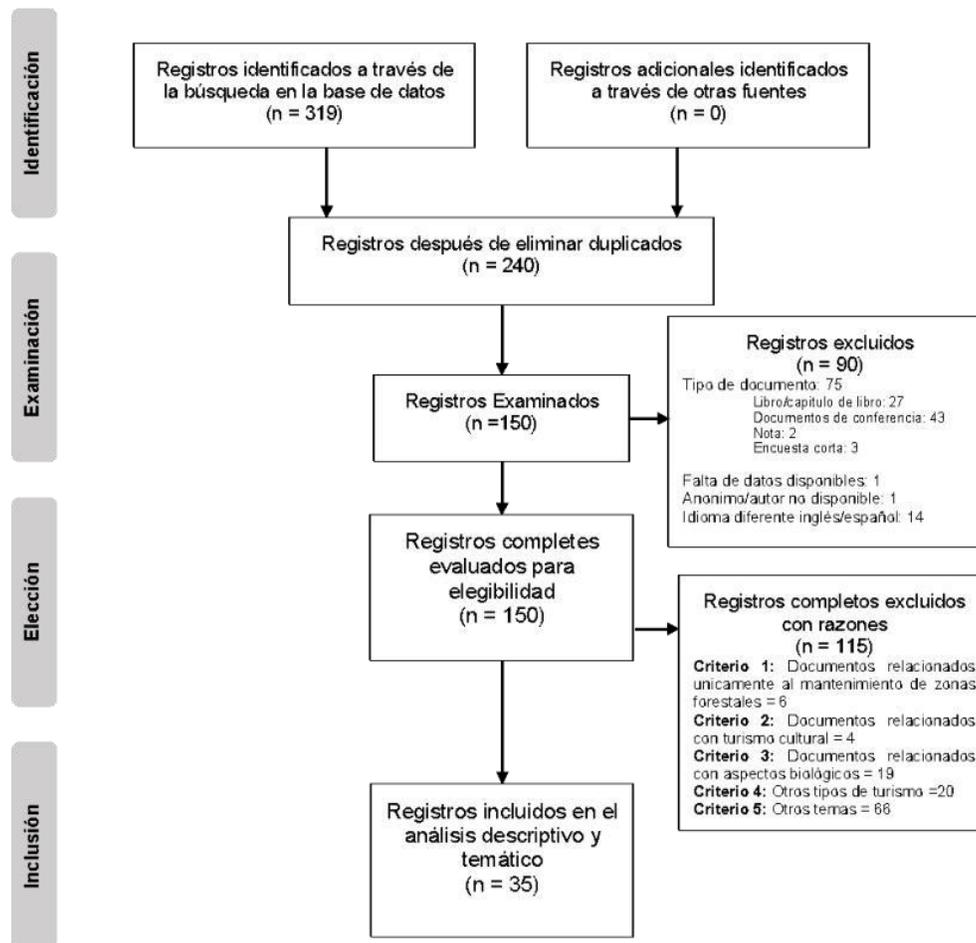
Categoría	Código	Descripción del código
Contexto	C-PR	Planeación regional
	C-UT	Uso de la tierra
Desarrollo Sostenible	DS-CA	Calidad de agua
	DS-CC	Cambio climático
	DS-GR	Gestión de recursos
	DS-CT	Cambio uso de la tierra
	DS-CN	Conservación
	DS-IN	Innovación
	DS-DP	Desarrollo de productos
DS-PR	Protección recursos	

	DS-TD	culturales Toma de decisiones
Salidas	S-IA S-IE S-IS	Impacto Ambiental Impacto Económico Impacto Sociocultural

Fuente: Elaboración propia.

El análisis cualitativo comenzó con la metodología PRISMA (ver figura 2) en donde se filtraron los registros a partir de identificación, examinación, elección e inclusión que corresponde a las cuatro fases de flujo de información (Liberati et al., 2009).

Figura 2. Metodología PRISMA.



Fuente: Elaboración propia.

Los registros de la metodología PRISMA se analizaron bajo la teoría fundamentada la cual permitió refinar y establecer interrelaciones entre los conceptos a partir de una codificación abierta, axial y selectiva (Strauss & Corbin, 2002). La fase cualitativa se analizó bajo la herramienta Atlas Ti®.

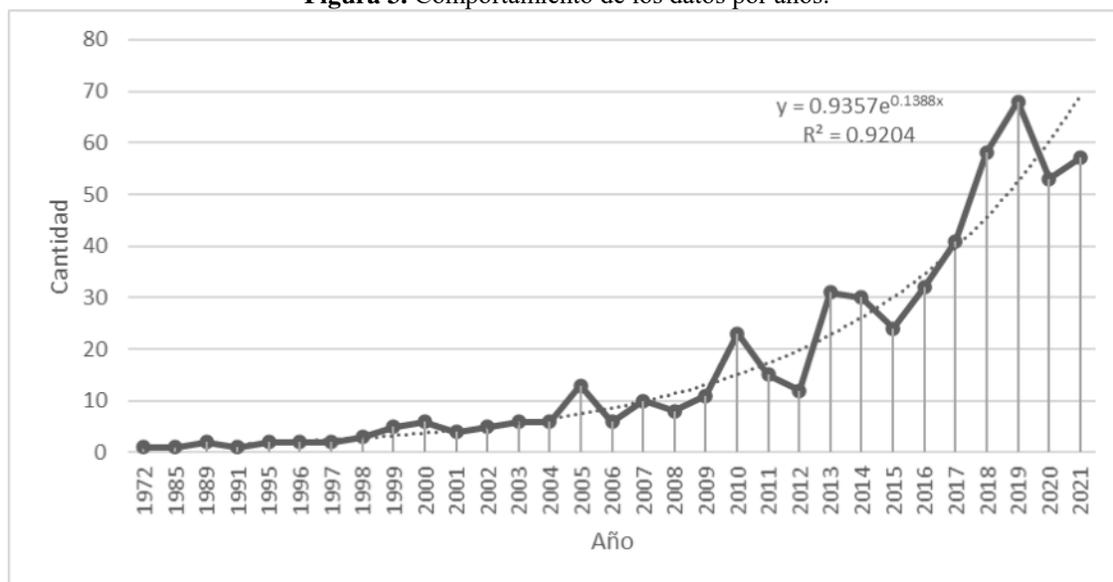
3. Resultados y Discusión

Estudio Bibliométrico

El comportamiento de los estudios que relacionan los sistemas de producción apícola con el agroturismo (Figura 3) se observa un crecimiento exponencial encontrando que el primer documento publicado data de 1972 y se titula “Effect on honey bees of éctar from the yellow kowhai” (Clinch & Palmer-Jones, 1972). Desde el 2015 se

evidencia un mayor crecimiento en la productividad, evidenciando el interés por este nuevo tipo de relacionamiento.

Figura 3. Comportamiento de los datos por años.



Fuente: Elaboración propia.

Entre los países donde se han realizado investigaciones relacionadas con el estudio se encuentra que Eslovenia es uno de los primeros países en abordar la relación de los sistemas de producción apícola y el agroturismo (Šuligoj, 2021). Las investigaciones se centran en países de América como Estados Unidos, Brasil, Argentina y México. En Europa con investigaciones de Francia, Alemania, Italia, España y Polonia. Finalmente, países de Asia como Rusia y China han desarrollado investigaciones sobre los sistemas de producción apícola y agroturismo.

Las revistas que publicaron más artículos se enumeran en la Tabla 4. Esta tabla muestra que el 51% de los artículos publicados se concentran en seis revistas de alto impacto. La mayoría de las revistas son de Estados Unidos y Reino Unido y del área de ciencias biológicas y agrícolas. La revista Journal Of Apicultural Research tiene la mayor cantidad de artículos.

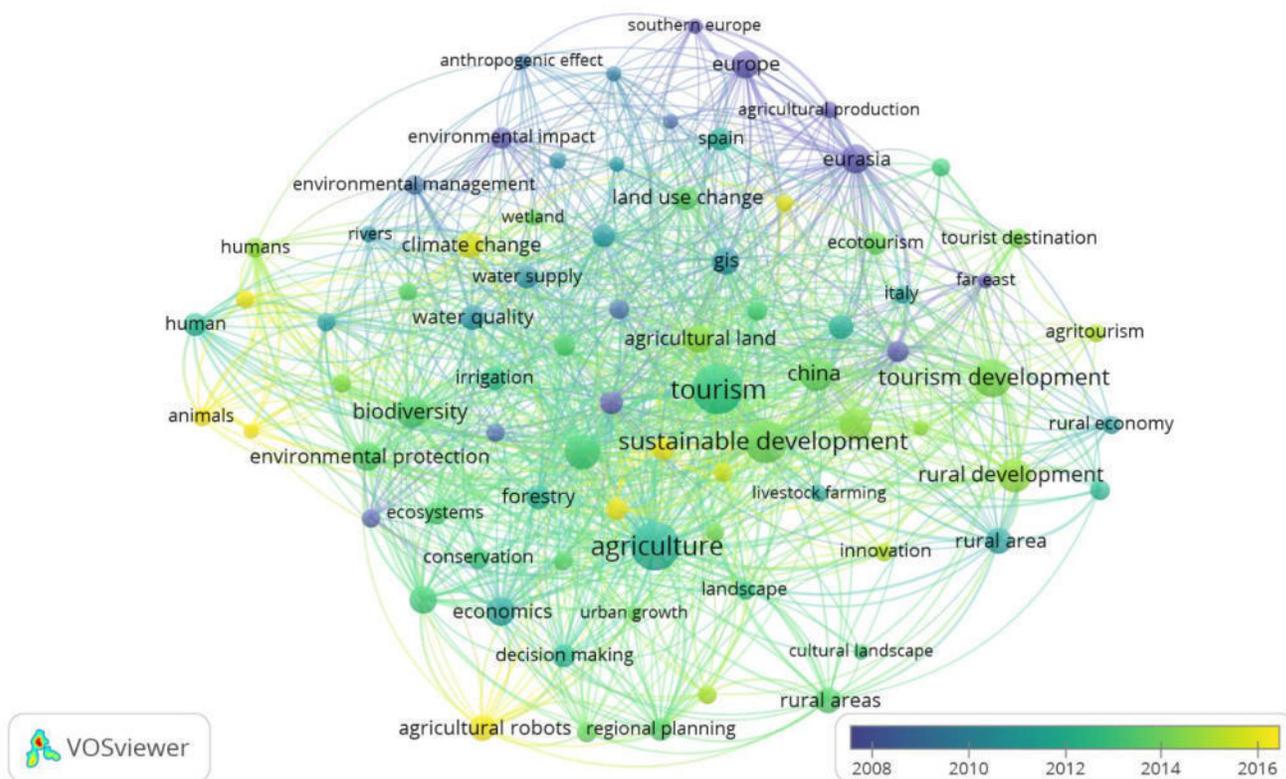
Tabla 4. Revistas con mayor productividad en el campo de estudio.

ID	Revista	Área	País	f	HI	Quartil
1	Journal Of Apicultural Research	Ciencias biológicas y agrícolas	Reino Unido	49	56	Q2
2	American Bee Journal	Ciencias biológicas y agrícolas	Estados Unidos	36	27	Q4
3	Plos One	Multidisciplinaria	Estados Unidos	26	332	Q1
4	Apidologie	Ciencias biológicas y agrícolas	Estados Unidos	18	83	Q1
5	Journal Of Economic Entomology	Ciencias biológicas y agrícolas	Reino Unido	18	101	Q2
6	Journal Of Apicultural Science	Ciencias biológicas y agrícolas	Polonia	17	18	Q4

Abreviaciones: F: Frecuencia; HI: H-Index
Fuente: Elaboración propia.

El mapa de conocimiento (figura 4) evidencia cuatro clústeres de conceptos relacionados entre el agroturismo y los sistemas de producción apícola. El primero relaciona conceptos con el impacto ambiental, cambio en el uso de la tierra y gestión ambiental. El segundo, relacionado con el desarrollo sostenible del turismo, desarrollo rural, destinos turísticos e innovación. El tercero, se relaciona con áreas rurales, toma de decisiones, planeación regional y ecosistemas y el cuarto, con protección ambiental y biodiversidad. En cuanto a las tendencias de investigaciones del agroturismo y los sistemas de producción apícola se revela que desde el 2008 las investigaciones se orientan a temas como: impactos ambientales, calidad de agua, producción agrícola, ecosistemas y gestión ambiental. En los últimos cinco años las investigaciones están enfocadas a cambio climático, servicios ecosistémicos, innovación y destinos turísticos.

Figura 4. Mapa de conocimiento del Agroturismo y Sistemas de Producción Apícola.



Fuente: Elaboración propia.

Los términos de mayor ocurrencia y peso total para cada uno de los cluster (Tabla 5) encuentran que los términos de mayor ocurrencia son desarrollo sostenible, desarrollo del turismo, uso de la tierra, gestión del agua y biodiversidad.

Tabla 5. Clusters y términos de Agroturismo y Sistemas de producción agrícola.

Clúster	Términos	Peso <Fuerza total del enlace>	Ocurrencia
Cluster 1	Gestión del agua	120	42
	Cambio Climático	99	25
	Calidad del Agua	112	23
	Cambio del uso de la tierra	153	22

	Impacto ambiental	89	17
	Gestión ambiental	96	17
Cluster 2	Desarrollo Sostenible	304	66
	Desarrollo del turismo	218	53
	Desarrollo Rural	148	42
	Tierra Agrícola	151	29
	Innovación	93	21
	Impacto socioeconómico	44	17
Cluster 3	Uso de la tierra	305	44
	Servicios de ecosistema	231	35
	Ecosistemas	141	31
	Toma de decisiones	92	19
	Planeación regional	116	19
Cluster 4	Biodiversidad	196	38
	Protección ambiental	187	30
	Conservación	174	30
	Desarrollo Económico	87	20

Fuente: Elaboración propia.

Modelo relacional

El punto de partida para la construcción del modelo relacional fue el análisis de 35 documentos obtenidos a partir del protocolo PRISMA con 30 códigos de los cuáles 14 se definieron a partir del análisis bibliométrico y 16 emergieron en la revisión de literatura. En la tabla 6 se presenta los códigos relacionados a cada una de las categorías del modelo.

Tabla 6. Códigos iniciales y emergentes de cada categoría.

Categoría	Códigos Iniciales	Códigos Emergentes
Contexto Sistema	CS- Planeación regional CS- Uso de la tierra	CS- Apoyo Institucional CS- Actividades complementarias CS- Motivaciones del mercado
Desarrollo Sostenible	DSA-Calidad de agua DSA-Cambio climático DSA-Gestión de recursos DSA-Cambio uso de la tierra DSA-Conservación DSE-Innovación DSE-Desarrollo de productos DSS-Protección recursos culturales DSS-Toma de decisiones	DSA-Educación Ambiental DSS-Salud pública DSS- Responsabilidad Social DSE- Recursos DSE- Marketing DSE- Empleo DSE- Infraestructura

Salidas	IM-Impacto Ambiental IM-Impacto Económico IM-Impacto Sociocultural	
Actores		TA- Academia TA- Asociaciones- Cooperativas TA- Instituciones Publicas TA- Prestadores De Servicio Turístico TA- Turistas TA-Apicultores

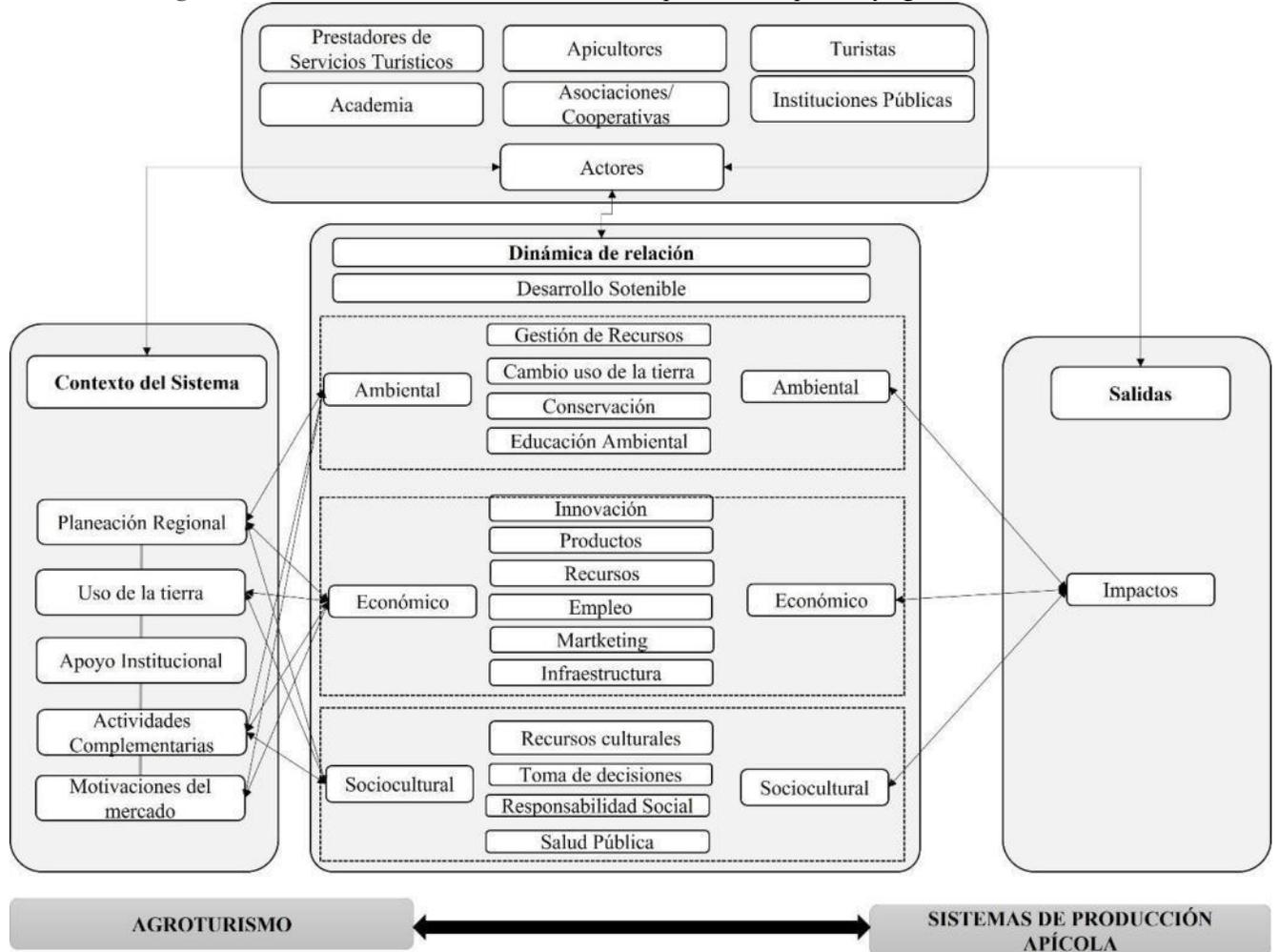
Fuente: Elaboración propia.

Según el análisis de ocurrencias de Atlas Ti®, en el contexto del sistema, las subcategorías de mayor ocurrencia son las actividades complementarias, planeación regional y motivaciones del mercado. En el desarrollo sostenible las ocurrencias se presentan en la dimensión ambiental, económica y sociocultural. La dimensión ambiental con: gestión de recursos, educación ambiental y conservación, la dimensión económica con: productos, recursos, marketing y empleo y, la dimensión sociocultural con: recursos culturales, toma de decisiones y salud pública. Los impactos económicos son los de mayor ocurrencia, seguidos de los socioculturales y ambientales. Finalmente, en cuanto a los actores que intervienen en la relación de los sistemas de producción apícola y el agroturismo se encontró a los apicultores como los de mayor ocurrencia y en un mismo nivel los turistas, instituciones públicas, asociaciones/cooperativas y academia. Para la codificación axial, se utilizó el coeficiente *c* que indica la fuerza de la relación entre dos códigos, similar a un coeficiente de correlación (Friese, 2019). El coeficiente se usó para expresar la co-ocurrencia entre las subcategorías de la relación de los sistemas de producción apícolas y el agroturismo. La Tabla 7 muestra la relación entre los grupos de coeficientes *c* para cada co-ocurrencia. El análisis muestra 126 correlaciones entre las subcategorías. El contexto del sistema se relaciona con las dimensiones ambiental, económica y sociocultural del desarrollo sostenible. Así mismo, las dimensiones del desarrollo sostenible generan impactos ambientales, económicos y socioculturales. Los actores se correlacionan con elementos del contexto del sistema, desarrollo sostenible e impactos.

Los resultados de co-ocurrencia del coeficiente *c* se utilizaron para construir el modelo relacional de las subcategorías de sistemas de producción apícola y agroturismo. Para el modelo se determinaron seis categorías. Los resultados mostraron que el contexto del sistema se determina por la planeación regional, uso de la tierra, apoyo institucional, actividades complementarias y motivaciones del mercado. El desarrollo sostenible económico se determina por los recursos, marketing, empleo, infraestructura, productos e innovación. El desarrollo sostenible sociocultural se determina por los recursos culturales, toma de decisiones, salud pública y responsabilidad social. La dimensión ambiental se relaciona con la educación ambiental, gestión de recursos, cambio uso de la tierra y conservación. Finalmente, los impactos se relacionan a impactos socioculturales, ambientales y económicos.

Las co-ocurrencias integradas se refinaron y se triangularon con los teóricos para explicar las relaciones entre conceptos para construir el modelo relacional (Ver Figura 5).

Figura 5. Modelo relacional entre los sistemas de producción apícolas y agroturismo.



Fuente: Elaboración propia.

El modelo relacional presenta importantes hallazgos. En el contexto del sistema se encontró que la planeación regional, uso de la tierra, apoyo institucional, actividades complementarias y motivación del mercado. La planeación regional se relaciona con la gestión de los recursos (dimensión ambiental), recursos y productos (dimensión económica) y toma de decisiones (dimensión ambiental) Los tomadores de decisiones comprenden el potencial natural del territorio para crear experiencias únicas y planifican las actividades lo que favorece la gestión de los recursos ambientales (Aliyeva et al., 2019; Arih, 2015). La planificación de las actividades en la región permite un mejor aprovechamiento de los recursos naturales y contribuye a generar impactos ambientales positivos (Aliyeva et al., 2019; Pantoja et al., 2017; Pilving et al., 2019). De igual forma, la planeación regional busca con el potencial existentes de las granjas apícolas ampliar la oferta de productos en función de los recursos económicos que se traduce en la optimización de los recursos existentes como tecnología, maquinaria, materia prima, entre otros (Wos, 2014) y es uno de los principales impulsores que los territorios con sistemas de producción desarrollen nuevos productos turísticos específicos relacionados con la apicultura (Šuligoj, 2021; Widawski & Oleśniewicz, 2019). Finalmente, la planeación regional se relaciona con la toma de decisiones ya que permite espacios de participación de los interesados en donde a través de un esfuerzo colectivo se proponen acciones que beneficie a la comunidad (Gandhy et al., 2019; Pantoja et al., 2017; Rivera et al., 2020).

El uso de la tierra se relaciona con recursos y productos (dimensión económica). Aprovechar el uso de la tierra para el desarrollo del apiturismo puede mejoras a los productos apícolas y generar ingresos adicionales en la

comercialización (Šuligoj, 2021). Si se hace una adecuada planeación el apiturismo se convierte en una modalidad que combina el deseo de crear una experiencia natural y única, como el estilo de vida de un apicultor y las prácticas propias de la apicultura que contribuya al desarrollo sostenible (Arih, 2015). Adicional el uso de la tierra se relaciona con la responsabilidad social (dimensión sociocultural). Esto es porque el apiturismo se constituye como una actividad que aprovecha el uso de los recursos existentes y se orienta a la responsabilidad social ya que promueve el entendimiento, la integridad social y la educación a través de una experiencia turística única y vivencial (Šivic, 2013).

En cuanto a la participación de los actores en relación de agroturismo con el sistema de producción apícola. El apoyo institucional está estrechamente vinculado a los actores, principalmente a las instituciones públicas, academia y apicultores. Pantoja et al. (2017) afirman que apoyos del gobierno y de las organizaciones locales responsables del desarrollo rural, son vitales para el desarrollo de actividades de agroturismo.

Las actividades complementarias se relacionan con recursos productos y empleo (dimensión económica) así como con la educación ambiental, gestión de recursos y conservación. El apiturismo como actividad complementaria puede incluir productos apícolas, apiterapia, aire de colmena, museos de abejas, actividades de producción, actividades históricas de apicultura, imágenes y otras (Topal et al., 2021). El apiturismo promueve la reactivación socioeconómica de las zonas rurales, asegura la diversificación de la producción agrícola, crea nuevos puestos de trabajo así como la promoción de la cultura y tradición del territorio (Aliyeva et al., 2019; Wos, 2014) ofreciendo nuevas oportunidades tanto para los apicultores como para los turistas (Topal et al., 2021). Lo que permite las actividades complementarias es configurar a partir de las granjas apícolas existentes ampliación de oferta de nuevos productos que no requiere mayores inversiones iniciales (Wos, 2014) pero sí reestructuraciones relacionadas con apoyo de administración, las instalaciones turísticas, el control de calidad de la atracción y la implementación de sistemas de marketing (Insani et al., 2020). Las actividades complementarias permiten que los turistas pueden tener la oportunidad de ver los trabajos relacionados con la apicultura, familiarizarse con el proceso de producción de miel y la maravillosa vida colonial de las abejas, así como la solidaridad ambiental de humanos y abejas (Beigi, 2018). En esta función, en particular, la educación ecológica está a la vanguardia y se fomenta el comportamiento ambiental (Wos, 2014).

Finalmente, en las motivaciones del mercado se relaciona con innovación, recursos y productos y marketing (dimensión económica) con la toma de decisiones (dimensión sociocultural) y el cambio en el uso de la tierra (dimensión ambiental). Las preferencias cambiantes y la diversificación del mercado del apiturismo (Jim, 2000). En donde el cambio en el uso de la tierra y las funciones relacionadas han evolucionado espontáneamente con el tiempo en gran parte en respuesta a las fuerzas del mercado (Jim, 2000). Esto se debe al creciente interés por parte de turistas que quieren disfrutar de experiencias diferenciadoras alrededor de productos y actividades apícolas (Aliyeva et al., 2019). El mercado del apiturismo demanda desarrollar actividades relacionadas con la apicultura como profesión tradicional y con los productos apícolas en el aspecto ecológico, alimentario y medicinal (Wos, 2014). Es por ello que se resalta al apiturismo como un mercado seguro para la excelente realización de la producción de la apicultura y una fuente adicional de ingresos (Grigorova et al., 2016).

Las salidas del modelo relacional se asumen en los impactos ambientales económicos y socioculturales en las dinámicas de relación del desarrollo sostenible. Las actividades de turismo rural como el apiturismo se ha relacionado con impactos desde el desarrollo sostenible (Ahn et al., 2002; Dinica, 2009; Lane, 1994; Pigram, 1990) el cual permite en áreas rurales, mantener los recursos, mejorar la calidad de vida de los residentes, generar rentabilidad, beneficiar a los actores y minimizar los impactos negativos (Crosby & Moreda, 1996; Eber, 1992; Ianos et al., 2009; Wanner & Pröbstl-Haider, 2019).). Lane (1994) destaca la importancia de adoptar el concepto de desarrollo sostenible porque: primero, el turismo debe gestionarse para minimizar sus impactos negativos y maximizar sus beneficios; segundo, los entornos físicos de las áreas rurales son frágiles y se debe adoptar un enfoque sostenible; tercero, la mejora de los resultados del transporte facilita el acceso a las zonas rurales; cuarto, un enfoque sostenible se considera como un medio potencial para reconciliar las tensiones desarrollo de las zonas rurales y la conservación del medio ambiente, quinto, el turismo puede introducir nuevas inversiones, empleo y negocios en las áreas rurales y; sexto, la ruralidad en sí es única; por lo tanto, reconocer y preservar esta característica rural única es esencial.

El desarrollo del apiturismo aumenta el ingreso y genera empleo (Parra López & Calero García, 2006). Para los turistas, la información sobre las tradiciones y costumbres de la población local es de gran interés. Por lo tanto, los turistas están familiarizados no solo con el desarrollo de la apicultura en el país, sino que también obtienen información adicional sobre la historia, tradiciones y costumbres del lugar visitado (Aliyeva et al., 2019). La

función educativa del apiturismo promueve actividades ambientales que hacen que los turistas tomen conciencia del enorme papel que juegan las abejas en el funcionamiento de muchos ecosistemas (Aliyeva et al., 2019; Parra López & Calero García, 2006; Vos, 2014). Promover el apiturismo puede generar impactos positivos en la conservación de los recursos naturales y culturales (Parra López & Calero García, 2006) y a su vez utilizarlos como una identidad o un atractivo especial, especialmente para la comodidad de los visitantes (Insani et al., 2020). Esto es porque una inteligente combinación de habilidades apícolas antiguas y antiguas revitaliza la artesanía local y ayuda a preservar el medio ambiente así como las mejora en la prestación de servicios e infraestructura para la población local e intercambio cultural (Aliyeva et al., 2019; Parra López & Calero García, 2006).

4. Conclusiones

La investigación tuvo como propósito establecer un modelo relacional entre el agroturismo y los sistemas de producción apícola para el desarrollo sostenible de los territorios. Se encontró que esta relación está determinada por 4 elementos fundamentales: el contexto del sistema, la dinámica de relación, las salidas del sistema y los actores quienes interactúan transversalmente en los elementos. El contexto del sistema la planeación regional y las actividades complementarias son las que más influyen las dinámicas de relación del desarrollo sostenible. Por su parte el apoyo institucional es el elemento del contexto del sistema que mayor relación tiene con los actores. Dentro de las dinámicas del desarrollo sostenible del territorio se encontró que la dimensión ambiental se relaciona con la gestión ambiental, cambio en el uso de la tierra, conservación y educación ambiental. La dimensión económica con la innovación, productos, recursos, empleo, marketing e infraestructura. Finalmente, la dimensión sociocultural se relaciona con los recursos culturales, la toma de decisiones, la responsabilidad social y la salud pública.

La principal contribución de esta investigación es el modelo relacional que ayuda tanto a académicos como a profesionales en la toma de decisiones, en la comprensión del papel del agroturismo y los sistemas de producción apícola y su contribución al desarrollo sostenible de los territorios. Además, se pueden establecer, impulsores clave para la definición de acciones efectivas en agroturismo y sistemas de producción apícola que generen impactos positivos y mitiguen los negativos desde las dimensiones económicas, ambientales y socioculturales.

Dentro de las limitaciones se presentó que la ecuación de búsqueda se filtró por artículos científicos, que pueden haber excluido algunas contribuciones cruciales de otros tipos de documentos. La investigación podría extenderse a otras bases de datos de gestión, como Jstore y Econlit, para ampliar el marco muestral así como incluir idiomas como el serbio, búlgaro y turco ya que en estos países es donde se presentan las primeras iniciativas de la relación del agroturismo y los sistemas de producción apícola. Finalmente, en cuanto a las líneas futuras de la investigación se encuentran: prestar atención al turismo rural para el desarrollo sostenible del turismo a través del desarrollo de la apicultura (Aliyeva et al., 2019). Organizar mejor la comercialización de los productos apícolas (Grigorova et al., 2016). Para hacer frente a este desafío, se necesitan medidas para desarrollar y al mismo tiempo proteger el medio rural (Jim, 2000). Por último, se requiere establecer mayor atención de los gobiernos en las acciones del apiturismo (Insani et al., 2020).

Referencias bibliográficas

- Ahn, B. Y., Lee, B. K., & Shafer, C. S. (2002). Operationalizing sustainability in regional tourism planning: an application of the limits of acceptable change framework. *TOURISM MANAGEMENT*, 23(1), 1–15. [https://doi.org/10.1016/S0261-5177\(01\)00059-0](https://doi.org/10.1016/S0261-5177(01)00059-0)
- Aliyeva, Z., Baiburiyev, R., Lorant, D., Shagyrbay, A., & Kaliaskarova, Z. (2019). PROBLEMS AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF APITOURISM IN KAZAKHSTAN. 1467(December).
- Arih, I. K. (2015). Api-tourism: transforming Slovenia's apicultural traditions into a unique travel experience. *Sustainable Development and Planning VII*, 1, 963–974. <https://doi.org/10.2495/sdp150811>
- Avetisyan, S., Tatosyan, K., Mirijanyan, L., & Galustyan, I. (2020). *Gayane Tovmasyan*,. 6718(4), 90–101.
- Beigi, H. (2018). Api-Tourism, Bees Tourism. *Honeybee Science Journal*, 09(16), 12–18. <https://doi.org/10.22092/hbsj.2018.117154>
- Budiarti, T., & Muflikhati, I. (2013). Pengembangan Agrowisata Berbasis Masyarakat Pada Usahatani Terpadu

Guna Meningkatkan Kesejahteraan Petani Dan Keberlanjutan Sistem Pertanian. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 18(3), 200–207.

Carreck, N. L. (2018). Special issue : Honey. *Journal of Apicultural Research*, Taylor & Francis.

Clinch, P. G., & Palmer-Jones, T. (1972). Effect on honey bees of nectar from the yellow kowhai (*sophora microphylla* ait.). *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 15(1), 194–201. <https://doi.org/10.1080/00288233.1972.10421295>

Cortés-Pérez, H. D., Escobar-Sierra, M., & Galindo-Monsalve, R. (2020). Influence of Lifestyle and Cultural Traits on the Willingness to Telework: A Case Study in the Aburrá Valley, Medellín, Colombia. *Global Business Review*, 30. <https://doi.org/10.1177/0972150920916072>

Crosby, A., & Moreda, A. (1996). *Desarrollo y gestión del turismo en áreas rurales*. Castalia. Madrid.

Dinica, V. (2009). Governance for sustainable tourism: a comparison of international and Dutch visions. *JOURNAL OF SUSTAINABLE TOURISM*, 17(5), 583–603. <https://doi.org/10.1080/09669580902855836>

Eber, S. (1992). *Beyond the green horizon: principles for sustainable tourism*. WWF UK.

Friese, S. (2019). *ATLAS . ti 8 Windows Manual*. 72.

Gandhy, A., Chang, M., & Rahmi, S. (2019). Service Quality and Customer Satisfaction in the Apiculture-Based Agritourism. *Jurnal Organisasi Dan Manajemen*, 15(2), 153–165. <https://doi.org/10.33830/jom.v15i2.734.2019>

Grigorova, Z., Timareva, S., & Shopova, I. (2016). Resources for Apitourism in Bulgaria. 5(2), 79–89.

Hashimoto, A., & Telfer, D. J. (2010). Developing sustainable partnerships in rural tourism: The case of oita, japan. *Journal of Policy Research in Tourism, Leisure and Events*, 2(2), 165–183. <https://doi.org/10.1080/19407963.2010.482276>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.

Horn, T. (2005). *Bees in America: How the honey bee shaped a nation*. University Press of Kentucky.

Ianos, I., Peptenatu, D., & Zamfir, D. (2009). Respect for environment and sustainable development. *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences*, 4(1), 81–93.

Insani, N., Ningrum, E. V. K., Syafitri, D. R., & Mufid, H. A. (2020). Study of Environmental Carrying Capacity in the Development of Kayangan Api Tourism Object , Bojonegoro Regency. 404(Icossei 2019), 158–164.

Jim, C. Y. (2000). Environmental changes associated with mass urban tourism and nature tourism development in Hong Kong. *Environmentalist*, 20(3), 233–247. <https://doi.org/10.1023/A:1006708031927>

Kunasekaran, P., Fuza, N., Hassan, E. N. K. E., & Ramachandran, S. (2018). Factors influencing perceptions of local community on ‘kelulut’ honey as Agrotourism product. *International Journal of Business and Society*, 19(S1), 66–78.

Lane, B. (1994). Sustainable rural tourism strategies: A tool for development and conservation. *Journal of Sustainable Tourism*, 2(1–2), 102–111. <https://doi.org/10.1080/09669589409510687>

Lemelin, R. H. (2020). Entomotourism and the stingless bees of Mexico. *Journal of Ecotourism*, 19(2), 168–175. <https://doi.org/10.1080/14724049.2019.1615074>

Liberati, A., Altman, D. G., Tetzlaff, J., Mulrow, C., Gøtzsche, P. C., Ioannidis, J. P. A., Clarke, M., Devereaux, P. J., Kleijnen, J., & Moher, D. (2009). The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: Explanation and elaboration. *PLoS Medicine*, 6(7). <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000100>

Pantoja, G., Gómez, M., Contreras, C., Grimau, L., & Montenegro, G. (2017). Determination of suitable zones for apitourism using multi-criteria evaluation in geographic information systems: A case study in the O’Higgins

Region, Chile. *Ciencia e Investigacion Agraria*, 44(2), 139–153. <https://doi.org/10.7764/rcia.v44i2.1712>

Parra López, E., & Calero García, F. J. (2006). Agrotourism, sustainable tourism and Ultraperipheral areas: The Case of Canary Islands. *PASOS Revista de Turismo y Patrimonio Cultural*, 4(1), 85–97. <https://doi.org/10.25145/j.pasos.2006.04.006>

Pigram, J. J. (1990). Sustainable tourism: Policy considerations. *Journal of Tourism Studies*, 1(2), 2–9.

Pilving, T., Kull, T., Suškevics, M., & Viira, A. H. (2019). The tourism partnership life cycle in Estonia: Striving towards sustainable multisectoral rural tourism collaboration. *Tourism Management Perspectives*, 31(February), 219–230. <https://doi.org/10.1016/j.tmp.2019.05.001>

Rivera, J. P. R., Alcantara, L. L., & Harikumar, A. (2020). Diffusing social innovations in philippine apitourism. *Asia-Pacific Social Science Review*, 20(3), 163–181.

Šivic, F. (2013). Apitourism. *Bee World*, 90(3), 66–67. <https://doi.org/10.1080/0005772X.2013.11417547>

Strauss, A., & Corbin, J. (2002). *Bases de la investigación cualitativa: técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*.

Šuligoj, M. (2021). Origins and development of apitherapy and apitourism. *Journal of Apicultural Research*, 60(3), 369–374. <https://doi.org/10.1080/00218839.2021.1874178>

Teoman, Ö., & Yeni, O. (2021). Karadeniz Bölgesi'nde Arıcılık Ürünleri ve Bal için Küme Bileşenlerinin Değerlendirilmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 16(1), 34–54. <https://doi.org/10.17153/oguiibf.541398>

Topal, E., Adamchuk, L., Negri, I., Köso, M., & Papa, G. (2021). *Traces of Honeybees , Api-Tourism and Beekeeping : From Past to Present*.

Virgil, N., & Simona, S. (2020). The Role of Partnerships in the Development of the Short Chains of Organic Honey Distribution. *Studies in Business and Economics*, 15(1), 142–157. <https://doi.org/10.2478/sbe-2020-0012>

Waltman, L., van Eck, N. J., & Noyons, E. C. M. (2010). A unified approach to mapping and clustering of bibliometric networks. *Journal of Informetrics*, 4(4), 629–635. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.joi.2010.07.002>

Wanner, A., & Pröbstl-Haider, U. (2019). Barriers to Stakeholder Involvement in Sustainable Rural Tourism Development—Experiences from Southeast Europe. *Sustainability*, 11(12), 3372. <https://doi.org/10.3390/su11123372>

Widawski, K., & Oleśniewicz, P. (2019). Thematic tourist trails: Sustainability assessment methodology. The case of land flowing with milk and honey. *Sustainability (Switzerland)*, 11(14). <https://doi.org/10.3390/su11143841>

Wos, B. (2014). Api-tourism in Europe. *Journal of Environmental and Tourism Analyses*, 2(1), 66–74.

Xicotencatl, R. I. F., Leyva, A. M. V., & Palafox-Muñoz, A. (2017). Archaeological tourism alternative for local development in the Riviera Maya, Quintana Roo [Turismo arqueológico como alternativa de desarrollo local en la Riviera Maya, Quintana Roo]. *Cuadernos de Turismo*, 40, 273–671. <https://doi.org/10.6018/turismo.40.309701>

Impacto económico asociado con los daños del tizón foliar en la calidad de semilla del zacate buffel en el centro de Sonora, México

Economic impact associated with leaf blight damage in buffelgrass seed quality in central Sonora, Mexico

Fernando A. Ibarra Flores¹, Martha H. Martín Rivera¹, Salomón Moreno Medina²
Rafael Retes López¹ y Fernando A. Ibarra Martín³

Resumen

El hongo *Pyricularia grisea* causa una enfermedad en el pasto buffel conocida como tizón foliar de la hoja y causa un daño grave a la planta que afecta la producción de forraje, calidad nutritiva y producción y calidad de semilla. El estudio se realizó durante el verano de 2019 en tres predios ganaderos de Carbó, Sonora con el objetivo de evaluar la intensidad de daño de *Pyricularia grisea* en praderas de zacate buffel y su impacto económico sobre la calidad de la semilla y los consecuentes gastos de siembra asociados con el daño del patógeno. Las variables evaluadas en el estudio fueron: grado de daño del tizón foliar, viabilidad de semilla, germinación, pureza, porcentaje de semilla pura viva, kilogramos de semilla comercial requeridos para siembra y costo de semilla afectada por diversas intensidades de daño de *Pyricularia*. El número de plantas afectadas y no afectadas por el hongo se determinó en 4 parcelas de 20 x 20 metros en cada rancho. En cada parcela se cuantificó el grado de daño en el total de las plantas y se categorizó utilizando cuatro intensidades de daño como tratamientos: (1) Sin daño, (2) Daño ligero, (3) Daño moderado y (4) Daño intenso. El diseño experimental utilizado fue un completamente al azar con 4 tratamientos y cuatro repeticiones en cada predio. Todas las variables evaluadas se analizaron por separado y se sometieron a un análisis de varianza simple, utilizando la prueba de rango múltiple de Duncan para la comparación de medias ($P \leq 0.05$). Los resultados muestran que la calidad de la semilla del pasto se disminuye por efecto del daño de tizón foliar, ya que la viabilidad de la semilla se reduce de un 8.6 a 35.3%; la germinación se reduce de un 5.7 a 21.6%; la pureza se reduce entre 0.7 y 17%; y la semilla pura viable (SPV) se reduce entre 5.6 y 24.0%. Consecuentemente, el número de kilogramos de semilla comercial requeridos para la siembra de la especie se incrementan entre 1.09 y 10.32 kg/ha. Lo que significa que el costo por concepto de la compra adicional de semilla se incrementa entre 14.7 y 140.4%, que equivale a pagar \$97.8, \$454.2 y \$928.2 pesos adicionales por hectárea, si la semilla utilizada en la siembra proviene de áreas con daño ligero, moderado o intenso, respectivamente. Se concluye que el tizón foliar afecta la calidad de la semilla del buffel por lo que se recomienda no cosechar semilla de áreas afectadas por el hongo, con lo que se aumentarían las probabilidades de fracaso en la siembra y/o se evitan gastos innecesarios en la siembra de la especie cuando se usa semilla afectada por el tizón.

Palabras clave: semilla pura viable, *Pyricularia grisea*, *Cenchrus ciliaris*, Desierto de Sonora, germinación, pérdidas económicas.

Abstract

The fungus *Pyricularia grisea* causes a disease in buffelgrass known as leaf blight and induces serious damage to the plant that affects forage production, nutritional quality, and seed production and quality. The study was carried out during the summer of 2019 in three cattle ranches in Carbó, Sonora with the objective of evaluating the intensity of *Pyricularia grisea* damage in buffelgrass pastures and its economic impact on the quality of the seed and the consequent seeding costs associated with pathogen damage. Variables evaluated in the study were: degree of leaf blight damage, seed viability, germination, purity, percentage of live pure seed, kilograms of commercial seed required for sowing, and cost of seed affected by various intensities of blast damage. The number of plants affected and not affected by the fungus was determined in four 20 x 20 meters plots in each ranch. In each plot, the degree of damage to all the plants was quantified and categorized using four damage

intensities as treatments: (1) No damage, (2) Light damage, (3) Moderate damage, and (4) Heavy damage. The experimental design used was completely randomized with 4 treatments and four repetitions in each ranch. All variables evaluated were analyzed separately and subjected to a simple variance analysis, using Duncan's multiple range test for the comparison of means ($P \leq 0.05$). The results show that the quality of the grass seed is reduced by the effect of leaf blight damage, since the viability of the seed is reduced from 8.6 to 35.3%; germination is reduced from 5.7 to 21.6%; purity is reduced between 0.7 and 17%; viable pure seed (PVS) is reduced between 5.6 and 24.0%. Consequently, the number of kilograms of commercial seed required for planting the species increased between 1.09 and 10.32 kg/ha. This is equivalent to the cost of additional seed purchases increasing between 14.7 and 140.4%, which is equivalent to paying an additional \$97.8, \$454.2, and \$928.2 pesos per hectare if the seed used in sowing comes from areas with light, moderate or intense damage, respectively. It is concluded that foliar blight affects the quality of the buffelgrass seed, so it is recommended not to harvest seed from areas affected by the fungus, which will increase the chances of planting failure and/or avoid unnecessary expenses in planting buffelgrass when seed used was harvested in blast affected pastures.

Keywords: pure live seed, *Pyricularia grisea*, *Cenchrus ciliaris*, Sonoran Desert, germination, economic losses.

¹ Universidad de Sonora, Departamento de Agricultura y Ganadería. E mail: fernando.ibarra@unison.mx.

² Universidad de Sonora *Campus* Santa Ana. Departamento de Administración Agropecuaria. División de Ciencias Administrativas, Sociales y Agropecuarias. Carretera Internacional y 16 de Sept. Col. La Loma. C.P. 84600. Santa Ana, Sonora, México. salomon.moreno@unison.mx.

³ Universidad de Sonora, Unidad Regional Centro, Hermosillo, Sonora, México. fernando27@hotmail.com.

Introducción

La alimentación humana, especialmente de aquella porción de la población que no cuenta con recursos económicos suficientes y sufre de hambre en el mundo es uno de los desafíos más apremiantes, es un problema que se ha agravado debido al continuo crecimiento de la población humana (FAO, 2022) que, en consecuencia, ha generado una presión cada vez mayor sobre los recursos naturales. De acuerdo con Sheridan (1988) y Hernández (2001), la ganadería representa una de las actividades más importantes en el norte de México ya que más del 70% de la superficie presenta potencial para su aplicación. La carne es la principal fuente de proteína y es la forma de uso del suelo más extendida en México, lo cual le da una gran importancia económica, social y ambiental. De acuerdo con, la producción de carne de res juega un papel muy importante en la alimentación humana local. Aun cuando los precios de la carne de res son mayores en comparación con otras fuentes de proteína de origen animal, los sectores de población de medianos y bajos ingresos han mantenido el consumo de carne de res a través de los años (OCDE/FAO, 2017). El crecimiento demográfico y el incremento de los ingresos, junto con los cambios en las preferencias alimentarias, han producido un aumento de la demanda de productos pecuarios (FAO, 2022). Por lo que la producción de carne juega un papel muy importante en la solución de este problema. Adicionalmente, se ha demostrado que un adecuado balance animal en el agostadero contribuye al buen manejo de los recursos, lo que resulta muy importante para la conservación de estos sobre tiempo (Richardson *et al.*, 2000; Kemp *et al.*, 2013).

El zacate buffel (*Cenchrus ciliaris*) juega un papel muy importante en la producción de carne en México y Latinoamérica. Se introdujo a Sonora, México a mediados de los 50's y para 1994 la especie se había establecido en aproximadamente 400,000 ha (Martín *et al.*, 1995a), para 1998 se contaba con 740,000 ha (Aguirre, 1998) y con cerca de 1.5 millones de hectáreas establecidos de forma inducida y natural para el 2022. Las praderas establecidas con el zacate producen 3 a 10 veces más forraje en comparación con el agostadero (Hanselka *et al.*, 2004; Ibarra *et al.*, 2005). Sin embargo, en la ausencia de prácticas adecuadas de manejo, mantenimiento y

control de plantas invasoras y plagas la productividad y persistencia del pasto puede ser drásticamente impactada y reducida. De acuerdo con Acedo (1995) e Ibarra *et al.* (2005) el zacate buffel ha significado para la ganadería sonorensis la transformación y evolución más trascendente del presente siglo ya que gracias a su intersembrado, las grandes áreas de agostadero de bajo potencial de producción han sido transformadas y mejoradas en beneficio de la ganadería.

Estudios realizados por Díaz *et al.* (2006), Díaz *et al.* (2007) y Alexopoulos *et al.*, (1996), indican que el hongo pertenece a la división Mastigomycota, subdivisión Deuteromycotina, clase Deuteromycetes, subclase Hyphomycetidae, orden Moniliales, familia Moniliaceae. Estudios realizados por Perrot y Chakraborty (1999) y Zeigler y Correa (2000), indican que *Pyricularia grisea* muestra una gran variabilidad patogénica, razón por la cual el hongo puede ser capaz de generar nuevas razas fisiológicas o biotipos. Lo que puede ocasionar confusión ya que algunas variedades del pasto pueden mostrar susceptibilidad un año bajo ciertas condiciones y no mostrar daño alguno en las mismas variedades bajo condiciones similares y/o diversas durante el siguiente año. El hongo ataca severamente cultivos básicos como el arroz (*Oriza sativa*), trigo (*Triticum aestivum*), cebada (*Ordeum vulgare*), avena (*Avena sativa*) y una gran variedad de zacates como el ryegrass (*Lolium perenne*), señal (*Urochloa brizantha*) angleton (*Dichanthium annulatum*), paspalum (*Paspalum unispicatum*), tridens (*Tridens eragrostoides*), así como algunas especies de los géneros *Bouteloua*, *Chloris*, *Bothriochloa*, *Brachiaria*, *Panicum* y *Setaria*, entre otros (Díaz *et al.*, 2006; Castroagudín *et al.*, 2016).

En el Golfo de México han encontrado que el hongo *Pyricularia grisea* causa una enfermedad en el pasto buffel conocido como tizón de la hoja o tizón del follaje, e induce un daño grave a la planta que afecta la producción de forraje y calidad nutritiva (Ocumpaugh y Rodríguez, 1998; González, 2002). Las lesiones comienzan en el inferior de las hojas como pequeñas manchas oscuras que luego se convierten en lesiones de color bronce de forma redonda y elíptica, necróticas, con rojo oscuro márgenes y con un halo amarillo clorótico (Rodríguez *et al.*, 1999). Con una severidad creciente, las lesiones pueden unirse, matando toda la lámina de la hoja. Bajo estrés por calor y humedad, las hojas con pocas lesiones aceleran su maduración y la decoloración amarilla se precipita y se marchitan por completo. Díaz *et al.* (2007), realizaron evaluaciones en 15 sitios de estudio en el noreste de México y reportan pérdidas en Tamaulipas, México en el ciclo primavera-verano fueron de 11% en clorofila, 20 a 26% en biomasa y 13% en proteína, respectivamente. González (2002) en estudios realizados en Coahuila, reporta que el patógeno reduce hasta en un 30% la materia seca digestible y la cantidad y calidad de la semilla al infectar los involucros de las espigas de las plantas.

Otros estudios realizados por Martín *et al.* (2015), indican que el tizón foliar dañó significativamente las plantas de zacate buffel variedad Común Americano, provocando clorosis intensa y reduciendo su cobertura basal, altura, biomasa y producción de semilla, pero no causó daño alguno a la variedad Formidable quien mostró tolerancia al hongo. Reportan reducciones en la producción anual de forraje de 42.1 a 43.6% y de 28.8 a 33.3% en la producción anual de semilla. Otros estudios realizados por Ibarra *et al.* (2019), en la región central de Sonora muestran que no todas las plantas de zacate buffel común americano T-4464 en una pradera son dañadas por el tizón foliar, reportan entre un 30 y 50% de plantas dañadas en las praderas y demuestran que el daño del hongo se manifiesta tanto en plantas adultas como juveniles del pasto. Los mismos estudios indican que los daños del tizón causaron mermas en la producción de semilla que variaron de 25.1 a 58.0%, valores que representaron pérdidas de \$933 a \$2,157 pesos por hectárea.

En el noroeste de México no se sabe con certeza el año en donde aparece el hongo en las praderas, pero posiblemente ocurrió en el 2010, por lo menos 10 años después de que se reportó en el noreste de México y Sur de Texas. Se cree que el noroeste de México, específicamente en la zona del Pacífico, durante los últimos años se está creando las condiciones ideales para la presencia del patógeno *Pyricularia* sospechando que está atacando fuertemente al zacate buffel. La mayoría de la información generada sobre el hongo y su comportamiento se ha generado en el noreste de México y Sur de Texas, bajo condiciones ambientales distintas a Sonora. Actualmente,

aunque existen datos disponibles en esta región para confirmar la presencia del hongo en praderas de pasto buffel, se desconoce la magnitud de los daños en las plantas y hasta donde puede estar afectando la germinación de la semilla y su impacto económico en la ganadería. El presente estudio se realizó en el centro de Sonora, México para: a) evaluar la intensidad de daño de *Pyricularia grisea* en praderas de zacate buffel y su impacto económico sobre la calidad de la semilla y los consecuentes gastos de siembra asociados con el daño del patógeno.

Metodología

El estudio se realizó en tres predios ganaderos localizados en la región central de Sonora. Los predios fueron rancho Cornelio, localizado 95 km al norte de la ciudad de Hermosillo, Sonora, sobre la carretera que comunica a esa ciudad con la ciudad de Nogales. Rancho San Judas, ubicado a 80 km al norte de la ciudad de Hermosillo, Sonora, sobre la carretera que comunica a esa ciudad con la ciudad de Nogales y Rancho Pozo Crisanto, localizado 75 km al norte de la ciudad de Hermosillo sobre la carretera que comunica a esa ciudad con Nogales, Sonora. Los sitios fueron intersembrados con zacate buffel durante los veranos de 2012 a 2015, utilizando un arado subsoleador de 3 picos que fue jalado con un buldozer D6. La siembra se realizó con una maquina sembradora adaptada en la parte trasera del riper, la cual distribuía la semilla sobre el suelo. El zacate se sembró con una densidad de siembra de 3.0 kg de S.P.V./ha. Los sitios se protegieron del pastoreo del ganado durante dos veranos consecutivos y como todas las siembras fueron exitosas, estas se incorporaron al manejo del rancho. El suelo es de origen granítico de formación aluvial y coluvial, con más de 100 cm de profundidad. El clima es del tipo muy árido o muy seco semicálido BW hw (x'). La precipitación promedio anual varía de 320 a 350 mm y la temperatura promedio anual es de 23.0 °C (García, 1973). Otra información general de los sitios se muestra en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Características generales de los sitios de estudio en tres predios ganaderos en Carbó, Sonora.

Sitio	Coordenadas	Elevación (m)	Fisiografía	Textura
Cornelio	29° 55' 2.72" 111° 05' 15.18"	745	Planos	Franco Arenoso
San Judas	29° 45' 40.11" 111° 07' 16.33"	725	Lomeríos bajos	Arenoso Franco
Pozo Crisanto	29° 42' 46.88" 111° 06' 31.54"	680	Planos	Franco Arenoso

La vegetación en los tres ranchos corresponde a un sitio de Matorral Arbosufrutescente en condición regular (COTECOCA, 1988). Está compuesta en su estrato inferior por el zacate buffel (*Cenchrus ciliaris*), grama china (*Cathestecum brevifolium*), aceitilla (*Bouteloua aristidoides*), zacate liebrero (*Bouteloua rothrockii*), y tres barbas (*Aristida* spp.), así como de quelite (*Amaranthus palmeri*), estafiate (*Ambrosia confertiflora*) y golondrina (*Euphorbia* spp.). El estrato superior estaba dominado por arbustos y árboles de 1 a 6 m de altura, entre los que predominaban la rama blanca (*Encelia farinosa*), papache borracho (*Randia thurberi*), uña de gato (*Mimosa laxiflora*), sibiri (*Opuntia arbuscula*), piojito (*Caesalpinia pumila*), saliciego (*Lycium andersonii*), cóshui del

norte (*Calliandra eriophylla*), zámota (*Coursetia glandulosa*), cholla (*Opuntia fulgida*), pitaya (*Lemnaecereus thurberi*), mezquite (*Prosopis juliflora*), vinorama (*Acacia constricta*), tésota (*Acacia occidentalis*), palo dulce (*Eysenhardtia orthocarpa*), ocotillo (*Fouquieria splendens*), palo fierro (*Olneya tesota*), guayacán (*Guayacum coulteri*) y palo verde (*Cercidium microphyllum*).

Las variables evaluadas en el estudio fueron: grado de daño del tizón foliar, viabilidad de semilla, germinación, pureza, semilla pura viva, kilogramos de semilla comercial requeridos para siembra y costo de semilla afectada por diversas intensidades de daño de *Pyricularia*. El número de plantas afectadas y no afectadas por el hongo se determinó en 4 parcelas de 20 x 20 metros en cada rancho. En cada parcela se cuantificó el grado de daño en el total de las plantas y se categorizó utilizando cuatro intensidades de daño como tratamientos: (1) Sin daño, cuando las plantas se mostraban sin daño y no aparecían cloróticas ni manchadas con los síntomas típicos del patógeno. (2) Daño ligero, cuando las plantas mostraban menos del 20% del material foliar dañado, (3) Daño moderado, cuando las plantas mostraban entre el 20 y el 50% del follaje con daño y (4) Daño intenso, cuando el follaje dañado representaba más del 50% del follaje total de las plantas. En cada parcela, la semilla de las plantas se cosecho manualmente y se separó en bolsas diferentes de acuerdo con su grado de daño. Las muestras se llevaron al laboratorio de la Universidad de Sonora donde se trabajaron para separar la semilla limpia de sus impurezas.

La viabilidad de la semilla se estimó en el laboratorio mediante la prueba de tetrazolio, utilizando sales de 2,3,5-cloruro trifeníl tetrazolio al 1% disueltas en agua destilada (Salazar *et al.*, 2020). Se utilizaron 100 semillas por tratamiento las que se sumergieron en 20 ml de la solución a una temperatura de 30 °C por 24 horas, utilizando un matraz Erlenmeyer. Las semillas se cortaron longitudinalmente con un bisturí y se observaron en un microscopio estereoscópico para diferenciar los embriones vivos de los muertos. Se estableció la viabilidad según la coloración de los embriones considerando los embriones vivos cuando mostraron un color rosa fuerte o púrpura y embriones muertos cuando la coloración era rosa pálido o blanco. La germinación de la semilla se realizó en una germinadora a temperatura constante 28 °C y ajustando a 12 horas de luz y 12 horas de oscuridad. Se utilizaron 100 semillas escarificadas, las cuales se depositaron en cajas Petri de 100 x 20 mm utilizando papel filtro Whatman no. 20 y se humedecieron con agua destilada (ISTA, 2012). La semilla se revisó cada 24 horas durante 30 días y se le administró agua destilada tan frecuente como fue necesario. Se consideró una semilla germinada cuando la radícula alcanzó un centímetro de longitud.

La pureza de la semilla (%) se determinó en cada muestra, escarificando manualmente la semilla con agujas de disección y separando la semilla limpia de la basura, determinando proporcionalmente sus componentes (ISTA, 2012). La semilla pura viva se calculó en cada muestra multiplicando el porcentaje de germinación por el porcentaje de pureza y dividiendo el resultado entre 100.

Para obtener el número de kilogramos de semilla comercial de zacate buffel cosechada de plantas con varios grados de daño de Tizón foliar requerida para la siembra de agostaderos se consideró el número de kg de SPV recomendado para la siembra del pasto que equivale a (3 kg se SPV/ha), multiplicada por 100 y dividida por el porcentaje de SPV, respectivo para cada grado de daño detectado. Para determinar el costo de la semilla comercial de zacate buffel, se consideró el promedio de precios de semilla en las 3 principales casas semilleras alcanzada durante la siembra del verano de 2021, que resultó de (\$90.00 por kilogramo). Finalmente, para calcular el costo de la semilla pura viable (\$/ha) cosechada en praderas con diversa intensidad de daño se multiplicó el número de kilos de semilla comercial cosechada con los diversos tratamientos de daño del hongo por el precio de la semilla comercial en el mercado (\$90.00). Contrastando en cada sitio la cantidad de semilla requerida en áreas sin daño, las cuales se utilizaron como comparación contra todos los tratamientos de daño se obtiene porcentaje de costo adicional de semilla para cada tratamiento.

Con el fin de determinar si las plantas de zacate buffel estaban efectivamente infectadas con la *Pyricularia*, se colectaron muestras de tejido dañado en el campo y se realizaron pruebas de crecimientos de colonias en agar de papa glucosado a 21 °C bajo condiciones controladas en el laboratorio, siguiendo la metodología descrita por Mew y Gonzales, (2002). En todos los eventos, las pruebas de patología fueron positivas, se identificó al hongo *Pyricularia grisea*, cuyas características morfológicas y culturales coincidieron con las existentes en la bibliografía (Tosa y Chuma, 2014).

El tamaño de la parcela experimental fue de 20 x 20 metros. El diseño experimental utilizado fue un completamente al azar con 4 tratamientos (sin daño, daño ligero, daño moderado y daño intenso) y cuatro repeticiones en cada predio. Todas las variables evaluadas se analizaron por separado y se sometieron a un análisis de varianza simple, utilizando la prueba de rango múltiple de Duncan para la comparación de medias ($P \leq 0.05$) (Steel y Torrie, 1980). La información resultante se analizó utilizando el paquete estadístico SAS (SAS, 1988).

Resultados y discusión

La precipitación registrada en los sitios de estudio estuvo 12 a 18% por arriba de la media regional (320 mm) durante el año de evaluación (CONAGUA, 2020). La lluvia además de que registró en forma normal en cuanto a cantidad durante los dos años de evaluación, también se distribuyó en forma adecuada durante el verano en los tres sitios de estudio, lo que ocasionó el crecimiento inmediato de las plantas en todos los sitios de estudio. La buena cantidad de lluvia y las altas temperaturas registradas durante el verano fueron ideales para la aparición del hongo causante del tizón foliar en todos los ranchos.

El grado de daño del tizón foliar en las plantas del zacate buffel fue variable ($P \leq 0.05$) en cada localidad (Cuadro 2). El porcentaje de plantas sin daño tendió a ser superior para plantas no dañadas y con daño moderado con promedios de 26.9 a 35.7% y de 31.5 a 36.3, respectivamente; mientras que las plantas con daños ligero e intenso fue inferior ($P \geq 0.05$) con promedios de 19.5 a 26.2% y 11.3 a 15.4%, respectivamente.

Cuadro 2. Grado de daño del tizón foliar en plantas adultas del zacate buffel en tres predios ganaderos durante el verano de 2019 en Carbó, Sonora.

Sitio	Coordenadas	Elevación (m)	Fisiografía	Textura
Cornelio	29° 55' 2.72" 111° 05' 15.18"	745	Planos	Franco Arenoso
San Judas	29° 45' 40.11" 111° 07' 16.33"	725	Lomeríos bajos	Arenoso Franco
Pozo Crisanto	29° 42' 46.88" 111° 06' 31.54"	680	Planos	Franco Arenoso

*Para cada sitio, medias entre tratamientos con literales distintas son diferentes ($P \leq 0.05$).

La viabilidad de semilla también resultó diferente ($P \leq 0.05$) en semillas expuestas a diverso tipo de daño (Cuadro 3). Se encontró que la viabilidad se reduce a medida que se incrementa el tipo de daño en las plantas. La mayor pérdida de viabilidad se observó en plantas expuestas a daño intenso del hongo, donde se redujo entre un 34.5 y 35.3% la viabilidad de la semilla.

Cuadro 3. Viabilidad (%) de semilla de zacate buffel, de acuerdo con la prueba de tetrazolio, en semilla cosechada de plantas con varios grados de daño de Tizón foliar en tres predios ganaderos durante el verano de 2019 en Carbó, Sonora.

Sitio	Tipo de Daño*				Promedio
	Inapreciable	Ligero	Moderado	Intenso	
Cornelio	90.5 a	82.6 a	78.1 a	55.6 b	76.7
San Judas	92.7 a	85.7 a	74.8 a	58.2 b	77.9
Pozo Crisanto	88.3 a	77.3 a	66.4 ab	51.9 b	71.0
Promedio	90.5	81.9	73.1	55.2	75.2

*Para cada sitio, medias entre tratamientos con literales distintas son diferentes ($P \leq 0.05$).

La germinación de la semilla del pasto también se redujo a medida que se incrementó ($P \geq 0.05$) el daño del hongo en las plantas, aunque las diferencias no siempre resultaron significativas. (Cuadro 4). En promedio a través de las tres localidades, el porcentaje de germinación de semilla se redujo en 5.7, 15.2 y 21.6% con los daños ligero, moderado e intenso, respectivamente.

Cuadro 4. Germinación de semilla (%) de zacate buffel con varios grados de daño de Tizón foliar en tres predios ganaderos durante el verano de 2019 en Carbó, Sonora.

Sitio	Tipo de Daño*				Promedio
	Inapreciable	Ligero	Moderado	Intenso	
Cornelio	43.9 a	40.8 a	29.3 b	22.9 b	34.2
San Judas	48.5 a	38.7 a	31.4 b	25.3 b	36.0
Pozo Crisanto	40.8 a	36.7 a	27.0 b	20.2 b	31.2

Promedio	44.4	38.7	29.2	22.8	33.8
-----------------	------	------	------	------	-------------

*Para cada sitio, medias entre tratamientos con literales distintas son diferentes ($P \leq 0.05$).

La pureza de la semilla del zacate buffel también se redujo ($P \leq 0.05$) a medida que se incrementó el daño del hongo en las plantas, aunque las diferencias no siempre resultaron significativas (Cuadro 5). En promedio a través de las tres localidades, el porcentaje de pureza de semilla se redujo en 0.7, 9.5 y 17% con los daños ligero, moderado e intenso, respectivamente.

Cuadro 5. Pureza (%) de semilla de zacate buffel cosechada de plantas con varios grados de daño de Tizón foliar en tres predios ganaderos de Carbó, Sonora, durante el verano de 2019.

Sitio	Tipo de Daño*				Promedio
	Inapreciable	Ligero	Moderado	Intenso	
Cornelio	92.1 a	93.0 a	85.9 b	76.6 b	87.0
San Judas	95.7 a	90.6 a	83.5 b	78.4 b	87.1
Pozo Crisanto	90.3 a	92.4 a	80.2 b	72.0 b	83.7
Promedio	92.7	92.0	83.2	75.7	85.9

*Para cada sitio, medias entre tratamientos con literales distintas son diferentes ($P \leq 0.05$).

La semilla pura viva del zacate buffel también se redujo ($P \leq 0.05$) a medida que se incrementó el daño del hongo en las plantas (Cuadro 6). La pérdida de semilla pura viva no fue significativa en las plantas que no recibieron daños o que recibieron daño ligero con porcentajes de SPV que variaron de 36.8 a 46.4 y 33.9 a 37.9, respectivamente. La mayor pérdida de SPV se observó en plantas expuestas a daño moderado e intenso del hongo, donde se redujo entre un 21.7 y 26.2% y entre 14.5 y 19.8% la SPV, respectivamente. En promedio a través de las tres localidades, el porcentaje de SPV se redujo en 5.6, 16.8 y 24.0% con los daños ligero, moderado e intenso, respectivamente.

Cuadro 6. Semilla Pura Viva (SPV %) de zacate buffel cosechada de plantas con varios grados de daño de Tizón foliar en tres predios ganaderos de Carbó, Sonora, durante el verano de 2019.

Sitio	Tipo de Daño*				Promedio
	Inapreciable	Ligero	Moderado	Intenso	
Cornelio	40.4 a	37.9 a	25.2 b	17.5 b	30.3

San Judas	46.4 a	35.1 a	26.2 b	19.8 b	31.9
Pozo Crisanto	36.8 a	33.9 a	21.7 b	14.5 b	26.7
Promedio	41.2	35.6	24.4	17.2	29.6

*Para cada sitio, medias entre tratamientos con literales distintas son diferentes ($P \leq 0.05$).

Como resultado de lo anterior, el número de kilogramos de semilla comercial de buffel requerida para rehabilitar una hectárea de terreno también se incrementó a medida que aumentó el grado de daño en las plantas (Cuadro 7). El número de kilos requeridos fue similar cuando no existió daño o este fue ligero y varió de 6.46 a 8.84 kg/ha, respectivamente; pero se incrementó entre 11.45 y 13.82 kg/ha y entre 15.15 y 20.68 kg/ha cuando el daño del hongo fue moderado e intenso, respectivamente. En promedio a través de las tres localidades, el porcentaje de kg de semilla comercial se incrementa en 1.09, 5.05 y 10.32 kg/ha con los daños ligero, moderado e intenso, respectivamente.

Cuadro 7. Proyección del número de kilogramos de semilla comercial de zacate buffel cosechada de plantas con varios grados de daño de Tizón foliar requerida para rehabilitar agostaderos considerando una densidad de siembra de 3 kg se SPV/ha.

Sitio	Tipo de Daño*				Promedio
	Inapreciable	Ligero	Moderado	Intenso	
Cornelio	7.42 a	7.91 a	11.90 b	17.14 c	11.09
San Judas	6.46 a	8.54 a	11.45 b	15.15 c	10.40
Pozo Crisanto	8.15 a	8.84 a	13.82 b	20.68 c	12.87
Promedio	7.34	8.43	12.39	17.66	11.45

*Para cada sitio, medias entre tratamientos con literales distintas son diferentes ($P \leq 0.05$).

El daño del *Pyricularia* afecta la viabilidad de la semilla, la germinación, pureza y la semilla pura viva de la semilla, por lo que ésta reduce su calidad a medida que se acentúa el porcentaje de daño en las plantas. Consecuentemente, el costo de semilla pura viable (\$/ha) para la siembra de la especie se incrementa significativamente ($P \leq 0.05$) a medida que se cosecha semilla que fue afectada con mayor intensidad de daño del hongo (Figura 1). Comparando la producción de semilla en plantas no dañadas en los 3 sitios de estudio contra las producciones en plantas con diversas intensidades de daño se observa que en promedio el costo de la semilla es 14.7, 68.7 140.7% superior cuando se cosecha de plantas dañadas ligera, moderada y de forma intensa.

Los resultados encontrados en este estudio concuerdan con los reportados por Gonzales (2002), Díaz *et al.* (2006), y Díaz *et al.* (2007), sobre el hecho de que no todas las plantas de zacate buffel común Americano son igualmente dañadas por *Pyricularia*. En este estudio, del 64.3 al 73.1% de la población total de pasto en los tres ranchos mostró daño por el hongo causante del tizón foliar del buffel. Del 26.9 al 35.7% de las plantas no mostraron daño alguno del tizon foliar. El daño fue ligero en el 19.5 al 26.2% de las plantas, moderado en 31.5 a 36.2% de las plantas e intenso en 11.3 a 15.4% de la población de zacate buffel. Otros estudios en la región del Golfo de México muestran que *Pyricularia grisea* ha causado pérdidas de 11% en el contenido de clorofila de buffel, y ha reducido de 20 hasta un 26% la biomasa total, así como una reducción en un 13% en el contenido de proteína (Díaz *et al.*, 2007) y hasta un 30% de reducción en la materia seca digestible total (Rodríguez *et al.*, 1999; González, 2002).

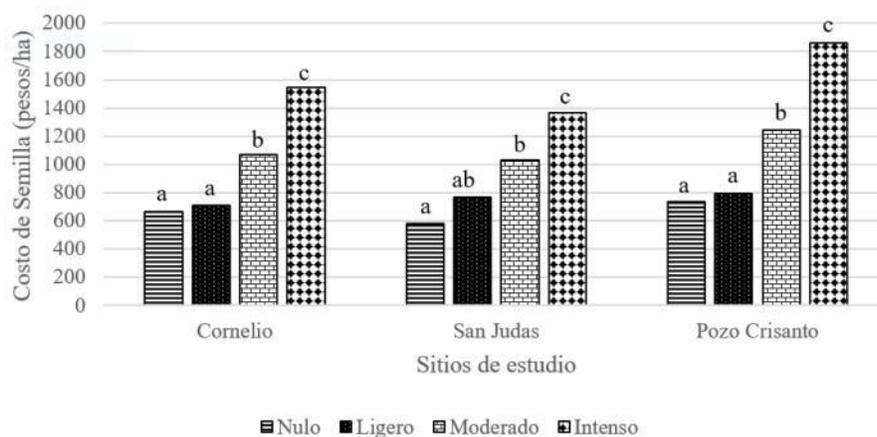


Figura 1. Costo de semilla pura viable (\$/ha.) de zacate buffel cosechada de plantas con varios grados de daño de Tizón foliar requerida para rehabilitar agostaderos considerando una densidad de siembra de 3 kg de SPV/ha.

*Para cada sitio, medias entre tratamientos con literales distintas son diferentes ($P \leq 0.05$).

En este estudio, la temperatura media mensual durante los meses de julio y agosto fue de 29.1 a 30.0 °C, con temperaturas máximas durante estos meses que variaron de 48 a 49 °C, la humedad relativa fue superior al 75% y la precipitación total recibida durante los meses de julio y agosto fluctuó de 200 a 250 mm, condiciones climáticas que favorecen el crecimiento significativo de las plantas de zacate buffel y a la vez la multiplicación del hongo (Rodríguez *et al.*, 1999). Otros estudios realizados por Díaz *et al.* (2007), la incidencia del tizón foliar en el pasto buffel fue generalizada en todos los sitios muestreados en praderas de la región norte de Tamaulipas, con altitudes de 15 a 140 msnm. En 2002 y 2003, la enfermedad se asoció con temperaturas cercanas a los 26 °C, humedad relativa superior a 76% y precipitaciones de 312 y 490 mm.

No existe mucha información sobre el tizón foliar y su efecto en la producción y calidad de semilla. Agbowuro *et al.*, (2020) y Karasi *et al.*, (2020) reportan fuertes pérdidas en la producción y calidad de semilla del trigo y el arroz. Estudios realizados por Ibarra *et al.* (2019), demuestran que *Pyricularia* causó daño al follaje y ocasionó que anualmente se perdieran entre 1.4 y 2.3 toneladas de forraje seco por hectárea en las praderas, adicionalmente fue capaz de reducir de 41.3 a 30.9 y 17.3 kg/ha la cantidad de semilla de zacate buffel producida anualmente cuando se cosecha en presencia de daño ligero y moderado, respectivamente.

González (2002), sugiere también que el patógeno puede reducir no solamente la producción de forraje del pasto, sino que puede afectar severamente la cantidad y calidad de la semilla del pasto, porque infecta los involucros de la espiga. Esto significa que la enfermedad no solo afecta a la producción forrajera, sino a las semillas de pasto buffel, por lo que el patógeno puede ser transmitido y transportado a otras áreas por la semilla. Si los ganaderos continúan sembrando zacate buffel para aumentar la productividad en los agostaderos del Desierto de Sonora

(Martin *et al.*, 1995a; Martin *et al.*, 1995b), debe evitarse o usar lo menos posible la variedad Común Americano (T-4464) que es muy susceptible al ataque del patógeno y en su lugar utilizar semilla de plantas de variedades resistentes o tolerantes a *Pyricularia* para futuras siembras. Esto maximizará los recursos naturales y ayudará a reducir el desmonte innecesario, la erosión del suelo y las pérdidas económicas.

Se debe de tener mucho cuidado en el manejo de las praderas de zacate buffel, ya que son muchas hectáreas establecidas y los cambios climáticos pueden ocasionar que exista humedad y temperatura ideal para el ataque del patógeno. Se sabe que la mayoría de las praderas de zacate buffel establecidas en México han sido realizadas con la variedad de buffel T-4464 o común americano. Hasta más recientemente se empezó a incursionar con otras variedades del pasto que presentaban más resistencia al ataque de otros insectos como salivazo o la mosca pinta de los pastos (Martín *et al.*, 1995a; Martín *et al.*, 1995b) y posteriormente semillas de variedades tolerantes al frío (Ibarra *et al.*, 2011). De acuerdo con Perrott y Chakraborty (1999), la epidemia de tizón del zacate buffel en los Estados Unidos y México emergió como resultado de un inóculo que se fue acumulando con el tiempo en un soporte genéticamente uniforme del cultivar americano. Su presencia en campo pudo ser anterior a las fechas reportadas ya los síntomas a menudo se atribuyen a la sequía o al estrés de las plantas.

Conclusiones

Bajo las condiciones en las que se realizó el estudio se concluye que se identificó a la *Pyricularia grisea* como el hongo causante de la enfermedad del tizón foliar en praderas de zacate buffel. Las plantas de zacate buffel común americano fueron muy dañadas por el hongo, pero no todas las plantas presentes en la pradera se vieron afectadas de manera similar. No se detectó daño del hongo en ninguna de las especies nativas de pastos de la región. El tizón de la hoja afecta el crecimiento de las plantas del zacate, produce clorosis intensa e interviene en el crecimiento del follaje, limita la producción de biomasa del pasto buffel, afecta la cantidad de semilla producida. La calidad de la semilla del pasto también se disminuye por efecto del tizón foliar, ya que se reduce de un 8.6 a 35.3% la viabilidad de la semilla, de un 5.7 a 21.6% la germinación de la semilla se reduce entre 0.7 y 17% la pureza de la semilla y se reduce entre 5.6 y 24.0% la semilla pura viable. Consecuentemente, el número de kilogramos de semilla comercial requeridos para la siembra de la especie se incrementan entre 1.09 y 10.32 kg/ha. Lo que equivale a que el costo por concepto de semilla se incremente entre 14.7 y 140.4%, que equivale a pagar 97.8, 454.2 y 928.2 pesos adicionales por hectárea si la semilla proviene de áreas con daño ligero, moderado o intenso, respectivamente. Se requiere desarrollar alternativas de manejo y control de *Pyricularia* con el fin de reducir su daño en las praderas de zacate buffel y hacer más eficiente y rentable la producción de carne.

Referencias Bibliográficas

- Agbowuro, G. O., M. S. Afolabi, E. F. Olamiriki and S. O. Awoyemi. 2020. Rice blast disease (*Magnaporthe oryzae*): A menace to rice production and humanity. Int. Journal of Pathogen Research 4(3)32-39.
- Aguirre, M. R. 1998. Situación actual de las praderas de zacate buffel (*Cenchrus ciliaris* L.) establecidas en el estado de Sonora. Informe interno COTECOCA-SAGAR. Hermosillo, Sonora, Méx. 1-16p.
- Acedo, V. H. 1995. Presentación. Guía práctica para el establecimiento, manejo y utilización del zacate buffel. p. 7. En: PATROCIPES (eds.). Hermosillo, Sonora, México.
- Alexopoulos, C. J., C. W. Mins, and M. Blackwell. 1996. Introductory Mycology. 4th ed. Wiley Editors. First edition. New York, USA. 880 p.
- Castroagudín, V. L., S. I. Moreira, D. A. S. Pereira, S. S. Moreira, P. C. Brunner, J. L. N. Maciel, P. W. Crous, B. A. McDonald, E. Alves and P. C. Ceresini. 2016. *Pyricularia graminis-stricti*, a new *Pyricularia* species causing wheat blast. Persoonia 37:199-216.
- CONAGUA. 2020. Comisión Nacional del Agua. Servicio Meteorológico Nacional. Sonora. <http://smn1.conagua>.

- gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=170:sonora&catid=14&Itemid=52.
(Consultado en Mayo de 2016).
- COTECOCA. 1988. Comisión Técnico Consultiva para la determinación de Coeficientes de Agostadero. Tipos de vegetación, sitios de productividad forrajera y coeficientes de agostadero del estado de Sonora. Hermosillo, Sonora, México. 361p.
- Díaz, F. A., A. Méndez, R. and R. Garza C. 2007. Buffelgrass leaf blight: its presence in Tamaulipas, México. *Agricultura Técnica en México* 33(3):285-295.
- Díaz, F. A., A. Méndez R y R. D. Garza C. 2006. El tizón foliar (*Pyricularia grisea*) del pasto buffel en el norte de Tamaulipas. Folleto Técnico No. 38. Campo Experimental Rio Bravo. CIRNE-INIPAP. 31p.
- FAO. 2012. Ganadería mundial 2011 – La ganadería en la seguridad alimentaria. Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la Agricultura. Roma, Italia. FAO. 139 p.
- FAO, 2022. Carne y productos cárnicos. Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura. (Consultado el 15 de enero de 2022). <https://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/meat/home.html>.
- García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. Instituto de Geografía. UNAM. México, D.F.
- González, D. J. 2002. El tizón del zacate buffel: Una nueva enfermedad que amenaza a los pastizales de las zonas semiáridas. Boletín Divulgativo Especial. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila, México. 20 p.
- Hanselka, C. W., M. A. Hussey and F. Ibarra, F. 2004. Chapter 13 Buffelgrass. P 477-502 In: Warm-season (C4) grasses. Number 45 Agronomy Series. Amer. Soc. Agr., Crop. Sci. Soc. Of Am., Soil Sci. Soc. Am. Madison, Wisconsin, USA.
- Hernández, L. 2001. Historia ambiental de la ganadería en México. Primera edición. Instituto de Ecología, A. C. Editores. México, D. F. 276 p.
- Ibarra, F. F., M. Martín, R. y F. Ramírez M. 2004. El subsoleo como práctica de rehabilitación de praderas de zacate buffel en condición regular en la región central de Sonora, México. *Técnica Pecuaria en México* 42(1):1-16.
- Ibarra, F. F., M. Martín, R., M. A. Hussey, B. L. Burson, F. Denogean B., S. Moreno M. y F. Ayala A. 2011. Variedades de zacate buffel tolerantes al frío. Gobierno Federal. SAGARPA. INIFAP. Publicación Técnica No. 3. Centro de Investigación Regional del Noroeste. Campo Experimental Costa de Hermosillo. Hermosillo, Sonora, México.
- Ibarra, F. F., S. Moreno, M. Martín, F. Denogean y L. E. Gerlach. 2005. La siembra de zacate buffel como una alternativa para incrementar la rentabilidad de los ranchos ganaderos de la sierra de Sonora. *Técnica Pecuaria en México*. 43(2)173-183.
- Ibarra, F. F. A., M. H. Martín R., S. Moreno M., F. Ibarra M., y R. Retes L. 2019. Impacto económico asociado con los daños de tizón foliar en la producción de semilla de zacate buffel en el centro de Sonora, México. *Revista Mexicana de Agronegocios*. 45(2):313-323.
- ISTA (International Seed Testing Association). 2012. International rules for seed testing. *Seed Sci. Technol.* 27:27-32.
- Karasi, B. M., L. V. Madden., and P. A. Paul. 2020. Quantifying the effects of temperature and relative humidity on the development of wheat blast incited by the *Lolium* Pathotype of *Magnaporthe oryzae*. *Plant Disease* 104 (10):26-33.
- Kemp, D. R., H. Guodongb, H. Xiangyangc, D. L. Michalka, H. Fujiange, W. Jianpingf, and Z. Yingjung. 2013. Innovative grassland management systems for environmental and livelihood benefits. *PNAS Agricultural Science* 110(21): www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1208063110.
- Martín-R M. H., J. R. Cox and F. Ibarra-F. 1995a. Climatic effects on buffelgrass productivity in the Sonora Desert. *Journal of Rangeland Management* 48(1):60-63.
- Martín, R. M., J. R. Cox, D. G. Alston and F. Ibarra. 1995b. Spittlebug (*Homoptera: Cercopidae*) life cycle on buffelgrass in Northwestern Mexico. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 88:471-478.

- Martín, R. M., F. Ibarra-Flores, P. Barrios C., S. Moreno M., F. Ibarra M., R. Retes L., F. Rivas S. y A. Aguilar V. 2015. Leaf blast *Pyricularia grisea* effects on buffelgrass forage and seed production in Northwestern Mexico. Paper 135, Theme 2. 3p. XXIII International Grassland Congress. New Delhi NCR, India.
- Mew, T. W., and P. Gonzales. 2002. A handbook of rice seedborne fungi. Los Baños Philippines. International Rice Research Institute, and Enfield, N. H. USA. Science Publisher Inc. 83 p.
- OCDE/FAO (2017), “Carne”, en OCDE-FAO Perspectivas Agrícolas 2017-2026, OECD Publishing, París. DOI: http://dx.doi.org/10.1787/agr_outlook-2017-10-es.
- Ocuppaugh W. and O. Rodríguez. 1998. Pasture forage production: Integration of improved pasture species into south Texas livestock production systems. In: Proceedings Management of grazing lands in Northern Mexico and South Texas. (June 25-26, 1998) Workshop. Texas A and M University. Laredo, Texas, USA. pp. 49–60.
- Perrott, R. F. and S. Chakraborty S. 1999. *Pyricularia grisea* causes blight of buffel grass (*Cenchrus ciliaris*) in Queensland, Australia. Tropical Grasslands 33:201-206.
- Richardson, D. M., W. J. Bond, W. R. J. Dean, S. I. Higgins, G. F. Midgley, S. J. Milton, L. W. Powrie, M.C. Rutherford, M. J. Samways, and R. E. Schulz. 2000. Invasive alien species and global change: a South African perspective. Pages 303-349 In Mooney, H. A. and R. J. Hobbs (Eds.). Invasive species in a changing world. Island Press, Washington D.C. 457 pp.
- Rodríguez, O., D. J. González., J. P. Krawsz, G. N. Odvody., J. P. Wilson., W. W. Hanna and M. Levy. 1999. First report and epidemics of buffelgrass blight caused by *Pyricularia grisea* in Texas. Plant Disease 84:398.
- Rodríguez, H., R. L. Arteaga, R. Cardona, M. Ramón y L. Alemán. 2002. Respuesta de las variedades de arroz FONAIAP 1 y Cimarrón a dos densidades de siembra y dos dosis de nitrógeno. Bioagro 14(2):105-112.
- Salazar, S., H. Botello, y J. Quintero. 2020. Optimización de la prueba de tetrazolio para evaluar la viabilidad en semillas de *Solanum lycopersicum* L. Ciencia & Tecnología Agropecuaria 21(3):1-12.
- SAS. 1988. SAS Institute, Inc. 1988. SAS/STAT™ User’s guide, Version 6, Vol 2, 4th edition. SAS Institute, Cary, NC, USA.
- Sheridan, T. E. 1988. Where the dove calls. The political ecology of a peasant corporate community in Northwestern Mexico. The University of Arizona Press. First Edition. Tucson, Arizona, USA. 237p.
- Steel, R. G. D. and J. H. Torrie. 1980. Principles and procedures of statistics. A biometrical approach. 2nd Ed. New York. USA. McGraw-Hill Book, Co. 633 p.
- Tosa, P. and, I Chuma. 2014. Classification and parasitic specialization of blast fungi. Journal of General Plant Pathology 80:202-209.
- Zeigler, R. S., and F. J. Correa. 2000. Applying *Magnaporthe grisea* population analyses for durable rice blast resistance. 2000. APSnet Features. Online. doi:10.1094/APSnetFeature-2000-0700 (Consultada el 27 de septiembre de 2016).

Los huertos familiares como una opción para incrementar la estabilidad social y economía familiar en el Ejido El Claro en Santa Ana, Sonora, México

Family gardens as an option to increase family social and economy stability in Ejido El Claro in Santa Ana, Sonora, Mexico.

Martha H. Martín Rivera¹, María de Lourdes Flores Zavala², Fernando A. Ibarra Flores¹,
Salomón Moreno Medina³ y Rafael Retes López¹

Resumen

La presente investigación se llevó a cabo durante el verano del 2021 en el Ejido El Claro, el cual se localiza en el municipio de Santa Ana, Sonora México. Los objetivos del trabajo fueron determinar que tanto emplean las personas del Ejido El Claro la actividad del huerto familiar y conocer que tanto les gustaría tener su propio huerto familiar en casa, así como el impacto que consideran que tendría en la familia establecer un huerto familiar en casa. La primera hipótesis que se planteó fue que el 85% de las personas del Ejido El Claro producen algo de lo que consumen en sus casas y la segunda hipótesis fue que el contar con un huerto familiar en casa mejora la relación de los integrantes de la familia ya que permite mayor tiempo juntos y desarrollan una mejor comunicación de convivencia. Esta investigación se basó en aplicar de un instrumento de evaluación que consistió en la aplicación de una encuesta a una muestra representativa del total de la población adulta del ejido. Para determinar el tamaño de la muestra se utilizó la fórmula para poblaciones finitas, considerando un nivel de confianza del 95%. Para la aplicación de la fórmula solo se consideró el total de las viviendas que son 214 arrojando un total de 96 encuestas para aplicar. Se encontró que la mayoría de las personas están interesadas en tener un huerto familiar en casa para obtener productos y como un vínculo familiar. Se concluye que la posibilidad de que se utilicen huertos familiares en el Ejido El Claro es muy alta, ya que un 100% de las personas, les interesa realizar esta actividad a pesar de que 65% no cuentan con los conocimientos necesarios sobre cómo se cultiva y maneja un huerto, por otra parte, el 75% estarían interesado y dispuestos a establecer un huerto y las personas que tienen algún conocimiento les gustaría adquirir más capacitación sobre esta actividad. Los habitantes del Ejido El Claro están dispuestos a realizar esta actividad, debido a que consideran que no solo les traería beneficios económicamente, sino que también permitiría que todos los miembros de la familia compartieran mayor tiempo juntos, unificando a la familia, propiciando una mayor comunicación entre los miembros de la familia, proporcionándoles más confianza al pasar mayor tiempo juntos.

Palabras clave: vegetales, frutas, huerto familiar, impacto social, impacto económico, Desierto de Sonora.

¹ Universidad de Sonora, Departamento de Agricultura y Ganadería. E mail: fernando.ibarra@unison.mx.

² Universidad de Sonora *Campus* Santa Ana. Tesista de Licenciatura. Departamento de Administración Agropecuaria. División de Ciencias Administrativas, Sociales y Agropecuarias. Carretera Internacional y 16 de Sept. Col. La Loma. C.P. 84600. Santa Ana, Sonora, México.

³ Universidad de Sonora *Campus* Santa Ana. Departamento de Administración Agropecuaria. División de Ciencias Administrativas, Sociales y Agropecuarias. Carretera Internacional y 16 de Sept. Col. La Loma. C.P. 84600. Santa Ana, Sonora, México. salomon.moreno@unison.mx.

Abstract

The present investigation was carried out during the summer of 2021 in the Ejido El Claro, which is in the municipality of Santa Ana, Sonora Mexico. The objectives of this research were to determine how much the people of Ejido El Claro use the activity of the family garden and to know how much they would like to have their own family garden at home, as well as the impact they believe that establishing a family garden will have on the family at home. The first hypothesis that was raised was that 85% of the people of the Ejido El Claro produce something of what they consume in their homes and the second hypothesis was that having a family garden at home improves the relationship of the members of the family, since it allows more time together and they develop a better communication of coexistence. This research was based on applying an evaluation instrument that consisted of applying a survey to a representative sample of the total adult population of the ejido. To determine the sample size, the formula for finite populations was used, considering a confidence level of 95%. For the application of the formula, only the total number of dwellings was considered, which is 214, yielding a total of 96 surveys to apply. It was found that most people are interested in having a family garden at home to obtain products and as a family link. It is concluded that the possibility of using family gardens in the Ejido El Claro is very high, since 100% of the people are interested in carrying out this activity even though 65% do not have the necessary knowledge about how it is cultivated. and manages an orchard, on the other hand, 75% would be interested and willing to establish an orchard and people who have some knowledge would like to acquire more knowledge about this activity. The inhabitants of the Ejido El Claro are willing to carry out this activity because they consider that it would not only bring them economic benefits, but also that it would allow all the members of the family to spend more time together, uniting the family more, propitiating a greater communication in family members, apart from giving them more confidence by spending more time together. Undertaking an activity in which all members of the family and the community participate is motivating for all families in the community, because it improves their personal and social relationship with each other, as well as providing them with the satisfaction of feeling involved in decision-making. Your home and promote personal growth.

Keywords: vegetables, fruits, family garden, social impact, economic impact, Sonoran Desert.

Introducción

Las culturas prehispánicas de México desarrollaron sistemas agrícolas basados en dos conceptos básicos: el equilibrio con su entorno y la estrategia de aprovechamiento de la biodiversidad (Toledo *et al.*, 2008). Estas dos características han sido fundamentales para la supervivencia de los sistemas de producción hasta nuestros días. El concepto de equilibrio consiste en la concepción de la rotación de cultivos en su ecosistema, desde el cuerpo humano, la casa-habitación, el huerto (traspatio), la parcela y el resto del mundo; la estrategia de aprovechamiento de la biodiversidad se refiere a la explotación integral desde el hogar de los elementos que integran su entorno (huerto, milpa, ganadería, plantaciones, pesca, etc.) para fines de autoconsumo e intercambio comercial de excedentes Hernández *et al.*, s/f).

De acuerdo con la FAO (2011), las frutas y hortalizas son elementos básicos en toda canasta básica familiar. La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda un consumo de 400 g al día y estudios muestran el enorme impacto potencial del aumento de la ingesta de frutas y verduras como medida de reducción de la incidencia de numerosas enfermedades no transmisibles que provocan 2.8 millones de muertes cada año. Sin embargo, a pesar de las campañas de promoción en muchos países de la región, el consumo de este grupo de alimentos no alcanza siquiera la cuarta parte de lo recomendado.

La disponibilidad de alimentos es uno de los factores que condicionan la cantidad y calidad de productos que consume la familia, donde los niños, niñas y mujeres embarazadas, requieren de una dieta más variada. El huerto

familiar constituye una alternativa apropiada para que la familia produzca y consuma a bajo costo productos frescos y saludables para una dieta balanceada. El tipo de huerto y los cultivos para establecer están relacionados con las necesidades y preferencias de la familia. El huerto debe complementar otros productos de la finca como las hortalizas, frutales, plantas comestibles, aromáticas y medicinales, así como huevos y carnes de especies menores (FAO, 2005).

Un huerto es un terreno dentro del predio, en el patio de la casa familiar/escuela destinada al cultivo de diversas especies de hortalizas, árboles frutales, plantas medicinales, viveros forestales y cría de especies menores para consumo. Un huerto, debe de planificarse desde su manejo y responsabilizarse de su cuidado y atención para que siempre esté produciendo (DICTA, 2013). El término huerto familiar es un convencionalismo académico que se refiere al área que rodeando a la casa habitación, e incluyéndola, que contiene plantas cultivadas, animales criados e infraestructura doméstica y de trabajo familiar (Mariaca, 2012).

De acuerdo con lo citado por Cano *et al.* (2012), los huertos son sistemas dinámicos que evolucionan debido a la capacidad de adaptación de las familias que los manejan a las circunstancias cambiantes del entorno socioeconómico y cultural (Peyre *et al.*, 2006a; Peyre *et al.*, 2006b; Wiersum, 2006; Boege *et al.*, 2008, Cano *et al.*, 2012). Sin embargo, la capacidad adaptativa del sistema puede disminuir cuando los cambios del ambiente exceden la capacidad de las familias para sobreponerse. Los efectos de esta transformación son cada vez más complejos y determinan una transición de sociedades agrarias organizadas en torno a la producción primaria, hacia sociedades rurales diversificadas. En éstas han surgido actividades como la migración y fenómenos como el abandono de prácticas productivo-culturales o el aumento de la producción agrícola con propósitos comerciales (Vargas, 2009; Pérez, 2013).

Se considera como un huerto familiar aquel pedazo de tierra, en la que se cultivan diferentes tipos de hortalizas durante el año (SAGARPA, 2015). Un huerto familiar bien estructurado abastece alimentos como las hortalizas y frutas necesarias para nutrir a las familias a través de todo un año, aun en poblaciones localizadas en las zonas más frías donde utilizan los invernaderos. Una de las ventajas de contar con un huerto familiar es que tienes a la mano hortalizas y frutas de mejor calidad que las que se adquieren en los mercados y que son producidas incluso en forma orgánica, lo que te asegura una calidad que tiene un alto costo en el mercado, lo cual muchas veces no es posible adquirirlo por los tipos de economía con que cuenta la población de los medios rurales (SAGARPA, 2015).

Un pedazo de tierra o huerto familiar es un método donde las familias agrícolas cultivan diversas especies de alimento durante todo el año. Su aprovechamiento y venta en tiempos de crisis ayuda a mitigar los gastos eventuales, tomándolo como un sistema de ahorro. De igual forma, la producción se junta con lo que se gana de la siembra y el trabajo asalariado para contribuir al ingreso familiar (Juan, 2013). Algunos de los beneficios que la huerta proporciona de acuerdo con diferentes autores son los siguientes: a) Proporciona alimentos variados para toda la familia, durante todo el año o por varios meses, b) Mejora los ingresos con la comercialización de productos del huerto en el largo plazo, c) Mejora o mantiene el estado nutricional de toda la familia, d) Fortalece la integración familiar, e) Permite una producción segura y sana de alimentos y f) Se fomenta la diversidad de cultivos de hortalizas, leguminosas y la cría de aves y pequeños mamíferos (SAGARPA, 2015).

Considerando la parte del consumo humano podemos encontrar a las hortalizas de raíz (betabel, zanahoria, rábano, nabo), a las hortalizas de tallo (espárrago, colinabo, papa), hortalizas de hojas (acelgas, berro, cilantro, repollo), hortalizas de flores maduras e inmaduras (calabaza, brócoli, alcachofa), hortalizas de fruto (calabacita, melón, chile) y las hortalizas de semilla (chícharo, maíz dulce y haba); en lo que a su valor nutritivo se refiere, en general pueden considerarse de alto valor, por la cantidad de nutrientes que proporciona a la alimentación de los seres humanos en forma de proteínas, carbohidratos, vitaminas y minerales, a su vez contienen entre un 80 y 90 por ciento de agua (Banco de México, 1994; FAO, 2009).

La salud y la belleza son factores que hacen que valga la pena sembrar sus propias verduras. No hay por qué consumir frutas y verduras aguadas, contaminadas con productos químicos, si las pueden producir en sus propios huertos. También el ejercicio que se desarrolla en este trabajo al aire libre ayuda a su bienestar físico. La horticultura le proporcionara una de las ocupaciones más agradables y sanas que pueda adquirir: es divertida, recompensante y satisfactoria. El horticultor familiar también debe considerar; la siembra de hortalizas que es aún una de las grandiosas formas no monetarias en que pueda tener riqueza. Las ganancias de su huerto no generan impuestos y esto es atractivo para muchas personas que quieren hacer algo por ellos mismos sin que les impongan una pena por sus ingresos extras. Las cuales son las ganancias de sus huertos: ganancias adicionales que no generan impuestos (Riotte, 1981; Raymond, 1982; Nerea, 2009).

El huerto se ubica junto a la vivienda, lo que facilita el riego reusando el agua proveniente de la cocina y baños, su fertilización con desechos del hogar, además se tienen a la mano los vegetales para cocinar (Herrera-Castro, 1994; FAO, 2009). En el manejo del huerto participan todos los miembros de la familia (Soumya, 2004; Jiménez, 2007; Colín *et al.*, 2021) y mediante la división del trabajo las mujeres toman decisiones para las plantas de subsistencia (Maricaca *et al.*, 2007), limpian, riegan y cosechan las especies herbáceas que usan como alimento, condimento o medicina (Herrera-Castro, 1994; Trinh *et al.*, 2003), los niños participan en actividades de limpieza, siembra y acarreo de tierra y agua (Herrera-Castro, 1994); los hombres construyen zanjas o cercas y deciden el manejo de las especies destinadas al mercado.

Los huertos familiares y urbanos, además de servir socialmente a la integración de la familia y a la producción de alimentos para el hogar, pueden ser una oportunidad para: La ocupación de varios colectivos tales como los jubilados o las personas en situación de desempleo o en situación de riesgo de exclusión social; El trabajo terapéutico con discapacitados psíquicos o físicos, como herramienta para su integración social; La labor didáctica y educativa de escuelas e instituciones. De igual manera, el huerto también produce efectos beneficiosos para sus usuarios, tanto físicos como psíquicos, a través de la actividad física que conlleva el trabajo de la tierra, el manejo de los utensilios, la plantación, el cuidado de las hortalizas, el seguimiento del crecimiento de las plantas y los esfuerzos por mantenerlas regadas y sanas. Aunque los huertos familiares han tenido mucho éxito en otros ambientes agroecológicos, no se conoce con certeza el grado de aceptación de este tipo de prácticas en los hogares comunales de Santa Ana Sonora, por lo que se realizó este estudio con el objetivo de evaluar que tanto emplean las familias del Ejido El Claro la actividad del huerto familiar y conocer que tanto les gustaría tener su propio huerto familiar en casa, así como el impacto que creen que tendrá en la familia establecer un huerto familiar en casa.

Metodología

La presente investigación llevó a cabo durante el verano del 2021 en el Ejido El Claro, el cual se localiza en el municipio de Santa Ana, del Estado de Sonora México. Se encuentra en las coordenadas 30°27'02" Latitud Norte y 111°12'12" Longitud Oeste. La localidad se encuentra a una altura promedio de 640 metros sobre el nivel del mar. Presenta un clima semiárido cálido con un promedio anual de precipitación y temperatura de 320 mm anuales y 21.2 °C, respectivamente. Su población total es de 795 habitantes de los cuales 409 son masculinos y 386 son femeninas. La población cuenta con un total de 214 viviendas (INEGI, 2010). Los habitantes en su mayoría se dedican a trabajar en la agricultura, ganadería y en la minería regional.

Esta investigación se basó en utilizar un instrumento de evaluación que consistió en la aplicación de una encuesta a una muestra representativa del total de la población adulta de los padres de los alumnos del quinto grado de la Escuela primaria 13 de Julio del Ejido "El Claro". Para determinar el tamaño de la muestra se utilizó la fórmula de Münch y Ángeles (2009), considerando un nivel de confianza del 95%. Para la aplicación de la fórmula solo se consideró el total de las viviendas que son 214 arrojando un total de 96 encuestas para aplicar.

Se diseñaron cuestionarios para aplicar las encuestas a las personas adultas de la población. Las personas adultas encuestadas se eligieron al azar considerando a la totalidad de la población, solo se acotó la población para personas mayores de edad o padres de familia y solamente se le aplicó la encuesta a un integrante por familia. Las encuestas se manejaron en forma personal, lo primero que se hizo fue explicarles la utilidad de la información que proporcionarían, se les aclaraba antes de iniciar las preguntas, si alguien tenía dudas, se explicaba de tal forma que se aseguraba de que entendieron bien todas las preguntas y pudieran contestar lo mejor posible. Siempre se apoyó a los encuestados durante las entrevistas para auxiliarlos en caso de que existiera alguna duda.

El cuestionario incluía preguntas sobre sus datos generales de los padres de familia, número, edad y género de los hijos, si contaban con un huerto familiar, su disposición para establecer un huerto familiar en el caso de no tenerlo, tipo de conocimientos, manejo, inversión, beneficios familiares y económicos. La aplicación de los cuestionarios para los adultos se realizó durante el transcurso del día, siempre que existió la atención del o de la encargada del hogar.

Los datos colectados se organizaron para ser ingresados a una base de datos en una hoja de Excel. El diseño de la base de datos se realizó considerando el número de preguntas correspondientes a cada cuestionario. En el análisis de la información se aplicó Estadística Descriptiva a un nivel de significancia de 95% (Steel y Torrie, 1980).

Resultados y discusión

Cuando se les preguntó sobre: ¿Cuántas personas adultas vivían en su hogar?, se encontró que en el 55% de las casas viven solo 2 o menos de 2 personas adultas, en el 33% de las casas viven entre 3 a 4 personas adultas, en el 8% viven entre 5 a 6 personas adultas y el 4% restante viven 7 o más personas. Cuando se les preguntó sobre cuántos niños vivían en cada hogar se encontró que en el 64% de las casas viven de 1 a 2 niños, en el 10% entre 3 a 4 niños, en el 2% entre 5 a 6 niños y en ninguna se encontró que vivieran 7 o más niños; pero en el 24% de los hogares no se encontró viviendo ningún niño. La mayor parte de este 24% de las casas es debido a que los hijos de las personas adultas entrevistadas se encuentran en la adolescencia o en la mayoría de edad que, aunque viven aún ahí con sus padres, estos ya no son niños. Cuando se les cuestionó con qué frecuencia compraban sus productos alimenticios, se encontró que el 81% de las familias compran sus productos semanalmente, el 11% compra los productos diariamente, el 6% compra sus productos alimenticios cada 15 días y solamente el 2% restante lo hace mensualmente.

El ingreso mensual que tienen las familias del Ejido El Claro es muy variable, 40% de ellas tienen un ingreso de \$4,000.00 o más, el 31% tienen un ingreso de \$3,000.00 a \$4,000.00, el 17% tiene un ingreso entre los \$2,000.00 a \$3,000.00 y solo el 12% tiene un ingreso menor a \$2,000.00 pesos (Figura 1). La mayoría de las familias que tienen el porcentaje de ingreso más alto se debe a que tienen un sueldo base trabajando en los ranchos que se encuentran en el Ejido o porque ellos son sus propios jefes y no dependen de nadie más, pero también hay familias que tienen un ingreso muy bajo lo cual se debe a que son personas que no cuentan con un trabajo fijo, o personas jubiladas que se encuentran pensionadas o bien que son familias donde solo cuentan con el ingreso de adultos mayores que viven en su casa. Lo anterior pudo haberse debido en parte a que el contexto mundial fue favorable para México, especialmente por el incremento de la producción industrial y el consumo interno de Estados Unidos, que contribuyeron de manera importante al incremento de las exportaciones manufactureras y al restablecimiento de las actividades del sector terciario, que apoyaron el proceso de reactivación económica de nuestro país (Gobierno del Estado de Sonora, 2016).

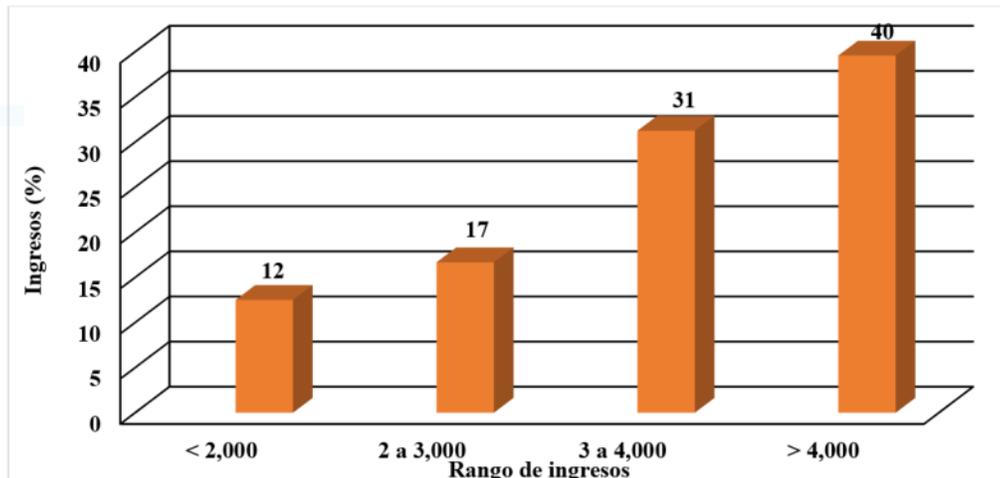


Figura 1. Ingresos mensuales que tienen las familias del Ejido El Claro.

Los egresos mensuales por concepto de compra de alimentos también resultaron variables entre familias. El 41% de los encuestados tienen un egreso de \$2,000.00 a \$3,000.00 mensuales, el 28% tienen un egreso de \$3,000.00 o más, el 22% tienen un egreso de \$1,000.00 a \$2,000.00 y el 9% restante de las familias solo tienen un egreso de \$1,000.00 o menos. En este rubro se puede ver que existe una concordancia con los resultados de la Figura 1, que muestra el promedio de ingresos mensuales, donde se puede observar que los porcentajes de los egresos están en armonía con los ingresos que tienen las familias. Se puede observar que las familias del ejido asignan casi la mitad de sus salarios a la compra de productos alimenticios.

Cuando se les cuestionó sobre los recursos económicos que asignaban a la compra de frutas y verduras para su consumo y el de la familia, el 61% indicó que gastaba entre \$100.00 a \$500.00, el 23% de las personas indicaron invertir menos de \$100.00, el 14% entre \$500.00 a \$1,000.00 y el 2% restante mencionaron que invierten más de \$1,000.00. Al conversar con las personas encuestadas, se encontró que no consumían tantas frutas y verduras por el aumento que se ha visto en ellas, muchas de las personas comentaban que en ocasiones dejaban de comprarlas porque no les alcanzaba el dinero que traían para los demás productos que tenían que comprar y que posiblemente los obtuvieran hasta la siguiente semana que fueran de nuevo a adquirir sus alimentos al mercado.

Cuando se les cuestionó a las personas encuestadas si tenían en su casa plantada alguna fruta y/o verdura que sirviera para el consumo de ellos y de su familia, el 54% de las personas encuestadas respondieron no tener ninguna planta que les produzca algo de lo que ellos consumen, por motivo de no contar con el tiempo para el cuidado de ellas o porque no les gusta realizar esta tipo de actividad y el 46% restante contestó, si tener plantas que les proporcionan frutas y verduras para su consumo, ya que les parecía una actividad interesante y de gran ayuda para la economía de su familia. Cuando se les preguntó a estos primeros con qué tipo de frutos contaban, estos indicaron contar con plantas de naranja, limón, mandarina y toronjas; casi todas las plantas asociadas con los cítricos fueron las mencionadas con más frecuencia. Las personas encuestadas también indicaron tener plantadas en el patio de su casa como: uva, duraznos, chabacanos, albaricoque, nuez, granadas, higos, membrillo y peras, que es lo más usual que se da en esta región y muy pocos indicaron tener verduras plantadas, solo unos pocos mencionaron tener plantas de chile y tomate. Esto coincide con lo reportado por Cano y Siqueiros (2009), que indican que los huertos familiares en las zonas de México poseen características propias de las condiciones ambientales en las que se encuentran, reflejando las costumbres y cultura de los habitantes de las zonas.

Otra pregunta que se les hizo, fue con el fin de conocer si ellos tuvieran la oportunidad de producir algo de las verduras y frutas de lo que consumen, ¿lo harían?; el 89% respondieron que si lo harían, porque les gusta esta

actividad y la posibilidad de tener un ahorro o un ingreso extra de dinero sería muy bueno, aparte de que estarían más tranquilos de saber qué es lo que realmente consumen, ya que la mayoría de las frutas y verduras que se venden hoy en día tienen muchos químicos que dañan la salud. Solo el 11% de las personas respondieron que no a esta pregunta y sus motivos reportan que no les gustaría realizar este tipo de actividad y muy pocos respondieron que era porque no tenían tiempo de estar pendiente de las plantas o no contar con el cerco adecuado para tener su siembra a salvo de los animales como las vacas, caballos, perros, gallinas. Cuando se les cuestionó al 89% de los que estaban interesados en participar sobre ¿Cuánto tiempo tendrían las personas para dedicar a la siembra y cuidado de las plantas en el huerto familiar con el fin de que les produzcan frutas y verduras para el consumo de su familia o su venta?, a lo que un 42% respondió en tener un tiempo para realizar esta actividad de 1 a 2 horas diariamente, el 27% de menos de 1 hora, el 14% de 3 a 4 horas y el 6% restante de más de 4 horas, el porcentaje restante se refiere a las personas que dijeron no querer realizar esta actividad.

A las 89 personas encuestadas que respondieron estar interesadas en realizar esta actividad si tuvieran la oportunidad, se les hizo otra pregunta de ¿Cuánto dinero estarían ellos dispuestos a invertirle para contar con plantas que les produzcan frutas y verduras?. Los resultados indican que un 64% coincidieron invertirle menos de \$500.00 y comentaban que daban esta cantidad ya que la semillas para plantar futas y verduras no son tan costosas y el trabajo no tendría un costo de inversión, porque sería una actividad que realizarían entre todos los miembros de la familia (Figura 2). El 22% contestó poder invertir de \$500.00 a \$1,000.00, un 2% de los encuestados indicó estar dispuesto a invertirle de \$1,000.00 a \$2,000.00 y solo el 1% reportó estar dispuesto a invertirle más de \$2,000.00.

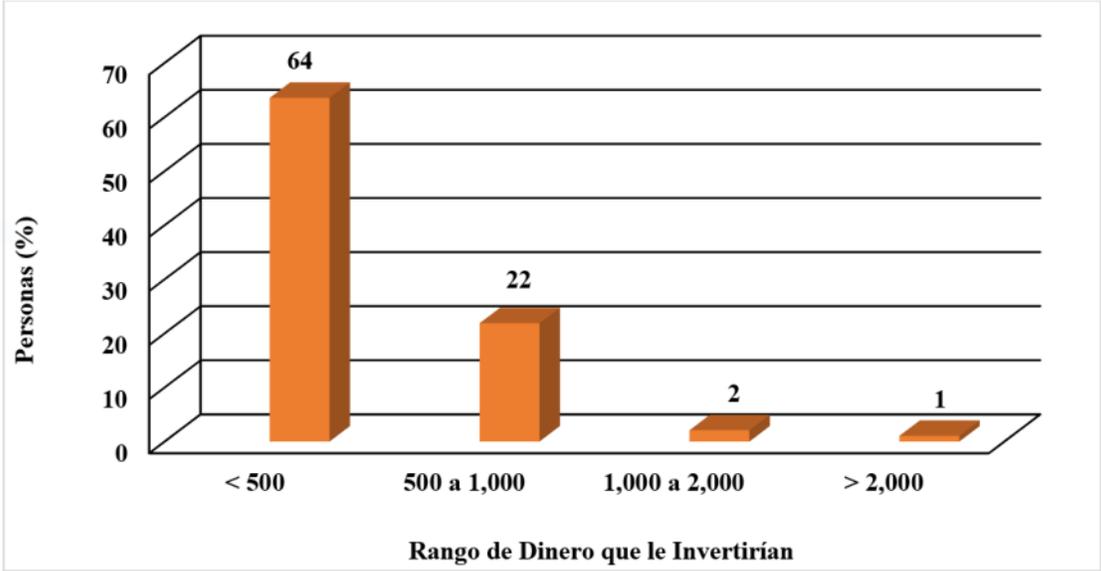


Figura 2. Rango de dinero que estarían dispuestos a invertirle las personas del Ejido El Claro para tener un huerto familiar.

Cuándo se les cuestionó ¿Si les gustaría tener un huerto familiar en casa?, se encontró que a un 50% les interesaría mucho contar con un huerto familiar ya que sabrían lo que realmente consumen y tendrían un beneficio económico, el 24% respondió estar interesado en forma regular, el 16% señaló interesarle poco y el 10% restante respondió no estar interesado. El huerto familiar bien atendido proporciona las hortalizas necesarias para el consumo de la familia durante todo el año, aun en regiones frías. Una de las más grandes ventajas de sembrar en un huerto familiar es que se pueden obtener las hortalizas de mejor calidad que las que se puede comprar en el mercado. El establecimiento de este provee a la familia de productos que satisfacen algunas de las

necesidades y se podrán obtener las hortalizas a un menor precio que al del mercado, lo que permitirá el ahorro en el gasto familiar (Jiménez, 2007; Cano *et al.*, 2012; Colin *et al.*, 2021). En huerto familiar se pueden producir muchas hortalizas diferentes que sean del consumo de todos los miembros de la familia (SAGARPA, 2015).

Cuando se investigó sobre el nivel de conocimiento que tenían, en relación a cómo se cultivan las hortalizas de su interés, los resultados muestran que un 42% no saben nada sobre esta actividad, un 26 sabe muy poco, un 27% sabe regular y finalmente el 5% restante de las personas conocen mucho sobre cómo se cultiva. Al momento de recabar los datos se pudo observar que la mayoría de los encuestados que expresaron no tener ningún conocimiento de esta práctica fueron mujeres, lo que puede ser que esto se deba a que ellas solo se dedican a las actividades del hogar, y los hombres suelen tener más conocimientos que ellas porque están relacionados con el campo y con la siembra, y que es la actividad que más realizan los hombres de este Ejido. La mayoría de los hombres se dedican a la ganadería y agricultura en sus ranchos y es por eso por lo que tienen un conocimiento mayor sobre esta actividad.

Lo anterior coincide con lo citado por Colín *et al.* (2012), quienes comentan que mediante la división del trabajo las mujeres toman decisiones para las plantas de subsistencia (Trinh *et al.*, 2003), limpian, riegan y cosechan las especies herbáceas que usan como alimento, condimento o medicina (Herrera-Castro, 1994), venden la producción en los mercados locales y regionales (Aguilar, 1993); los hombres construyen zanjas o cercas y deciden el manejo de las especies destinadas al mercado (Trinh *et al.*, 2003), por lo que se puede indicar que la mayoría de las mujeres casi no saben cómo de cultivan las hortalizas de su interés, ya que del trabajo de cultivación la mayoría de las veces se ocupan los hombres y las mujeres solo se encargan de su cuidado.

Cuando se les preguntó si les interesaba obtener algún conocimiento específico sobre el manejo del huerto. El 63% estuvo de acuerdo en adquirir todos los conocimientos para poder establecer y manejar un huerto adecuadamente, el 37% remanente se distribuye entre las demás actividades, (como preparar el suelo, como sembrar, como cultivar, como deshierbar y controlar insectos, como fertilizar, como cosechar y como conservar alimentos), las cuales obtuvieron entre el 1 y 10% de preferencia. Estos resultados muestran el interés de establecer un huerto, por parte de los adultos del ejido; sin embargo, los comentarios son precisamente lo contrario y se atribuye básicamente a la falta de conocimientos, tiempo y material para la infraestructura. Cuando se les preguntó ¿Cuál sería el impacto que tendría el establecimiento de un huerto y sus actividades en la familia del Ejido El Claro?, básicamente las respuestas que obtuvieron el mayor porcentaje fueron que proporcionaría una mayor unión a los miembros de las familias con un 46%, seguida por la opción que les permite estar mayor tiempo reunidos con los miembros de la familia con un 42%. Siendo estas dos actividades las que representarían el mayor impacto en la familia porque representan un 88% de las respuestas.

Finalmente, cuando se les cuestionó en relación con ¿Cuál sería mayor impacto en las personas individualmente dentro del Ejido El Claro que tendría el establecimiento de un huerto?, esto es visualizándolo desde el punto de vista Económico, Social, Cultural y otros, los resultados fueron que un 80% respondió el impacto económico, un 10% el impacto social, un 7% el Cultural y Otros con un 3%. Siendo la consideración económica la más preferida, porque implica un ingreso tanto de insumos alimenticios para el consumo de la familia, como posiblemente una opción de venta que implica un incremento una entrada extra a los ingresos del hogar (Figura 3). Cuando se les preguntó a las personas del Ejido, si les gustaría que en la escuela primaria se les enseñara a los niños este tipo de actividades, capacitándolos y entrenándolos para el establecimiento de un huerto familiar, el 100% de los padres y adultos entrevistados estuvo de acuerdo. Por otra parte, también se les cuestionó si ellos recomendaran a otras personas que no estuvieron involucradas en el estudio la realización de este tipo de actividad con su familia incluyendo a los niños, los resultados obtenidos fueron: un 67% afirmó que, si lo recomendaran ampliamente, 18% proporcionaría una recomendación regular, 8% indicó que poco y 7% restante definitivamente no lo recomendarían.

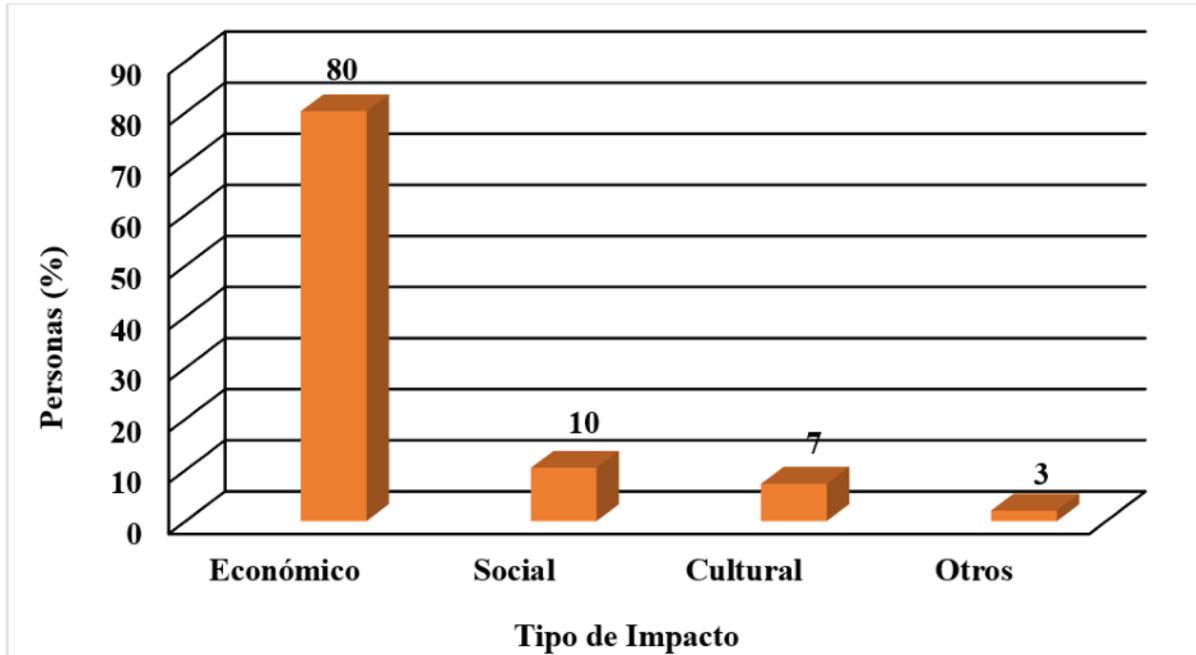


Figura 3. Impacto que las personas del Ejido El Claro piensan que tendría el establecimiento de un huerto familiar desde diferentes puntos de vista.

Conclusiones

De acuerdo con los resultados obtenidos en el estudio se concluye que la mayoría de las personas encuestadas están a favor de la implantación de huertos familiares para producir frutas y verduras con el fin de apoyar la alimentación de la familia. Que la situación económica actual se ha visto muy afectada además de la pandemia del COVID 19 por los altos índices de inseguridad en la región. La agricultura y la ganadería que son las principales actividades que le brinda sustento a la población, se han visto fuertemente afectadas y han repercutido en los ingresos de los pobladores del Ejido El Claro. Las personas encuestadas concluyeron que el realizar huertos familiares no solo les traería beneficios económicamente, sino que también permitiría que todos los miembros de la familia y de la comunidad compartieran mayor tiempo juntos, uniendo más a la familia, porque desarrollarían más su comunicación a aparte de darles una mayor confianza al pasar más tiempo juntos. Lo anterior, mantiene a los jóvenes activos en algo productivo y evita que se mantengan ociosos y de alguna manera evita involucrarse en actividades peligrosas y difíciles que se presentan actualmente tanto para los niños como para los adolescentes como es el negocio de las drogas. Se deben de buscar opciones para capacitar a la población en el establecimiento, manejo y cuidado de huertos familiares con el fin no solamente de ayudar a integrar y consolidar la familia sino de producir alimentos sanos y económicos que apoyen a la alimentación de los ciudadanos. Se debe de buscar programas sociales que apoyen la construcción de este tipo de huertos no solamente para producir comida sana, sino para enseñarlos a conservarla por diferentes medios y utilizarla en épocas críticas. Los huertos familiares pueden resultar una actividad positiva para unir la familia y apoyar a la educación de los jóvenes y niños.

Referencias Bibliográficas

- Aguilar, L. 1993. Agroecosistemas frutícolas tradicionales de Itzamatitlán, Municipio de Yautepec, Mor. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas, UAEM, Morelos, México.
- Banco de México. 1994. Elementos de análisis de las cadenas productivas. Hortalizas. Documento Técnico. México. 32 p.
- Boege, S. E., C. G. Vidriales, C.I. García, M. Mondragón, A. J. Rivas, M. P. Lozada y F. Soto. 2008. El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México. Instituto Nacional de Antropología e Historia: Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas. ISBN: 978-968-03-0385-4. 344 p.
- Cano, C. E. J. y M. E. Siqueiros D. 2009. Aproximación al huerto familiar de clima semiárido: caracterización del solar en el Ocote, Aguascalientes, México. *Etnobiología* 7:46.
- Cano, R. M., B. de la Tejera, A. Casas, L. Salazar y R. García B. 2012. Migración rural y huertos familiares en una comunidad indígena del centro de México. *Revista Botanical Sciences* 90(3):287-304.
- Colín, B. H., R. Monroy y A. Hernández 2021. Huerto familiares tradicionales en los Altos de Morelos. *Inventio* 9(17):9-12. <http://ediciones.uaem.mx/index.php/inventio/arti cle/view/364>.
- Colín, H., A. Hernández C. y R. Monroy. 2012. El manejo tradicional y agroecológico en huerto familiar de México, como ejemplo de sustentabilidad. *Etnobiología* 10(2):13.
- DICTA. 2013. Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria. Guía para el manejo de huertos familiares. DICTA. Tegucigalpa, Honduras. 6 p.
- FAO. 2005. Manejo del huerto integrado. Organización de las Naciones Unidad para la Alimentación y la Agricultura. Tegucigalpa, Honduras. 16 p.
- FAO. 2009. El huerto escolar como recurso de enseñanza-aprendizaje de las asignaturas del currículo de educación básica. Organización de las Naciones Unidad para la Alimentación y la Agricultura. <http://www.fao.org/ag/humannutrition/21877-061e61 334701 c700e0f53684791ad06ed.pdf>. Consultada el 06 de Mayo del 2016.
- FAO. 2011. De la Huerta a la Mesa. Promoción del consumo de frutas y vegetales a partir de huertos familiares. Organización de las Naciones Unidad para la Alimentación y la Agricultura. Santiago de Chile. 6 p.
- Gobierno del Estado de Sonora. 2016. Santa Ana, Sonora. <http://transparencia.sonora.gob.mx/ubicacion/C3%B3n/item/santa-ana.html>. Consultada el 5 Mayo del 2020.
- Hernández, M. B., M. R. D. Rabelo y A. M. García. s/f. los huertos familiares como estrategia para la educación ambiental en el desarrollo sustentable. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. 4 p.
- Herrera-Castro, N. 1994. Los huertos familiares mayas en el oriente de Yucatán. *Universidad Autónoma de Yucatán, Etnoflora Yucatanense* 9:1-169.
- INEGI. 2010. Censo de Población y Vivienda 2010. <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?e=26>. Consultada el 11 de Mayo del 2020.
- Jiménez, W. 2007. Huertos mixtos en la economía familiar en fincas del Noratlántico de Costa Rica. *Ambientales* 33:33-39.
- Juan, J. I. 2013. Los huertos familiares en una provincia del subtrópico mexicano. Universidad Autónoma del Estado de México Editor. Primera Edición. 136 p.
- Mariaca, M. R. 2012. La complejidad del huerto familiar maya del sureste de México. En Méndez, R. M. (Ed.). *El huerto familiar del sureste de México*, México. Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental del Estado de Tabasco. ECOSUR pp. 7-97.
- Mariaca, R., A. González, T. Lerner. 2007. El huerto familiar en México: Avances y Propuestas. En: Olguín, L. J. F., Aragón G. A. y Tapia R. A.M. (Eds). 2007. *Avances en agroecología y ambiente* Vol. 1. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Puebla México. Pp. 119-138.
- Münch, L. y E. Ángeles. 2009. *Métodos y técnicas de investigación*. Editorial Trillas. Cuarta Edición. México. 169 p.

- Nerea, A. 2009. Huertos urbanos en tres ciudades europeas: Londres, Berlín, Madrid. Trabajo de Investigación Tutelada. Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio. Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Universidad Politécnica de Madrid. http://surcosurbanos.es/HUERTOS_URBANOS_2009 .pdf. Consultada el 29 de Abril del 2021.
- Pérez, R. M. L. 2013. E. Hernández X. Contribuciones al estudio de las familias mayas milperas. *Etnobiología* 11(3):14-27.
- Peyre, A., A. Guidal, K. F. Wiersum and F. Bongers. 2006a. Homegarden dynamics in Kerala, India. In: Kumar B.M., Nair P.K.R. (Eds.) *Tropical Homegardens. Advances in Agroforestry*, Vol 3. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-4948-4_6.
- Peyre, A., A. Guidal, K. F. Wiersum and F. Bongers. 2006b. Dynamics of Homegarden Structure and Function in Kerala, India. *Agroforest Systems* 66:101–115. <https://doi.org/10.1007/s10457-005-2919-x>.
- Raymond, D. 1982. Cultivo práctico de hortalizas. Editorial CECSA. Primera Edición. México. 229 p.
- Riotte, L. 1981. Cultivo de huertos pequeños una guía para la horticultura intensiva. Primera Edición. Editorial CECSA. México. 244 p.
- SAGARPA. 2015. El huerto familiar. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. <http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasaapt/El%20Huerto%20Familiar.pdf>. Consultada el 13 de Abril del 2021.
- Soumya, M. 2004. An assessment of the ecological and socioeconomic benefits provided by homegardens: case study of Kerala, India. PhD thesis. University of Florida. Trinh, L.N., J. W. 120 p.
- Steel, R. G. and J. H. Torrie. 1980. Principles and procedures of Statistics. McGraw-Hill. First Edition. New York. USA. 380 p.
- Toledo, V. M., N. Barrera-Bassols, E. García-Frapolli y P. Alarcón-Chaires 2008, Uso múltiple y biodiversidad entre los Mayas Yucatecos (México). *Interciencia* 33(5):345-352.
- Trinh, L. N., J. W. Watson, N. N. Hue, N. N. De, N. V. Minh, P. Chu, B. R. Sthapit y P. B. Eryzaguerre. 2003. Agrobiodiversity conservation and development in Vietnamese home gardens. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 97:317-344.
- Vargas, S. B. 2009. Ruralidades emergentes y dinámicas territoriales: nuevas percepciones y medios de vida. *Eleuthera* 3:194-205.
- Wiersum K. F. 2006. Diversity and change in homegarden cultivation in Indonesia. In: Kumar B. M. and Nair P. K. R. (Eds) *Tropical Homegardens. Advances in Agroforestry*, vol 3. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-4948-4_2.

Innovación y productividad en empresas agrícolas orgánicas en Baja California Sur, variables del éxito organizacional desde la perspectiva de igualdad de género.

Innovation and Productivity in organic agricultural companies in Baja California Sur, variables of organizational success from the perspective of gender equality.

Francisca Elizabeth Larreta Osuna [1], Manuel Arturo Coronado García [2] y
Angélica Montaña Armendáriz [3]

Resumen

Las empresas de producción agrícola orgánica experimentan actualmente un crecimiento en la demanda de sus productos y con ello una mayor competencia para sobresalir en el mercado. Lo anterior obliga a estas organizaciones a ser más eficientes y productivas, considerando dentro de sus actividades estrategias de ecoeficiencia empresarial, lo cual se facilitan a través de la innovación y el desempeño de su personal. El presente trabajo pretende valorar la relación que existe entre las variables de innovación y productividad, como parte importante en el cumplimiento de los resultados en dos empresas de productos orgánicos certificados en el municipio de La Paz, Baja California Sur. Los hallazgos indican que no necesariamente existe una relación entre productividad e innovación en las organizaciones, pero que si pudiera estar asociada a otros factores como el tipo de producto o las características del personal.

Abstract

Organic agricultural production companies are currently experiencing a growth in the demand for their products and with it greater competition to stand out in the market. The foregoing forces these organizations to be more efficient and productive, considering business eco-efficiency strategies within their activities, which are facilitated through innovation and the performance of their personnel. The present work aims to assess the relationship between the variables of innovation and productivity, as an important part in the fulfillment of the results in two companies of certified organic products in the municipality of La Paz, Baja California Sur. The findings indicate that there is not necessarily a relationship between productivity and innovation in organizations, but that it could be associated with other factors such as the type of product or the employee characteristics.

[1] Tesista Programa de Posgrado CIPO UABCS

[2] Profesor Investigador Posgrado CIPO UABCS

[3] Profesora Investigadora Posgrado CIPO UABCS

Introducción

En las últimas décadas la ecoeficiencia cada vez cobra más importancia en la sustentabilidad empresarial. Actualmente el reto de las empresas es cubrir las dimensiones económica, social y ambiental que interactúan entre ellas para modificar el entorno socioeconómico. Estos cambios implican modificaciones y adecuaciones en sus modelos de negocios. Dentro de este marco, la ecoeficiencia se entiende como una alternativa para innovar y generar cambio en los procesos productivos de estas empresas, orientándolas hacia un desarrollo sostenible, sin embargo, esta plantea retos para su adecuada implementación, pero que, a su vez generan importantes beneficios, los que se pueden traducir en ventaja competitiva. Las empresas además de orientar sus esfuerzos a obtener resultados de rentabilidad económica, deben involucrar esos esfuerzos a aquellos aspectos externos que influyen en el desempeño de sus organizaciones, el cual, implica preocupaciones de carácter económico, social y ambiental, por lo que deben de implementar principios y valores direccionados a la sustentabilidad (Tecece, 2018), de tal forma que, la gestión empresarial sea competitiva a largo plazo sin afectar la viabilidad socioambiental de su entorno. Sobre la base de las ideas expuestas, los objetivos de este documento son: Analizar la viabilidad de implementar prácticas de ecoeficiencia en dos modelos de negocios de producción orgánica certificadas del municipio de La Paz Baja California Sur, así como identificar la relación que existe entre las variables de productividad e innovación, en las mencionadas unidades económicas. Las preguntas de investigación que dan pauta al desarrollo del documento son: ¿Las empresas están aplicando elementos de ecoeficiencia en sus modelos de negocios?, ¿Qué tipo de relación existe entre las variables de productividad e innovación?.

La metodología de investigación que se utilizó para responder a estas interrogantes utilizo un diseño no experimental, descriptivo-exploratorio, de tipo transaccional, determinado en su fase descriptiva por las variables cuantitativas y, en su fase exploratoria por contener elementos cualitativos de percepción basado en la observación directa estructurada con la finalidad para obtener una información integrada y triangulada a partir de los stakeholders de la actividad económica de producción orgánica. Las técnicas de investigación utilizadas fueron la observación directa estructurada en campo, así como cuestionario personalizado dirigido al personal operativo de las dos unidades de producción orgánica, la cual se complementa con entrevistas focalizadas a los gerentes de las mismas.

Dentro de este orden de ideas, el documento se estructura en cuatro secciones; en primer término, se revisan los elementos conceptuales referidos a los modelos de ecoeficiencia empresarial; posteriormente, se presentan los aspectos metodológicos que fundamentan el documento; en la tercera sección, se describen los resultados obtenidos, a partir de la aplicación y evidencia empírica de la investigación aplicada mediante los cuestionarios entrevistas focalizadas, las cuales se contrastan por medio de la técnica de ANOVA. Y al análisis perceptual de los gerentes de las empresas sujetas de estudio.

Revisión de literatura

Antecedentes y desarrollo de la ecoeficiencia empresarial.

La sustentabilidad descansa sobre tres pilares que logran un equilibrio económico-social y ambiental; de estos pilares se desprenden temas como: la competitividad, la responsabilidad social y la ecoeficiencia (Inda y Vargas-Hernández, 2012).

Bowen en 1953, describe por primera vez que la responsabilidad social de las organizaciones al manifestar régimen, legalidad y dirección, debería enfocarse a los valores de lo social. No obstante, se asienta el principio de “conciencia social” en los negocios, lo que se queda en una aspiración por la preocupación del aspecto social.

Atendiendo a estas consideraciones, la empresa en el marco de la ecoeficiencia, deja de ser simplemente un agente económico, pues además del papel que desempeña en el territorio local en materia de innovación,

capacitación, competitividad, tiene que centrar la atención no solo en obtener un excedente cada vez mayor, sino también:

Elaborar productos aceptables desde el punto de vista ambiental.

Reducir, con tendencia a eliminar, aquellos residuos perjudiciales para el medio ambiente.

Minimizar los riesgos ambientales generados por ella, dentro y fuera de sus instalaciones.

Reducir, cuando sea posible, el consumo de recursos naturales en las distintas actividades económicas.

Dar prioridad a la utilización de recursos renovables como materias primas y materiales y destinar otros para las inversiones de restauración y preservación del entorno donde se encuentra enclavada.

Utilizar tecnologías limpias.

Minimizar al máximo la presencia de agentes ambientales procedentes del proceso de producción que puedan afectar la salud de los trabajadores.

Si se razona en función de la importancia de la empresa como eslabón básico de cualquier economía local, resultará en consecuencias positivas para el desarrollo sostenible a nivel local. Por lo tanto, la ecoeficiencia es un concepto clave que propicia que los agentes económicos y sociales en las localidades puedan tener un comportamiento más sostenible. Los autores Porter y Kramer (2011), contribuyen al desarrollo de la ecoeficiencia empresarial mediante la teoría de “Creación de valor compartido” habla de la correlación entre el progreso social, ambiental y el económico, es decir si la dimensión social está cubierta en sus necesidades y tiene calidad de vida, esto lo lleva a estar motivados para ser más eficientes y productivos y por ende se obtiene un beneficio económico.

“La ecoeficiencia es una filosofía administrativa que impulsa a las organizaciones a buscar mejoras ambientales que lleven paralelamente beneficios económicos. Se enfoca en las oportunidades de negocio y permite a las empresas ser más responsables ambientalmente y más rentables. La ecoeficiencia fomenta la innovación y, por lo tanto, el crecimiento y la competitividad” (CECODES, 2000 p 6., como se citó en Inda y Vargas-Hernández, 2012).

Por otra parte, la ecoeficiencia no es simplemente un híbrido entre la ecología y la eficiencia económica o técnica. Es un enfoque que apunta a desarrollar acciones “de tal forma que el bienestar de la sociedad aumente y, al mismo tiempo, los perjuicios sobre el medio ambiente disminuyan” (Morales, Cabla y Garcia, 2013).

La ecoeficiencia le da especial importancia al uso de los recursos naturales como elemento de desarrollo económico, considerando a estos el pilar por el cual se fundamenta la economía para dar sus frutos (productos) que son los que entrarán al mercado a satisfacer las necesidades del consumidor, logrando a su vez un equilibrio entre demandantes y oferentes permitiendo un desarrollo sostenible.

Ahora es muy importante tener presente que para implementar la ecoeficiencia en las Pymes se requiere un cambio en la cultura empresarial, es decir, en todos sus niveles, lo que será posible solo con la contribución de sus socios, gerentes y empleados. Esto implica un cambio, no solo a nivel gerencial en la empresa, sino que constituye una herramienta para un cambio en la sociedad, contribuyendo a un futuro más sano con una mejor calidad de vida (Austermühle, 2015).

Implementar la ecoeficiencia en las pymes implicaría reducir desechos y contaminación al usar menos materiales y energía, lo que resulta positivo para el ambiente y a la vez para la empresa, por cuanto reduce los costos, aumenta la eficiencia y evita potenciales responsabilidades ambientales.

En este sentido es posible afirmar que la ecoeficiencia va más allá del uso eficiente de recursos y reducción de la contaminación, enfatiza en la creación de valor para las empresas, competitividad en los mercados y beneficio para la sociedad en general (Hernández, 2003).

Metodología

El primer paso de la metodología fue en obtener un padrón de empresas certificadas con los lineamientos del USDA y separar las empresas del municipio de La Paz, Baja California Sur. Las empresas que serán sujetas de estudio se encuentran ubicadas en diferentes puntos del municipio.

1. Empresa A, se encuentra ubicada en El Carrizal dirección sin nombre, lote 7 sin número Col. El Carrizal., La Paz, Baja California Sur, 23230, México
2. Empresa B, en San Juan de los Planes, dirección Francisco I. Madero sin número 23230, La Paz, Baja California Sur, México.

Las áreas sujetas de estudios fueron unidades de producción orgánica certificadas, pertenecientes al padrón de este tipo de empresas, una ubicada en el poblado el Carrizal y el otra en San Juan de los Planes del municipio de La Paz, Baja California Sur. Se decidió investigar empresas del mismo giro, con similar tamaño y desarrollo tecnológico, pero, sobre todo, que contaran con una certificación, ya que en la agricultura orgánica es muy importante. La población analizada comprendió mujeres y hombres, se aplicaron 59 cuestionarios al personal operativo (jornaleros), de estas unidades de producción orgánica (UPO). Además, con la finalidad de conocer la percepción de los gerentes y personal administrativo de mando superior en relación a los principales factores que inciden en los modelos de negocios que se orientan a la ecoeficiencia empresarial, se aplicaron entrevistas focalizadas a las empresas antes mencionadas.

El instrumento aplicado al personal operativo, consistió en una encuesta conformada por tres apartados, cada uno de los cuales dio respuesta a las variables del estudio: condiciones laborales (la cual se analiza desde los datos generales); productividad; e innovación. Los cuestionamientos del primer apartado correspondieron a información general y a la descripción de la relación laboral de los y las trabajadoras con la empresa. La segunda sección, recoge los datos de productividad, y tiene como finalidad valorar los y generar llenado de los indicadores de tiempos y actividades para cada uno de los individuos analizados. Este apartado se diseñó y probó de manera conjunta con los responsables de las actividades desarrolladas en las unidades de producción orgánica. Por último, en el apartado que contiene los datos correspondientes a la variable innovación, este tuvo un diseño con un enfoque cualitativo, ya que recupera las percepciones de los sujetos analizados en referencia al grado de innovación en sus actividades. Esta última parte del instrumento fue extraída del modelo del Gant (2012).

Los resultados que se obtuvieron en los cuestionarios se valoraron a partir del ANOVA. Para aplicar la técnica ANOVA, se realizaron las siguientes transformaciones estadísticas a las variables de productividad e innovación.

Para el caso de la variable productividad

Para el caso de la variable productividad, se tomó como referencia el promedio del tiempo real que le toma a una persona desempeñar la actividad. La variable se construyó como sigue:

Prod = 1 (productivo): si el tiempo real es mayor que el tiempo promedio.

Prod = 0 (No productivo): si el tiempo real es menor que el tiempo promedio.

Para el caso de la variable innovación

La variable innovación (*in*) se midió a partir de una escala Likert, por lo que, es necesario reescalar la variable de la siguiente manera:

$$in = item_1 + item_2 + \dots, item_n; \quad (2)$$

Se tienen 8 preguntas (ítems) que miden la innovación, por lo que el valor máximo de la nueva variable sería 45, y el mínimo sería 1, esto es: $in = \{1, \dots, 45\}$

NOTA: de querer tener una escala de referencia, bastaría con reagrupar los datos a partir de nuevos intervalos que tendrían una amplitud de 9, es decir:

Cuadro 1. Intervalo de datos.

1	1-9	Totalmente desacuerdo.
2	10-18	En desacuerdo.
3	19-27	Ni de acuerdo ni en desacuerdo.
4	28-36	De acuerdo.
5	37-45	Totalmente de acuerdo.

Fuente: Elaboración propia.

Con los datos anteriores, se tienen dos grupos:

Grupo 1: Se caracteriza por tener alta productividad (Prod = 1).

Grupo 2: Se caracteriza por tener baja productividad (Prod = 0).

Cada grupo contestó 8 preguntas (parametrizadas en escala Likert) asociadas a la innovación. Con esta información lo que se va a analizar, es si la productividad incide sobre la innovación, en otras palabras, analizar si la innovación en los procesos de producción, es consecuencia de la productividad.

Para el objetivo anterior, se procedió a realizar el ANOVA, que se rigen bajo la hipótesis nula de igualdad de medias de los grupos, contra la alternativa de diferencia de medias. Los resultados fueron los siguientes:

Total de datos empresa A = 25

Total de datos empresa B = 24

Resultados

Considerando las características de la estructura de las empresas analizadas, se describen las variables que valoran la percepción de los empresarios en torno a la competitividad y las distintas prácticas sobre sus compromisos y el desempeño de su empresa en aspectos relacionados con la ecoeficiencia empresarial, específicamente en temas como: capacitación, proveeduría, inversión en desarrollo tecnológico, innovación y aspectos ambientales. Llama la atención que la disponibilidad de mano de obra calificada se identifica como uno de los factores que propicia la competitividad, vale la pena destacar el carácter endógeno del mercado laboral, dado que todo el personal operativo (jornaleros y personal administrativo mando medio), proviene de poblaciones cercanas las UPO; sin embargo, la capacitación a los empleados no resulta ser uno de los principales puntos de atención por parte de las empresas de la zona; ya que de acuerdo a la información obtenida en el trabajo de campo, el 65.2% de la capacitación para el trabajador se presenta como “entrenamiento en el trabajo” y un 27.0% mediante cursos de capacitación impartidos por la misma empresa; solo un situaciones ocasionales recurren cursos financiados por ella misma y a las instituciones públicas y de educación superior para la capacitación de sus empleados.

Respecto de la inversión de capital que han realizado en los últimos años, las empresas refieren que estas se han orientado en tres rubros: mejorar y/o ampliar su infraestructura; acciones relacionadas con la mercadotecnia, así como la búsqueda y desarrollo de nuevos nichos de mercado. Por el contrario, en donde menos invierten es en los aspectos relacionados con la formación de directivos, las acciones tendientes al establecimiento de alianzas o uniones con otras empresas del sector y la capacitación de sus trabajadores. En cuanto a la categoría de innovación, se hicieron preguntas de cómo innovaba y de qué manera este proceso le facilitaba y propiciaba mejores prácticas en materia de desarrollo sustentable. Se preguntó si su empresa realiza esfuerzos en materia de investigación y desarrollo (I+D), en mejora de tecnología e innovación. Sobre esta misma línea se interrogó, si su empresa es a menudo la primera en hacer innovaciones (mejoras en procesos, introducir nuevas técnicas y tecnologías, innovación en modelos de gestión etc.), al respecto la empresa Orgánicos de California señaló que “En el área de producción se ha implementado la rotación de tareas asignadas con el objetivo que el personal que termine su tarea puede retirarse como incentivo a salir más temprano, se ha implementado el uso de tecnología en las casas de mallas como la medición del clima, humedad y temperatura con una anticipación de tres días y la administración se cambió al centro de la ciudad para estar más cerca de las diligencias que puedan surgir”.

Al consultar respecto de las actividades de sistematización y prácticas de desarrollo sustentable en su gestión empresarial, se preguntó si su empresa ha adoptado o está, actualmente, en proceso de la implementación de prácticas de desarrollo sustentable reconocidas o prácticas conducentes a la acreditación (por ejemplo, las normas ISP 9001, ISO 26000, ISO 14001, ISO 14005, OHSAS 18001), se detectó que las empresas no cuentan con este tipo de certificaciones, sin embargo, uno de los componentes más importantes en el modelo de negocios de estas UPO, es el hecho de que ambas empresas cuentan con la certificación de agricultura y productos orgánicos, expedida por Oregon Tilth Certified Organic (OTCO), empresa que ha liderado el camino de la agricultura orgánica y los métodos de producción sustentable, misma que está ampliamente reconocida por Programa Nacional Orgánico de la USDA y trabajan estrechamente con otros agentes de certificación e instancias gubernamentales para asegurar la integridad y calidad en la producción orgánica. El programa de OTCO trabaja estrechamente con representantes de SENASICA en la implementación de los estándares de la UPO en México. Además, la empresa “Higos de Baja”, dispone de la certificación de la Norma GLOBALG.A.P. de “Produce Handling Assurance” (PHA), misma que se enfoca al aseguramiento de manipulación de productos ofrece una certificación independiente de inocuidad alimentaria y trazabilidad para las actividades de postcosecha (como la refrigeración, el empaque, el reempaque, la manipulación y el almacenamiento de cultivos para consumo humano).

Sin embargo, de acuerdo a los requerimientos y estándares internacionales de los mercados internacionales de la agricultura orgánica, se identifica como un área de oportunidad, el que las empresas no dispongan de certificaciones en términos de gestión de calidad, sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo, así como, sistemas de gestión ambiental. Dado que, Conseguir el equilibrio entre el medio ambiente, la sociedad y la economía está considerado como algo esencial para satisfacer las necesidades del presente sin comprometer a futuras generaciones a la hora de satisfacer sus necesidades. Dentro de este orden de ideas, el desarrollo sostenible es un objetivo que se consigue gracias al equilibrio de los tres pilares de sostenibilidad, y es el fundamento para el desarrollo de negocios, específicamente las UPO, que se enfoquen a los modelos de ecoeficiencia empresarial. A continuación se describen y analizan los resultados obtenidos a partir de la aplicación del cuestionario al personal de la empresas sujetas de estudios, el cual se desarrolla con la finalidad de identificar la relación que pueda existir entre las variables de productividad e innovación, las cuales se valoran a partir de una escala Likert.

Empresa A ANOVA

Innovación y productividad

	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Media cuadrática	F	Significancia estadística
Entre grupos	13.567	1	13.567	0.509	0.483
Dentro de grupos	612.993	23	26.652		
Total	626.560	24			

Fuente: Elaboración propia.

Empresa B ANOVA

Innovación y productividad

	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Media cuadrática	F	Significancia estadística
Entre grupos	387.501	1	387.501	3.264	0.085
Dentro de grupos	2611.832	22	118.720		

Total	2999.333	23			
-------	----------	----	--	--	--

Fuente: Elaboración propia.

El promedio de la variable “tiempo real” que se tomó de referencia para el caso de Orgánicos de California fue de 82, mientras que para la empresa A fue de 23. Los resultados del ANOVA muestran que para el caso de hijos de California se rechaza la hipótesis nula de igualdad de medias a un nivel de significancia del 10%, esto implica que la innovación si impacta sobre la productividad.

Por otro lado, en el caso de la empresa B, no se rechaza la hipótesis nula de igualdad de medias. Esto indica que no hay evidencia estadísticamente significativa para establecer que, en esta muestra, la productividad incida sobre la innovación.

Pruebas de normalidad

Se realizaron las pruebas de normalidad Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk. Se tomó solo en consideración la prueba de Shaipo-Wilk dado que la muestra es menor que 50 datos para cada empresa. La hipótesis nula de Shapiro-Wilk es normalidad en la muestra.

Empresa A

Pruebas de normalidad							
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	productividad	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
innovación	.00	.236	7	.200*	.854	7	.134
	1.00	.141	17	.200*	.899	17	.065
* Esto es un límite inferior de la significación verdadera.							
a. Corrección de significación de Lilliefors.							

Fuente: Elaboración propia.

Empresa B

Pruebas de normalidad							
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	productividad	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
innovación	.00	.274	10	.032	.734	10	.002
	1.00	.160	16	.200*	.888	16	.051
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.							
a. Corrección de significación de Lilliefors							

Fuente: Elaboración propia.

Para el caso de la muestra “Empresa A” no se rechaza la hipótesis nula de normalidad, por lo cual se avalan los resultados del ANOVA. Para el caso de “Empresa B” se rechaza la hipótesis nula de normalidad.

Conclusiones

La productividad y la innovación son aspectos importantes en los resultados de las empresas, sin embargo, no siempre tienen una relación directamente proporcional. No obstante, ambas aportan a la ecoeficiencia empresarial, dado que buscan el mejor manejo y cuidado de los recursos. Un aspecto fundamental que reflejan los resultados de la investigación es que el tipo de cultivo pudiera incidir en la relación entre productividad e innovación, dado que las muestras fueron tomadas en empresas con diferentes tipos de productos, incluso no solo en sus características, sino además en sus procesos de producción. De igual manera, tanto hombres como mujeres pueden ser productivos e innovadores, dependiendo del contexto en el cual se desenvuelvan. Como implicaciones se derivan la ampliación de la población de análisis, incluyendo más empresas y diferentes productos agrícolas orgánicos e incluso convencionales.

De manera directa se recomienda a una de las empresas analizadas que hace quema del chile morrón que no cumple con la calidad solicitada por el mercado que lo venda localmente o donarlo a algún centro de asistencia. Otra alternativa es realizar una actividad secundaria de transformar el producto y venderlo en una presentación de chiles en escabeche, conserva o bien, producir composta orgánica (lombricomposta). En otra empresa se presentan algunos problemas con abejas y avispas que atacan a los empleados, especialmente durante la cosecha o poda de los árboles, por lo que es muy importante que se suministre y utilice el equipo adecuado. Si bien el cuidado de los recursos naturales es importante, los colaboradores también requieren ser atendidos para evitar problemas de salud y seguridad en el trabajo.

Referencias Bibliográficas

- Bao Iglesias, M. (2005). Ecoeficiencia industrial. En: Ramos Castellanos, P. y Ramos Criado, P.A. (Eds.) *Gestión del medio ambiente (1996-2005)*. (pp. 349-362). España. Ediciones Universidad de Salamanca.
- Bowen, H.R. (1953). *Social responsibilities of the businessman*. Nueva York: Harpes and Row.
- Cantú, P. (2015). *Ecoeficiencia y Sustentabilidad Sustentabilidad Ecologica*, (71).
- Carroll, A. B. (1999): Corporate social responsibility: evolution of a definitional construct. *Business & Society*, 38(3).
- Castro, A.E. (1998). *Hacia el desarrollo sostenible y la ecoeficiencia: integración de las normas ISO 9000, ISO14000 e ISO 18000 diseño de un sistema de gestión ambiental certificable*. [Tesis de maestría inédita]. Buenos Aires, Arg., Universidad Tecnológica Nacional.
- Dahlsrud, A. (2008): How corporate social responsibility is defined: an analysis of 37 definitions. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 15(1).
- Erkko, M. Melanen and Mickwitz. (2005). Eco-efficiency in the Finnish EMAS reports-a buzz word? *J. clean. Prod.*, 13, 799-813.
- Fisher. -Kowalski and Swilling, M. (2011) *Decoupling: Nacional resource use and Environmental Impacts from Economic growth*. United Nations Environment Programme.
- Gan, F. (2012). *Manual de instrumentos de gestión y desarrollo de las personas en las organizaciones*. Ediciones Díaz de Santos. <https://elibro.net/es/ereader/ues/52940?page=335>
- Leal, J. (2005). *Ecoeficiencia: marco de análisis, indicadores y experiencias*. Santiago de Chile. CEPAL.
- Maning, M. (2020). *Propuesta de un modelo de negocios sustentable para una empresa de transporte turístico terrestre en Los Cabos, B.C.S.* [Tesis de Maestría]. Universidad Autónoma de Baja California Sur.
- Martínez Fernández, J. & Esteve Selma, M.A. (Coords.). (2009). *Sostenibilidad ambiental de la Región de Murcia*. Universidad de Murcia.
- Mitchell, R. K., Agle, B. R. y Wood, D. J. (1997). Toward a theory of stakeholder identification and salience: defining the principle of who and what really counts. *Academy of Management Review*, 22(4).
- Porter, M. E. y Kramer, M. R. (2006). *Strategy and society: the link between competitive advantage and corporate social responsibility*. *Harvard Business Review*, 84(12).
- Porter, M. E. y Kramer, M. R. (2011). *Creating shared value*. *Harvard Business Review*, 89(1).
- Stubbs, W. y Cocklin, C. (2008). *Conceptualizing a sustainability business model*. *Organization & Environment*, 21(2).
- Vásquez, J., y Aguirre, S. (2016). *Desarrollo de modelos de ecoeficiencia en pequeñas y medianas empresas*. The 8th International Conference on Production Research – Americas.

Efecto del COVID-19 en las Mipymes de la Región Serrana del Estado de Sonora

Effect of COVID-19 on MSMEs in the Serrana Region of the State of Sonora

Víctor Guadalupe Santiago Hernández¹, Daena Martínez Sandoval¹,
Martina Alcaraz Miranda¹ y Alejandro Córdova Yáñez¹

Resumen

La actual crisis que está viviendo el mundo, en salud, financiera y económica, podría ser la más dura de las últimas décadas, pues afecta tanto a países desarrollados, como a los en vías de desarrollo. Sin embargo, es al mismo tiempo, un punto esencial sobre el que se puede gestar una nueva dinámica económica mundial.

El escenario actual es, por tanto, el de una economía mundial en crisis por el COVID 19. Esta pandemia ha generado un impacto primeramente en el sector salud y después en el financiero del país y sus regiones, situación que los ha llevado al colapso a las diferentes economías.

México, no es la excepción a esta pandemia, se está viviendo una de las peores crisis sociales, económicas de las que se tenga registro. La pandemia ha causado y sigue causando pérdidas humanas, económicas y sociales a miles de familias a lo largo del país. El objetivo general de la investigación es identificar el efecto del COVID-19 en las Mipymes de la región serrana del Estado de Sonora, con el fin de facilitar información para la toma de decisiones principalmente en el ámbito económico y estratégico.

Para el cumplimiento del objetivo general de la investigación se implementó una metodología con el tipo de estudio descriptivo ya que se busca especificar y observar el fenómeno a estudiar, mediante las técnicas de recolección de datos, donde se utilizó la encuesta se obtuvo que las mayores afectaciones que tuvo el COVID-19 en las Mipymes de la región fue la disminución de ingresos, disminución de la demanda y cancelación de pedidos, acatar las medidas de salubridad e higiene, entre otros. Así como también la observación participante, aplicada en el momento de ir a visitar los establecimientos.

Con los resultados de la investigación se espera que los empresarios cuenten con información actualizada y pertinente, la cual les permita conocer, explicar y entender mejor los fenómenos a los que se enfrentan y así actuar en consecuencia inmediatamente.

Palabras clave: Mipymes, COVID-19, Sierra de Sonora, desarrollo regional.

Abstract

The current crisis that the world is experiencing, in health, financial and economic terms, could be the hardest in recent decades, as it affects both developed and developing countries. However, it is at the same time an essential point on which a new world economic dynamic can be born.

The current scenario is, therefore, that of a world economy in crisis due to COVID 19. This pandemic has generated an impact first in the health sector and later in the financial sector of the country and its regions, a situation that has led to the collapse of the different economies.

Mexico is not the exception to this pandemic, it is experiencing one of the worst social and economic crises on record. The pandemic has caused and continues to cause human, economic and social losses to thousands of families throughout the country. The general objective of the research is to identify the effect of COVID-19 on MSMEs in the mountainous region of the State of Sonora, in order to provide information for decision-making, mainly in the economic and strategic sphere.

To fulfill the general objective of the research, a methodology was implemented with the type of descriptive study since it seeks to specify and observe the phenomenon to be studied, through data collection techniques, where the survey was used, it was obtained that the greatest affectations that COVID-19 had in MSMEs in the region was the decrease in income, decrease in demand and cancellation of orders, comply with health and hygiene measures, among others. As well as participant observation, applied at the time of going to visit the establishments.

With the results of the investigation, it is expected that the entrepreneurs will have updated and pertinent information, which allows them to know, explain and better understand the phenomena they face and thus act accordingly immediately.

Keywords: MSMEs, COVID-19, Sierra of Sonora, regional development.

Introducción

A más de un año de que se mostró el primer caso de COVID-19 en la ciudad de Wuhan en China, los efectos económicos provocados por el coronavirus siguen siendo de proporciones importantes. Con las medidas de distanciamiento social, implementadas por los distintos gobiernos, provocó que se diera una caída de forma universal de las actividades. Ocasionando esto un caos en los mercados financieros que motivó desbalances significativos en los precios de gran parte de los productos.

La pandemia está provocando tres crisis de manera equivalente. Por un lado, se tiene una crisis sanitaria. Y en segundo, una crisis económica. Aunado a estos dos factores se suma a una crisis financiera que profundiza el problema. El impacto económico y la evolución de la pandemia están estrechamente vinculados y por ello es imprescindible que las políticas económicas y sanitarias estén coordinadas.

La acelerada expansión del COVID-19 en el mundo y las medidas sanitarias adoptadas para impedir la propagación de la enfermedad han afectado duramente la actividad económica y las expectativas macroeconómicas mundiales para este año, las cuales incorporan una fuerte contracción de la actividad productiva en la primera mitad de 2020. Al respecto, recientemente diversos organismos internacionales como el Fondo Monetario Internacional (FMI), Banco de México (BM) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), han reducido drásticamente sus pronósticos de crecimiento del PIB a nivel mundial.

En términos generales, México ha sido uno de los países más afectados por el COVID-19, con alrededor de 1,839,876 casos positivos, según datos del gobierno Federal, con un porcentaje de casi 10% de defunciones según las últimas cifras oficiales. El escenario económico no difiere mucho del escenario de salud: se estimó que el PIB del 2020 será de -9.8% y para el 2021 se pronostica una retraída recuperación al 3.6 %. Para tener un panorama más completo de la situación económica, habrá que incluir otros factores, como la política monetaria implementada por el Banco de México, la caída en el mercado accionario y los movimientos del precio del petróleo.

Las Micro, Pequeñas y Medianas empresas (Mipymes) constituyen el estribo más importante en el desarrollo económico de la región, principalmente constituidas bajo la figura de empresas familiares y pequeños empresarios, ya que son precursoras en el impulso al emprendimiento de negocios primordialmente en el sector comercio.

Específicamente en el año 2020, se presenta una contingencia sanitaria originada por la pandemia del virus COVID-19, lo que ocasionó que en el mes de marzo fuera declarada una emergencia sanitaria y, más del 70% de las Mipymes establecidas tuvieron que cerrar sus puertas temporalmente, paralizando sus actividades económicas

y dejando sin empleo a sus trabajadores, situación que detonó en una crisis económica, desempleo y pobreza entre otras consecuencias, inmovilizando el desarrollo económico local y regional (Velázquez y Rivero, 2020).

Con base a los datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2020), en México existen alrededor de 4.2 millones de empresas, y de estos aproximadamente 4 millones se encuentran dentro de la clasificación de micro, pequeñas y medianas empresas, las que a su vez representan el 52% del Producto Interno Bruto Nacional y brindan aproximadamente el 72% de los empleos en el país. Ante estos datos, no podemos negar la importancia de estas empresas en la economía y desarrollo de nuestro país.

Las Mipymes son empresas que han iniciado de una manera informal y en algunos casos con escasa o nula planeación estratégica tratando de superar todos los retos que se enfrentan en el día a día, solo pocos casos logran una estructura más sólida con el afán de tener un crecimiento más próspero. Entre los desafíos que han enfrentado este tipo de empresas los últimos años se encuentran la falta de planeación, falta de investigaciones de mercado, no buscar asesoría legal, no contar con financiamiento adecuado, no medir resultados, no actualizar sus tecnologías, las competencias en el mercado, entre otros.

Lo antes descrito, ocasiona el estancamiento en los negocios, y de esta manera no estar preparados ante contingencias como la que se viene presentando desde diciembre del 2019 en China, la transmisión de una enfermedad infecciosa ocasionada por COVID-19 que ocasionó una pandemia afectando a todos los países en algunos ámbitos como son: social, económico, cultural, entre otros; afectando principalmente las economías que impacta directamente en las micro, pequeñas y medianas empresas que en algunas ocasiones no cuentan con un fondo de emergencia para hacer frente a situaciones de esta índole y así poder enfrentar esta situación desfavorable.

Precisamente pensando en este sector, y basado en la situación que se está presentando se desarrolla el presente proyecto de investigación que tiene como objetivo principal es el de identificar el Efecto del COVID-19 en las Mipymes de la Región Serrana del Estado de Sonora.

El 30 de marzo de 2020, el Gobierno del Estado de Sonora, declaró emergencia sanitaria por causa de fuerza mayor como consecuencia de la evolución de casos confirmados y muertes por la enfermedad en el país, lo cual dio lugar a la ejecución de acciones adicionales para su prevención y control, como el cierre de las empresas con actividades no esenciales, cada una de estas con la obligación de acatar el Decreto de Emergencia Sanitaria emitido por la gobernadora Claudia A. Pavlovich Arellano, como medida de prevención y para mitigar el contagio por COVID-19 en la entidad de Sonora, y el 21 de abril dio comienzo la fase 3, mediante la cual se extienden las actividades de prevención y control realizadas en las fases anteriores al menos hasta mediados o finales de mayo.

Esta pandemia afectó a toda la población mexicana de diferentes maneras paralizando en gran parte a la economía que mueve al país, nadie esperaba una contingencia de esta magnitud sin embargo, las grandes empresas contaban con algún fondo de emergencia o la posibilidad de adquirir algún crédito para afrontar dicha amenaza este grupo de empresas solo forman un pequeño porcentaje de empresas en México, desgraciadamente el mayor porcentaje de empresas lo conforman las micro, pequeñas y medianas empresas las cuales no corrieron con la misma suerte que las grandes empresas, puesto que este tipo de negocios no cuenta con algún fondo de emergencia ya que realizan sus actividades administrativas de una manera más informal, esto las hace vulnerables a cualquier contingencia de fuerza mayor. El COVID-19 ha alterado la forma en que funcionan las empresas, ha impulsado especialmente a las Mipymes a evolucionar sus modelos de negocios, revaluando y replanteando su supervivencia.

El negocio de Mipymes con el COVID-19 se debilitó fuertemente, muchos negocios han cerrado sus puertas o reducido significativamente sus operaciones, debido a que la pandemia exige un replanteamiento de sus estructuras, las cuarentenas forzadas producen la virtualización de relaciones económicas y sociales, convirtiéndose esto en un reto para el segmento mayoritario de firmas existentes a quienes les cuesta más subirse a esta ola digital.

En el mundo tan incierto en el que se encuentran las micro, pequeñas y medianas empresas, toda contingencia provocada por el hombre o bien algún fenómeno natural afecta directamente su crecimiento y estabilidad, tal es caso de la pandemia que se viene presentando en el mundo desde diciembre del 2019, la propagación de un virus en los humanos denominado COVID-19 que llegó hasta la Región Serrana del Estado de Sonora, paralizando la economía del lugar.

Por ello, es significativo estudiar la dimensión del impacto que ocasiona este fenómeno en las Mipymes, analizar la información para así generar estrategias que contribuyan en educación financiera, estratégica y mercadológica para que todos los negocios cuenten con una estructura más sólida y así afronten con facilidad esta pandemia y estén preparados ante otras posibles afectaciones.

En Sonora no sólo se perdieron más de 30 mil empleos en el 2020, también decenas de empresas pequeñas tuvieron que cerrar sus puertas y con ellos sus sueños de tener un proyecto exitoso que les permitiera salir adelante con sus familias. Las ventas son parte esencial de toda organización, por ello es necesario que la empresa defina su propuesta de valor y realice una segmentación del mercado para poder definir las estrategias funcionales a aplicar cómo voy a vender, a comunicar y publicitar, cómo voy a entregar los productos o servicios, con qué gente y con qué capital de trabajo se debe trabajar, ya que sin ventas no hay empresa.

La mejor herramienta con la que disponen las empresas para enfrentar estos cambios es la investigación, la cual permitirá conocer, explicar y entender mejor los fenómenos a los que se encuentran enfrentando y así actuar en consecuencia inmediatamente.

Por esta razón, es de vital importancia el estudio del Efecto del COVID-19 en la Mipymes de la Región Serrana del Estado de Sonora ya que usualmente las pequeñas y medianas empresas se caracterizan por ser empresas familiares que en ocasiones carecen de una planeación estratégica claramente definida.

Esto representa una debilidad ya que cuando se presenta una situación ajena a estas, en algunos casos no se cuenta con las condiciones propicias para hacer frente a cualquier situación de emergencia que se pueda presentar como lo es la pandemia del COVID-19.

Como se ha señalado, es necesario que se conozcan de primera mano las repercusiones que ha tenido la situación de emergencia del COVID-19 en las Mipymes y se adopten y desarrollen estrategias adecuadas que les permitan competir en este contexto tan cambiante.

Al no realizarse dicha investigación se corre el riesgo de que se pueda presentar otro factor externo que no se pueda controlar y las Mipymes al no estar preparados ante dichos casos pueden correr el riesgo de llegar a cerrar o lo que es peor caer en una situación de quiebra lo cual sería en el peor de los escenarios. Ahora bien, conocer todas las repercusiones que ha generado la contingencia en la actualidad es una oportunidad, ya que se pueden tomar las medidas necesarias para hacer frente a la situación y lograr con ello un futuro más comprometedor.

Si bien los retos por los que tienen que pasar las Mipymes para su supervivencia son complicados en una sociedad globalizada, rodeada de tecnología y productos similares para satisfacer las exigencias de los consumidores; el verse en medio de una pandemia como la que azota el país actualmente y al Estado de Sonora,

es algo que pocas o ninguna Mipymes habría considerado en su planeación. De allí que los negocios deben actuar en consecuencia y además hacerlo rápido; con creatividad y decisión.

Para fines de la presente investigación se delimitó la zona de Sierra de Sonora, a partir de los siguientes 13 municipios; Nacozari, Cumpas, Moctezuma, Tepache, Divisaderos, Granados, Huásabas, Villa Hidalgo, Bacadéhuachi, Nácori Chico, Huachinera, Bacerac y Bavispe.

El objetivo de la presente investigación está orientado a analizar los efectos originados por el COVID-19 en las Mipymes del Estado de Sonora, el análisis se enfoca en evaluar las consecuencias en el desarrollo económico, las afectaciones directas que sufrieron los dueños de estas empresas. Así como el revisar las estrategias presentadas por instituciones gubernamentales para la reactivación de las mismas, en las actividades económicas, a fin de generar estrategias para impulsar el nivel de subsistencia, la recuperación del empleo, competitividad, desempeño, crecimiento y la permanencia de estas unidades económicas en beneficio y en busca de mejorar y favorecer del desarrollo de la región.

Revisión de literatura

Se entiende por micro, pequeña y mediana empresa, toda unidad de explotación económica realizada por persona natural o jurídica, en actividades empresariales, agropecuarias, industriales, comerciales o de servicios, rural o urbana.

De igual forma, Regalado, R. (2006) menciona que la palabra de Mipymes está formada por las primeras letras de los conceptos micros, pequeñas y medianas empresas. Aunque la definición varía según el país, dentro de este amplio concepto es posible englobar tanto a micro emprendimientos (como podía ser la tiendita de barrio), como firmas exportadoras y/o de alta tecnología, cuya facturación y números de empleados (en general, de 1 a 150 empleados) están muy por debajo de las denominadas grandes empresas (p.39).

El termino Mipyme se refiere a un grupo muy diverso, con empresa en todos los grados de desarrollo, en sectores e industrias y geografías diversas, con estructuras gerenciales y de propiedad diversas entre sí, y con culturas organizacionales distintas, operando en entornos sociales, económicos y políticas diferentes. (Correa, 2010, p. 26).

Con base a las definiciones proporcionadas, las Mipymes son empresas que van desde 1 hasta 250 trabajadores, dependiendo de esa cantidad, será clasificada en el tamaño y régimen correspondiente. En México la mayoría de ellas tienden a ser informales, lo que dificulta tener un número exacto de las existentes en el país.

Enfocado al proyecto las Mipymes son empresas familiares, los conocimientos son empíricos y el negocio pasa de generación en generación. Esta es la forma en que estas entidades económicas han venido operando a lo largo de los años.

Correa (2009) menciona que la clasificación de una Mipyme varía en los distintos países, pero en general se utilizan variables cuantitativas como número de empleados, ventas anuales y valor de los activos para clasificarlas. La clasificación más genérica es la siguiente, como se muestra en la tabla 1:

Tabla 1. Clasificación de las Mipymes

Clasificación de Mipymes	
Tipo de empresa	Criterio
Empresa unipersonal	1 empleado/dueño
Microempresa	1-5 empleados
Pequeñas empresas	5-50 empleados
Medianas empresas	50-200 empleados

Fuente: Correa (2009, p. 17).

Sin embargo, según el Diario Oficial de la federación en el documento publicado el 29 de mayo del 2020 en el documento Acuerdo por el que se establecen los Lineamientos Técnicos Específicos para la Reapertura de las Actividades Económicas clasifica a las Micro, Pequeñas Medianas y Grandes Empresas, en la tabla 2 se muestra de la siguiente manera:

Tabla 2. Tamaño de Unidad Económicas por sector y número de personas trabajadora.

Tamaño	Sector	Rango de personas
Micro	Todas	Hasta 10
Pequeña	comercio	Desde 11 hasta 30
	Industria y Servicios	Desde 11 hasta 50
Mediana	Comercio	Desde 31 hasta 100
	Servicio	Desde 51 hasta 100
	Industria	Desde 51 hasta 250
Grande	Servicio y Comercio	Desde 101
	Industria	Desde 251

Fuente de elaboración: Diario Oficial de la Federación (2020).

Desde el inicio de la Jornada Nacional de Sana Distancia en México (23 de marzo del 2020) para disminuir y ralentizar la propagación del Coronavirus, miles de negocios se han visto afectados por las restricciones impuestas.

El periódico La Jornada (2020) determinó como recomendación número 2, la suspensión de actividades no esenciales con el objetivo principal de evitar todo tipo de congregación o movilidad que involucre un número elevado de personas en consideración a la Secretaría de Salud.

El 31 de marzo del año en curso, se publicó en el Diario Oficial de la Federación, el acuerdo que establece las acciones extraordinarias para atender la emergencia sanitaria.

En el artículo primero fracción II del Diario Oficial de la Federación (2020), se detallan las actividades que son consideradas esenciales y que podrán continuar operando apegándose a los procedimientos establecidos en esta misma publicación. La realidad es que varias Mipymes quedan fuera de ser catalogadas como esenciales de acuerdo a lo establecido por la Secretaría de Salud, lo que ha provocado el cierre temporal o definitivo a lo largo de esta emergencia sanitaria. El reto que estas empresas enfrentan, es que la mayoría son de autoempleo, es decir que no cuentan con un respaldo económico o ahorros suficientes, lo que hace que dependan en su totalidad de su ingreso diario.

De acuerdo con los datos reportados por el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) en dos meses cerraron 9,984 empresas formales en México, en promedio, 163 compañías desaparecieron por día entre abril y mayo. José Manuel López Campos, presidente de la Confederación de Cámaras Nacionales de Comercio, Servicios y Turismo (CONCANACO), menciona que estas empresas no podrán soportar estar más de 30 días cerradas, sin sus ingresos diarios, es casi imposible hacer frente a las obligaciones de pago, para que puedan sobrevivir a esta contingencia es necesaria la liberación de recursos gubernamentales que permitan hacer frente a la crisis económica, según publicación del periódico El Universal (2020).

De acuerdo a datos otorgados por la recesión económica que generó el paro y la eventual crisis, la recibieron los 118 mil 111 empresas instaladas en Sonora, de las cuales el 99.6% son micro, pequeñas o mediana empresa (Mipymes). Solamente hay 482 grandes empresas; las pequeñas empresas generan el 75% de los empleos de la entidad y aportan más del 50% del producto interno bruto (PIB).

Para Sonora, el panorama no es muy distinto, así lo confirma Luis Núñez Noriega, vocero para el Plan de Reactivación Económica de Sonora, recordó que las empresas pequeñas son importantes para la economía, por lo que no se les debe de dejar de lado.

Según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en Sonora existen 118 mil 111 empresas constituidas como tal, 99.6% de ellas son Mipymes y solamente hay 482 grandes empresas; las pequeñas empresas generan el 75% de los empleos de la entidad y aportan más del 50% del producto interno bruto (PIB). Las micro empresas representan el 89.6%, es decir, 105 mil 941; las pequeñas representan el 8.3%, con 9 mil 916; mientras que las medianas son el 1.5%, que son mil 796 empresas. Es por eso que las Pymes tienen el potencial de volverse medianas y las que están en el rubro antes mencionado, de volverse grandes y de ahí saltar a transnacionales; pero, hace falta capacitación. La información muestra que el 34.5% son del sector comercio, 52.5% en servicios y 11.9% del sector industrial, por lo que se muestra la importancia de dar a conocerse y capacitarse para poder cumplir una vez contratados. Las pequeñas empresas han sido una de las más afectadas por la pandemia, tanto en Sonora, como en todo el mundo, por lo que es esencial apoyarlas para facilitar la reactivación económica que tanto se necesita según información del periódico El Sol de Hermosillo (2021).

Las estimaciones de crecimiento para este año no eran muy esperanzadoras para las Mipymes. Antes de la situación actual, los retos a enfrentar para estas empresas eran los siguientes: débil crecimiento de la economía

(de 1.2% a 1.5% de acuerdo con el Banco de México), bajo acceso al financiamiento (76% de pymes sin acceso, INEGI 2019), la escasa vinculación con grandes empresas (95% de pymes no se vincularon a cadenas de valor, INEGI 2019), la baja productividad e innovación.

Metodología

La metodología nos permite llevar a cabo un procedimiento sistemático a utilizar durante su elaboración, por medio de la utilización de técnicas de recolección de datos que permiten obtener información de gran utilidad para la investigación.

El tipo de estudio ejecutado para dicha investigación fue descriptivo, tomando en cuenta los objetivos y las características para lograr la formulación de dicho proyecto para que se pueda ejecutar y darle seguimiento, ya que se identificó el procedimiento en la recolección de datos sobre diferentes aspectos.

En el estudio realizado en la región serrana del estado de Sonora fue necesario para la recolección de datos utilizar dos técnicas de recolección de información las cuales fueron, la encuesta y la observación directa.

Para la determinación del tamaño de la muestra fue necesario analizar los datos del número total de establecimientos por municipio y con ello conocer el universo a estudiar, para ello se analizaron los datos del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE, 2020) del INEGI. A continuación, se describe el procedimiento:

Dónde:

N: es el tamaño de la población o universo (número total de posibles encuestados).

S: es una constante que depende del nivel de confianza que asignemos.

e: el error muestral es la diferencia que puede haber entre el resultado que obtenemos preguntando a una muestra de la población y el que obtendríamos si preguntáramos al total de ella.

p: es la proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio. Este dato es generalmente desconocido.

q: es la proporción de individuos que no poseen esa característica, es decir, es 1-p.

n: es el tamaño de la muestra (número de encuestas a realizar).

Tabla 3. Determinación de la muestra.

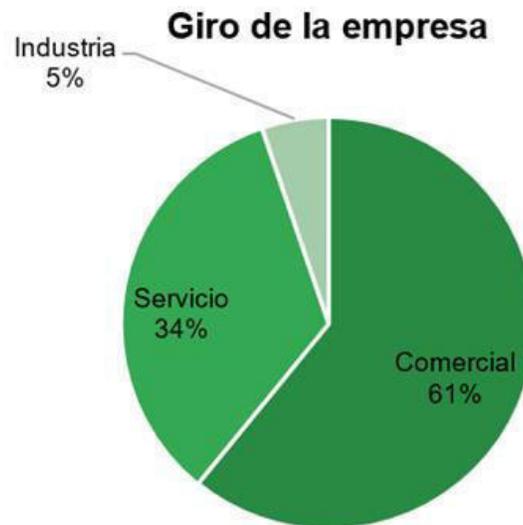
Mpios/Valores	N	k	p	q	e	n
Nacozari	215	1.96	.50	.50	.05	139
Cumpas	89	1.96	.50	.50	.05	73

Divisaderos	10	1.96	.50	.50	.05	10
Tepache	20	1.96	.50	.50	.05	20
Granados	14	1.96	.50	.50	.05	14
Huásabas	17	1.96	.50	.50	.05	17
Villa Hidalgo	16	1.96	.50	.50	.05	16
Bavispe	16	1.96	.50	.50	.05	16
Moctezuma	112	1.96	.50	.50	.05	87
Huachinera	17	1.96	.50	.50	.05	17
Bacerac	24	1.96	.50	.50	.05	24
Nácori Chico	25	1.96	.50	.50	.05	25
Bacadehuachi	20	1.96	.50	.50	.05	20
Total						478

Fuente: elaboración propia.

Resultados y discusión

En el presente apartado se analizan los resultados obtenidos mediante la aplicación de las técnicas de recolección de datos que fueron utilizadas en la investigación.



Fuente: elaboración propia.

La información contenida en la gráfica 1 especifica el giro de las empresas estudiadas, siendo un poco más de la mitad del giro comercial, seguido de un tercio las referidas al servicio, y el resto a las industriales. Este comportamiento obedece a que la principal actividad económica en la Región Serrana del Estado es el sector secundario, seguido el primario y finalmente el terciario.



Fuente: elaboración propia.

La información contenida en la gráfica nos muestra el tamaño de las empresas encuestadas permeando a identificar cuáles son las que generan más impacto en la Región Serrana del Estado de Sonora siendo mayormente las pertenecientes a las microempresas, que son de 1 a 10 empleados y en último lugar las pequeñas empresas.

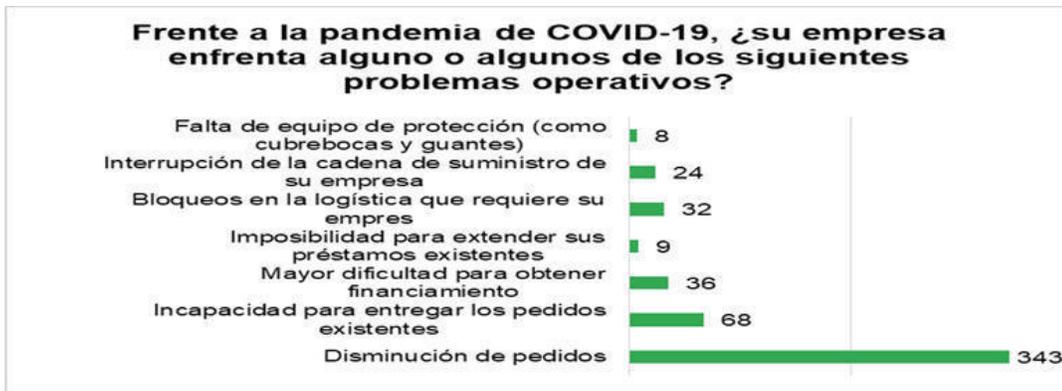
¿Su empresa presentó alguna afectación ante la llegada del Covid-19?



Fuente: elaboración propia.

Como se observa en la gráfica un poco más de tres cuartas partes de los entes encuestados ubicadas en la Región Serrana del Estado de Sonora tuvieron algún tipo de afectación ante la llegada del COVID-19, y para el resto las afectaciones no fueron tan significativas por la capacidad que tienen este tipo de empresas para dar respuesta a situaciones de riesgo como la contingencia.

Respecto a las afectaciones del COVID-19 se puede observar que, del total de las empresas encuestadas, un poco más de la mitad (330) dijeron que la mayor afectación que presentaron fue la disminución de ingresos, 225 empresas fueron disminuidas en demanda y cancelación de pedidos, y 191 tuvieron como inconvenientes principales el de acatar las medidas de salubridad e higiene. De allí, que se puede mencionar que la mayor afectación proviene de la escasez de recursos financieros lo que da origen a las demás afectaciones, porque para poder hacer frente a los retos que ha impuesto la situación de emergencia las empresas requieren contar con solvencia económica y a su vez una actitud favorable para poder seguir todas las indicaciones por los órganos que regulan su actuar.



Fuente: elaboración propia.

La información que se muestra en la siguiente gráfica comprende datos acerca de los problemas operativos por los que se vieron involucradas las Mipymes, casi tres cuartas partes consideraron que el mayor problema operativo fue la disminución de pedidos, el 12.55% consideran que fue la incapacidad de entregar los pedidos existentes y el 1.67% consideran que fue la falta de equipo de protección (como cubre bocas y guantes).



Fuente: elaboración propia.

La gráfica revela información acerca de las acciones operativas que se tomaron en cuenta frente a la contingencia, 150 optaron por la venta de bienes y servicios por internet y/o plataformas digitales, 106 por promociones especiales, y solo 17 por el trabajo en casa (Home office), como se puede apreciar aún son pocas las empresas que han considerado el Home Office como un área de oportunidad para adaptarse a esta nueva normalidad.



Fuente: elaboración propia.

La siguiente incluye la última pregunta de la encuesta donde se cuestionó a los dueños de las Mipymes acerca de sus ingresos en un lapso de 6 meses si creen que aumenten, disminuyan, o permanezcan igual en relación al mismo periodo del año pasado. Un poco más de la mitad de ellos consideran que van a aumentar, un tercio que permanezcan igual, y solo el 3% consideran que disminuyan.

Finalmente, y con apego al objeto de estudio del proyecto de investigación es importante mencionar que los principales efectos que tuvo la llegada del COVID-19 en las Mipymes de la Región Serrana del Estado de Sonora son: en primera instancia fue la disminución de ingresos ya que este tipo de empresas cuentan con ingresos reducidos por ello esta fue la principal afectación, derivado de esto lo que provoca la disminución de ventas es la baja en la demanda de los productos y servicios.

Otra afectación tiene que ver con el acatamiento de las medidas de salubridad e higiene, para las Mipymes no fue una tarea sencilla poder adoptar las medidas como lo estipulan los organismos de salubridad e higiene. Haciendo énfasis en el quehacer diario de las empresas y con la llegada de la emergencia sanitaria otra afectación significativa fue el ajuste al horario de atención.

Así mismo, en cuanto a la materia prima e insumos se refiere algunas empresas tuvieron desabasto de insumos y materia prima ya que los proveedores que atienden y abastecen los productos en algunos casos tardaban entre 15 días o más para poder abastecer los requerimientos de productos.

Todo lo anterior, dio origen a otras afectaciones como: suspensión temporal de actividades, menor disponibilidad de flujo de efectivo, menor acceso a servicios financieros y reducción de personal y por último de reducción de las prestaciones del personal.

Con base a las afectaciones descritas y con base a la información obtenida de la encuesta podemos decir que lo que necesitan las Mipymes de la Región Serrana del Estado de Sonora para su supervivencia ante la llegada del COVID-19, es principalmente apoyo por parte del gobierno federal, estatal y municipal a través de financiamiento o apoyo financiero para poder seguir operando y hacer frente a todos los retos que ha impuesto la llegada del COVID-19.

Dentro de las iniciativas más significativas para apoyo a la supervivencia de las Mipymes se encuentra la reducción del costo del alquiler y los costos como luz, agua y electricidad, reducir o posponer el pago de impuestos, acceso a créditos nuevos, prestamos con tasas de intereses subsidiarias, optimizar los servicios de recaudación de impuestos, aplazamiento de pago de créditos, suspensión de pago de intereses o refinanciamiento de deuda y finalmente subsidios a la nómina.

Conclusiones

Hoy por hoy la economía mundial está padeciendo la recesión más profunda desde aquella Gran Crisis del 29, con una reducción del PIB alrededor del 18-20% y un incremento del desempleo en diversos países. En los países en que las medidas de confinamiento han sido ligeras, los primeros datos ya dejan en claro que los costos económicos y sociales de la pandemia serán considerables.

Bajo este panorama, las perspectivas de crecimiento dependen de varios elementos, la evolución del COVID-19, la duración de los confinamientos, las repercusiones en la actividad y la implementación de una política fiscal y monetaria de apoyo, entre otros. Es posible que la incertidumbre prevalezca por un tiempo prolongado.

La pandemia nos enfrenta entonces a la urgente necesidad de promover la construcción de políticas públicas, llámese políticas económicas, financieras, que sean capaces de generar un sistema de protección social. Una política fiscal con el claro objetivo de otorgar estímulos fiscales a las actividades económicas, a ofrecer estímulos y subsidios a las actividades prioritarias. Una política monetaria, capaz de estabilizar la moneda y lograr la estabilidad de precios. Y con ello asegurar los derechos sociales en México y que los costos de la pandemia no sean tan altos.

Las Mipymes en el Estado de Sonora tienen un impacto significativo, por lo resulta relevante que las diferentes instancias gubernamentales desarrollen diversas estrategias de apoyo para impulsar a estas microempresas, principalmente con el objetivo de iniciar la reactivación de las actividades y acelerar el rescate económico y social en beneficio de la población y la región.

Como resultado de una realidad donde la localidad en general no está preparada para afrontar los escenarios de crisis económica y de salud, así como, el entorno de la situación actual que prevalece en las Mipymes de la Región Serrana, resulta importante destacar que; se debe buscar la asesoría de personal especializado que pueda procesar información financiera así como un sistemas de control interno elaborados con un enfoque basado en el riesgo, e implementar las tecnologías de la información, con el objetivo de utilizarlas como herramientas indispensables para la realización de las operaciones y, consideradas elementos clave para el desarrollo, competitividad y permanencia de estas unidades económicas, aun y cuando se trate de micronegocios establecidos como empresas familiares.

Derivado de la propagación y contagios del virus COVID-19, el futuro para las Mipymes se presenta incierto y poco alentador por lo que, las estrategias de ventas a distancia y el denominado home office así, entregas a domicilio, comercio electrónico como otras actividades realizadas en línea serán las prácticas que prevalecerán en la realización de las actividades económicas, por lo que la capacitación en el uso y manejo de las Tecnologías de la Información y el emprendimiento para la creación de empresas son la carta que con un apoyo económico de inicio, puede contribuir de manera importante en la recuperación económica de las actividades comerciales.

Para mitigar el daño ocasionado se les recomienda a las Mipymes aprovechar todas las herramientas a su alrededor. La acción que deben tomar las Mipymes es buscar asesoramiento de planeación estratégica y financiero, para que aprendan a aprovechar los créditos que ofrecen las instancias bancarias y saber cómo usarlo correctamente. Después hay que pensar en la cadena de valor para ofrecer productos de calidad y a buen precio, seguidamente hay que pensar en los clientes, como poder llegar a ellos a pesar de las circunstancias presentadas y aprovechando todas las herramientas tecnológicas de hoy en día, todo esto pensando en la sana distancia y tomando en cuenta todas las recomendaciones de la Secretaría de Salud.

En seguida se describen tres acciones a seguir para adaptarse con mayor facilidad a esta nueva normalidad: *Adaptarse a la nueva normalidad*: las medidas tomadas como el mantenimiento de la distancia de seguridad, el uso de mascarillas o la limitación de desplazamientos, están afectando de forma directa a las Mipymes. Se trata de un reto mayúsculo para estas empresas, que en la mayoría de los casos deben adaptar sus establecimientos y el trabajo de sus empleados y empleadas a las medidas de seguridad establecidas para evitar contagios.

Potencializar la digitalización: La digitalización no solo permite a las Mipymes adaptarse a una crisis como la actual, sino que puede suponer un impulso para fomentar la sostenibilidad dentro de las organizaciones. Un uso correcto las nuevas tecnologías y la digitalización pueden ayudar a las empresas a potenciar el desarrollo sostenible reduciendo los desplazamientos de empleados y empleadas, fomentando la flexibilidad y conciliación laboral o impulsando una gestión más sostenible de la cadena de suministro.

Aprovechar las nuevas tendencias del mercado: Por su dinamismo y flexibilidad, las Mipymes tienen una capacidad extraordinaria para adaptarse a nuevas tendencias de mercado y alinear su producción y comercialización de bienes y servicios a nuevas necesidades de nuevas oportunidades de negocio, la reinversión de la cadena de valor o la implementación de procesos de economía circular son aspectos que pueden llevar a las Mipymes a mejorar sus capacidades durante esta crisis.

Estas acciones deben ir de la mano de una apuesta por el desarrollo sostenible, solo de esta forma se conseguirán verdaderos modelos de negocio estables y recipientes que se mantengan en el largo plazo.

Referencias bibliográficas

Correa, E. (2010). *Responsabilidad Social Corporativa en América Latina: Una Visión Empresarial*. (1ª Ed). Cepal.

Correa, M. (2009). *Cambio y oportunidad: la responsabilidad social corporativa como fuente de competitividad en pequeñas y medianas empresas en América Latina y el Caribe*. (2da Ed). Eclac.

Diario Oficial de la Federación. (31 de marzo de 2020). Acuerdo por el que se establecen acciones extraordinarias para atender la emergencia sanitaria generada por el virus SARS-CoV2. Ciudad de México, México: Secretaría de Salud. Disponible en: (https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5590914&fecha=31/03/2020).

Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) Actividades económicas. (En línea). 2020. (consultado: 12 de febrero 2021). Disponible en: (<https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/default.aspx>).

Hernández R., Fernández C. y Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación* (Quinta ed.). McGraw-Hill.

Regalado, R. (2006). Concepto de Mipyme, Las Mipymes en Latinoamérica. (3ra Ed). CEPAL.

Secretaría de Gobernación. (2020c, marzo 31). *Diario Oficial de la Federación*. Diario Oficial de la Federación. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5590914&fecha=31/03/2020.

Velázquez Y Rivero, M. M. (s. f.). *Las MiPYMES y el COVID19 en la Región XI del oriente del Estado de México: escenarios de reconfiguración*. Instituto de Investigaciones Económicas. Recuperado 1 de febrero de 2021, de <http://ru.iiec.unam.mx/5175/1/1-072-Velazquez-Rivero.pdf>.

La Matriz de Ansoff herramienta estratégica para incrementar la competitividad de los productores de Higo.

The Ansoff Matrix strategic tool to increase the competitiveness of Fig producers.

Luis Felipe Alvarado Martínez [1], Agustín Cabral Martel [2], Tomas Everardo Alvarado Martínez [3],
Martha Vianey Perales García [4]

Resumen

El higo es un producto que está tomando importancia económica en México, principalmente es producido por los productores sociales del País, sin embargo, presentan varios problemas. Sus principales debilidades es que están comercializando el producto fundamentalmente fresco, posteriormente son los grandes capitales quienes transforman el producto primario, y le dan valor agregado, a través del envasado, empaquetado, presentación y distribución estratégica del producto. De igual forma no tienen claridad de presentar un Plan Estratégico que les permita enfrentar la competencia externa, ni mucho menos que puedan ofrecer su producto de manera diferenciado en el exterior. De esta forma la propuesta de construir a los productores sociales de higo en México, una Matriz Ansoff, adaptada a las condiciones técnicas, culturales y económicas de los productores de higo del Norte del País, es una estrategia para el desarrollo de los productores. La idea es construir la Matriz Ansoff que les permita tener claro en qué lugar pueden vender el producto fresco, considerando las características de los demandantes, de igual manera el resto de las opciones que pueden ofrecer a partir del producto primario, se les debe de encontrar mercados, a la vez que se debe cumplir con los requisitos que demanda el mercado. Estas opciones del producto fresco y el que se le da valor agregado deben de contar con características particulares, que los puedan distinguir, dentro de un mercado de competencia monopolística. La finalidad básica de esta propuesta, consiste en que el productor primario se pueda apropiarse de las ganancias, de las diferentes opciones productivas, y no se las siga apropiando el capitalista privado.

Palabras claves. Higo, Matriz Ansoff, mercado, diferenciación, y rentabilidad.

Abstract

The Fig is a product that is gaining economic importance in Mexico, it is mainly produced by the country's social producers, however, they present several problems. Its main weaknesses are that they are marketing the product fundamentally fresh, later it is the big capitals who transform the primary product, and give it added value, through packaging, packaging, presentation and strategic distribution of the product. In the same way, they are not clear about presenting a Strategic Plan that allows them to face external competition, much less that they can offer their product in a differentiated way abroad. In this way, the proposal to build an Ansoff Matrix for social fig producers in Mexico, adapted to the technical, cultural and economic conditions of fig producers in the North of the country, is a strategy for the development of producers. The idea is to build the Ansoff Matrix that allows them to be clear where they can sell the fresh product, considering the characteristics of the applicants, in the same way the rest of the options that can be offered from the primary product, they must be found. markets, while meeting the requirements demanded by the market. These options of the fresh product and the one that is given added value must have particular characteristics that can distinguish them, within a market of monopolistic competition. The basic purpose of this proposal is that the primary producer can appropriate the profits, of the different productive options, and the private capitalist does not continue to appropriate them.

Key words: Fig, Ansoff Matrix, market, differentiation, and profitability.

[1] Maestro Investigador Tiempo Completo "C". Departamento de Ciencias Socioeconómicas. UAAAN.UL.procampo58@gmail.com

[2] Maestro Investigador Tiempo Completo "C". Departamento de Ciencias Socioeconómicas. UAAAN.UL. acabralmar@yahoo.com.mx

[3] Maestro Investigador Tiempo Completo "C". Departamento de Administración Agropecuaria. talvmar@hotmail.com

[4] Maestra Investigadora Tiempo Completo "C". Departamento de Producción Animal. martha_vianey12@hotmail.com

Marco Conceptual.

El investigador de mercados Roberto Espinoza describe la Matriz Ansoff de la siguiente forma.

La Matriz de Ansoff, también denominada matriz producto-mercado, es una de las principales herramientas de estrategia empresarial y de marketing estratégico. Fue creada por el estratega Igor Ansoff en el año 1957. Esta matriz, es la herramienta perfecta para determinar la dirección estratégica de crecimiento de una empresa, por tanto, solamente es útil para aquellas empresas que se han fijado objetivos de crecimiento.

Estrategia de penetración de mercados: esta primera opción consiste en ver la posibilidad de obtener una mayor cuota de mercado trabajando con nuestros productos actuales en los mercados que operamos actualmente.

Para ello, realizaremos acciones para aumentar el consumo de nuestros clientes (acciones de venta cruzada), atraer clientes potenciales (publicidad, promoción) y atraer clientes de nuestra competencia (esfuerzos dirigidos a la prueba de nuestro producto, nuevos usos, mejora de imagen).

Esta opción estratégica es la que ofrece mayor seguridad y un menor margen de error, ya que operamos con productos que conocemos, en mercados que también conocemos.

Estrategia de desarrollo de nuevos mercados: esta opción estratégica de la Matriz de Ansoff, plantea si la empresa puede desarrollar nuevos mercados con sus productos actuales. Para lograr llevar a cabo esta estrategia es necesario identificar nuevos mercados geográficos, nuevos segmentos de mercado y/o nuevos canales de distribución. Ejemplos de esta estrategia son: la expansión regional, nacional, internacional, la venta por canal online o nuevos acuerdos con distribuidores, entre otros.

Estrategia de desarrollo de nuevos productos: en esta opción estratégica, la empresa desarrolla nuevos productos para los mercados en los que opera actualmente. Los mercados están en continuo movimiento y por tanto en constante cambio, es totalmente lógico que en determinadas ocasiones sea necesario el lanzamiento de nuevos productos, la modificación o actualización de productos, para satisfacer las nuevas necesidades generadas por dichos cambios.

Estrategia de diversificación: por último, en la estrategia de diversificación, es necesario estudiar si existen oportunidades para desarrollar nuevos productos para nuevos mercados. Esta estrategia es la última opción que debe escoger una empresa, ya que ofrece menor seguridad, puesto que cualquier empresa, cuanto más se aleje de su conocimiento sobre los productos que comercializa y los mercados donde opera, tendrá un mayor riesgo al fracaso.

Tal y como ya he mencionado anteriormente, el principal objetivo de la Matriz de Ansoff, es ayudar en la toma de decisiones sobre la expansión y el crecimiento estratégico de una empresa. Los tres primeros cuadrantes de la matriz (penetración de mercados, desarrollo de nuevos mercados y desarrollo de nuevos productos) corresponden a estrategias de crecimiento, mientras que el último cuadrante marca una estrategia de diversificación. Dependiendo del statu quo de cada empresa en el momento del análisis, la matriz permite escoger la opción estratégica que entraña un menor riesgo para su crecimiento. La matriz recomienda el siguiente orden de elección de la estrategia a implementar: en primer lugar, la penetración de mercados, en segundo lugar, el desarrollo de nuevos mercados, en tercer lugar, el desarrollo de nuevos productos y en cuarto lugar la diversificación. Como se puede apreciar en la aplicación de la Matriz de Ansoff, toda empresa debe agotar todas las opciones de expansión antes de abordar una estrategia de diversificación.

Fuente: <https://robertoespinosa.es/2015/05/31/matriz-de-ansoff-estrategias-crecimiento/>

Descripción del producto

Fernández Valdespino Josué Isaí Asesores describe la planta del Higo de la siguiente forma.

Arbusto caducifolio, de 5 a 10 m de altura, con un diámetro de tallo de hasta 18 cm., copa hoja, gruesa redondeada o aplanada, sombra media. Hojas simples, alternas, rugosos pubescentes acorazonadas y palmadas con 3 a 7 lóbulos, a veces lobuladas una segunda vez, irregularmente dentadas; miden de 10 a 20 cm de longitud y casi igual de ancho (Conabio, 2014). Tronco Ramas. Tronco con numerosas ramas gruesas de madera poco densa, glabras, extendidas o ascendentes. Se ramifica a poca altura del suelo, con un número variable de ramas que van de 12 a 30. (Conabio, 2014). Corteza. Externa lisa de color grisáceo. Interna con una gran cantidad de células laticíferas que producen un látex lechoso, áspero y gomoso, que al entrar en contacto con el aire se espesa. (Conabio, 2014).

Flores. La inflorescencia donde se arreglan las flores se llama sicono. La flor femenina con 5 pétalos y un solo carpelo de color rosado o blanquecino arreglado en el fondo del sicono, Llor masculina con 3 sépalos y 3 estambres, arreglada a la entrada del sicono. En esta especie el diagrama floral es bastante complejo. Es una especie caracterizada por dos morfos: los cabrahigos, con flores estaminadas y flores pistiladas de estilo corto; y los higos comunes que producen sólo flores pistiladas de estilo largo (Conabio, 2014). Infrutescencia. El fruto es un sicono blando obovoide elipsoide, carnosos, recubierto con una cascara muy fina, con pequeños y numerosos aquenios incluidos en el fruto, es de color azulado o verde, negro o morado, mide de 3 a 10 cm de largo y tiene sabor dulce, mucilaginoso. El sicono o fruto falso es en realidad el receptáculo que en su evolución se hincha y se vuelve carnosos tras la fecundación, formando la breva o el higo según sea la fecha de madurez. Los aquenios son los frutos verdaderos. (Conabio, 2014). Semilla. Las semillas son pequeñas y numerosas. Raíz. Sistema radical abundante, fibroso y de desarrollo superficial y muy extendido, a veces abarcando 15 m del terreno. En suelo permeable las raíces pueden descender a 6 m, el 80% se encuentra entre 20 y 45 cm. (Conabio, 2014). Sexualidad. Monoica evolucionada a dioica. La flor es unisexuada. (Conabio, 2014), el cuadro No.1 se expresa la clasificación taxonómica.

Cuadro No. 1: Clasificación taxonómica.

Reino:	Plantae
Filo:	Magnoliophyta
Clase:	Urticales
Familia:	Moraceae
Género:	Ficus
Especie:	Ficus carica L.

Origen

De acuerdo con la página “Somos 5 al día”, el origen, las características físicas, el valor nutricional y calorías del higo se remontan a siglos A.C. e incluso fueron considerados como manjares en la época de la Grecia Clásica. Ya en el mismo Génesis de la Biblia, se narra cómo Moisés mandó a unos exploradores a reconocer la tierra de Canaán y estos volvieron con diferentes frutos, entre ellos higos. Pero fue en la Grecia clásica donde los higos suponen uno de los alimentos esenciales de su civilización. Esta fruta también fue el manjar predilecto de Platón, de hecho, se le conoce como la fruta de los filósofos.

Galeno los aconsejaba a los atletas e Hipócrates los usaba para combatir los estados febriles. Por su parte, los bereberes los consideran un símbolo de fecundidad y resurrección. En la India el higo es árbol sagrado, Buda lo tiene en su famoso "balete", representando fuerza y vida, ejes del mundo donde viven los genios, representando el conocimiento adquirido tras la meditación. La bella Cleopatra no se escapa de la historia del higo, ya que ella fue envenenada por una serpiente aspid que llevo en un canasto con higos.

Característica física

Fruto de la higuera. Se trata de árbol mediano, de hojas ásperas. Una vez plantado, tarda unos 5 años en entrar en producción y su longevidad supera los 100 años. Es un tipo de árbol que crece en zonas de escasez hídrica y salinidad. Existen más de setecientas variedades de higo, entre las que se cuentan el negro, el verde, el violeta o el chumbo. Algunas higueras cultivadas producen dos cosechas, una de brevas en primavera, de mayor tamaño, y otra de higos en otoño. El higo es color verde, púrpura o azulado y de tamaño variable.

Requiere un clima templado, no soporta bien las temperaturas bajas, aunque si aguanta períodos largos de sequía. Existen alrededor 600 variedades de higos. La estación de más producción es el verano. Las principales variedades son: Kadota, Adriatic, Calimyrna y Mission. California y Turquía son los principales productores. Una fruta de 250 gramos proporcionará unas 1.300 calorías y alrededor 12 gramos de proteínas. Los higos tienen el contenido de azúcar más alto que cualquier otra fruta. Además, poseen vitaminas A, B1, B2, B3 y C y Hierro.

Valor nutricional y calorías del Higo

Una ración de 100 gramos de higo aporta proteínas, calorías, hidratos de carbono, vitaminas B1 y B2, además de varios minerales, tal como se puede observar en el Cuadro.2

Cuadro No. 2 Valor nutricional del Higo.

Componente	100g	1 porción
Energía (Kcal)	74	59
Proteínas (g)	0,8	0,6
Grasa total (g)	0,3	0,2
Hidratos de carbono disponibles (g)	16,3	13,0
Fibra dietética total (g)	2,9	2,3
Sodio (mg)	1,0	0,8
Potasio (mg)	232,0	185,6
Vitamina A (μ ER)	7,0	1%
Vitamina C (mg)	2,0	3%
Vitamina E (mg ET)	0,1	0,4%

Ac. Fólico (µg)	6,0	2%
Calcio (mg)	35	4%
Hierro (mg)	0,4	2%

FODA de los Productores de Higo.

Este tema se realizó con base a las treinta encuestas realizadas a los productores de higo de la Región Lagunera, diez de Coahuila, y veinte de Durango, tres municipios de la Laguna de Coahuila y cuatro de la de Durango, de igual manera se fortaleció con las respuestas recogidas de los proveedores y compradores y de los mismos funcionarios del sector agropecuario, el resultado fue el siguiente:

El análisis de la situación actual de la producción de higo se realizó con la metodología del FODA, para lo cual se realizó un análisis de los factores comunes a cada unidad de producción en relación con las localidades correspondientes, así se determinaron las debilidades, fortalezas, amenazas y oportunidades que se describen a continuación:

Fortalezas

- F1. Actividad productiva de tradición familiar y gran experiencia.
- F2. La incidencia familiar conlleva a una estructura simple en sus relaciones de mando y a una división simple del trabajo.
- F3. Unidades de producción familiar, con aceptable nivel organizativo y capacidad de transformación.
- F4. Disposición al trabajo coordinado en torno a una empresa para la entrega del Higo.
- F5. Disposición por parte de los productores para el uso de tecnologías que permitan una mejor calidad del higo.
- F6. Fuerza de promoción de productos ente las familias del sector social.

Debilidades

- D1. Las unidades de producción se desarrollan con baja rentabilidad, insuficiente para brindar calidad de vida razonable a los productores de higo y sus familias.
- D2. Las instalaciones y equipo con los que cuentan las unidades de producción son rústicos, lo que resulta inadecuado para elevar la calidad del producto primario producido.
- D3. Escaso desarrollo de capital humano que potencien el desarrollo administrativo, social, técnico productivo y de comercialización.
- D4. Al predominar el trabajo individual, carecen de un sistema que permita el manejo integral de los recursos naturales.

Oportunidades

- O1. Interés institucional para brindar apoyo a proyectos estratégicos territoriales de la cadena del higo.
- O2. Mercado regional y nacional de gran potencial, existiendo una ubicación estratégica para la comercialización de productos diversificados.
- O3. Ubicación estratégica de la región en el norte-centro del país.
- O4. Mercado formal abierto a los productores de higo.

Amenazas

- A1. El abasto al mercado nacional de productos del higo y sus derivados se caracteriza por altos niveles de importación.
- A3. La competencia de otras empresas con productos similares.
- A4. Escases de agua por sequías en la región.
- A5. Ausencia de programas institucionales de asistencia técnica para el higo y mejoramiento genético.

Priorización del análisis de los Factores Internos

Fortalezas

- F1. Disposición por parte de los socios para el uso de tecnologías que permitan una mejor calidad de leche.
- F2. Actividad productiva de tradición familiar y gran experiencia.
- F3. Disposición al trabajo coordinado en torno a una empresa para la entrega de leche.
- F4. La existencia de una base genética aceptable en los hatos caprinos que se explotan en la Región Lagunera
- F5. Unidades de producción familiar, con aceptable nivel organizativo y capacidad de transformación, afiliadas a la Unión Nacional de Productores de Higo.
- F6. Fuerza de promoción de productos ente las familias del sector social.

Debilidades

- D1. Ausencia de registros de producción y de manejo del del higo.
- D2. Las instalaciones y equipo con los que cuentan las unidades de producción del higo son rústicos, lo que resulta inadecuado para elevar la calidad del producto primario producido.

D3. Ausencia de registros de producción y del higo.

D4. Las unidades de producción se desarrollan con baja rentabilidad, insuficiente para brindar calidad de vida razonable a los frutales y sus familias.

D5. Al predominar el trabajo individual, carecen de un sistema que permita el manejo integral de los recursos naturales.

D6. Escaso desarrollo de capital humano que potencien el desarrollo administrativo, social, técnico productivo y de comercialización.

Priorización del análisis de los Factores Externos

Oportunidades

O1. Ubicación estratégica de la región en el norte-centro del país.

O2. Mercado regional y nacional de gran potencial, existiendo una ubicación estratégica para la comercialización de productos diversificados.

O3. Mercado formal abierto a los productos derivados de higo.

O4. Interés institucional para brindar apoyo a proyectos estratégicos territoriales de la cadena del higo, principalmente de SADER.

Amenazas

A1. Escases de agua, para enfrentar las sequías en la región.

A2. La competencia de otras empresas con productos similares.

A3. El abasto al mercado nacional de productos del higo y sus derivados se caracteriza por altos niveles de importación.

A4. Ausencia de programas institucionales de asistencia técnica del higo y mejoramiento genético.

Plan Estratégico

Visión

La producción de higo se debe consolidar, como una actividad productiva, social, cultural y económicamente rentable, mediante la competitividad con productos y subproductos de calidad conjuntamente con acciones comprometidas de los integrantes del sistema producto y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Misión

Integrar una unión de productores fuerte y sólida que a través de la aplicación de la tecnología y respetando la normatividad, busque satisfacer la demanda de los productos de higo en todos los nichos de mercado, mejorando continuamente la calidad y el precio de los mismos en beneficio de nuestros consumidores.

Valores

Actuar con honestidad. Respeto mutuo. Igualdad de oportunidades. Trabajo en equipo. Limpieza y calidad de nuestros productos. Discutir en asamblea los asuntos del Sistema producto Higo incluir a la nueva generación en la toma de decisiones.

Objetivo General

Elevar el nivel de desarrollo humano, mejorando las condiciones económicas de los participantes en la cadena productiva, sin deterioro del medio ambiente, en un criterio sustentable.

Objetivos particulares

Abastecer el mercado interno con productos de higo de calidad, logrando con ello satisfacer la demanda y mejorar los ingresos económicos de los agentes que participan en la cadena productiva.

Consolidar la organización de los productores, promoviendo la cultura de trabajo en equipo que favorezca la incubación de empresas pequeñas y medianas.

Favorecer el desarrollo de nuevos productos que sean sanos y accesibles de acuerdo a la demanda del mercado.

Que los productores aprendan los mecanismos de financiamiento que les permita dar el salto empresarial.

Promover la integración vertical y horizontal de los eslabones de la Cadena productiva con los diferentes niveles de gobierno para el desarrollo de proyectos estratégicos y de impacto.

Estrategias

1. Se deben de gestionar apoyos de las instituciones, para potencializar el mercado de estos productos.
2. Es necesario gestionar recursos públicos de los diferentes Programas de Apoyo para el desarrollo del capital humano y asistencia técnica que permita elevar la calidad de la leche obtenida y elevar la rentabilidad del hato.
3. Fortalecer la disponibilidad a la organización para mejorar la fertilización, la asistencia técnica y generar una fuerza de promoción constante sobre los beneficios de la leche de cabra y sus derivados.

Líneas de Acción

1. Capacitación técnica en el manejo y desarrollo administrativo de los huertos de higo mediante:
2. Asistencia a foros donde se traten temas relacionados.
3. Cursos de capacitación dirigida a productores de higo para la instrucción en esta actividad.

4. Constante enlace y comunicación con empresas líderes en el mercado de los productos ofertados:
5. Gestionar convenios para la comercialización de la producción ante las principales empresas nacionales que requieran los productos.
6. Acuerdos para precios de compra-venta garantizando la satisfacción de las partes, mediante diálogos y documentos impresos.
7. Mayor difusión de las ventajas de los productos del higo para que el consumidor adquiera los productos.
8. Campañas de difusión de las propiedades nutricionales de los productos del higo por medio de redes sociales y otros medios masivos de comunicación.
9. Gestión ante dependencias gubernamentales, tales como SADER, CONAZA, entre otros. Para generar proyectos de captación de agua.

Desarrollo de la Matriz Ansoff

Al igual que el FODA y el Plan estratégico, la propuesta se construyó en base a la aplicación de encuestas a los productores, entrevistas con funcionarios del sector agropecuario, de los tres niveles de gobierno, y a compradores de higo, y proveedores de insumos, la muestra diseñada se observa en el cuadro No.2; la selección se realizó en función de la disponibilidad de las personas, el número de productores encuestados se consultó con los funcionarios de la SADER, y se convino que los productores escogidos es una representación significativa de la realidad de la producción de higo. En tanto que la de funcionarios se seleccionaron en base a la injerencia que tenían ellos en la producción del higo en la Comarca Lagunera.

La superficie establecida de higo en la Región Lagunera es en promedio 100-00 en producción, el 70% de la superficie establecida está en los municipios de Durango, y es Lerdo él que reúne el 40% de toda la región, mientras que, en el Estado de Coahuila, se explota el 30% restante, de San Pedro, Fco. I. Madero y Matamoros, esta proyección se hace a partir de las encuestas realizadas. Productivamente es el municipio de Lerdo es el que observa mayores rendimientos por hectárea 7.4/ha., le siguen en importancia otros tres municipios del Estado de Durango, mientras que los municipios del Coahuila han llegado a obtener hasta cinco toneladas por hectárea, la producción estimada es de quinientas toneladas de higo fresco en la Región Lagunera.

Es importante señalar que, a través de los encuestados, ellos mencionan que, por ser un cultivo relativamente nuevo, la superficie establecida máxima por productor es de dos hectáreas, dentro de este sistema productivo se establecen las higueras a los márgenes de canales parcelarios, con una explotación semitensiva y de manera orgánica.

En el cuadro No. 2 se puede observar la muestra de encuestas y entrevistas que se realizaron en este estudio

Cuadro No 3: Muestra de encuestas y entrevistas realizadas para la construcción de la propuesta.

	Encuestas realizadas	Entrevistas	Entrevistas
Productores encuestados	30 encuestas, 10 a productores de la Laguna de Coahuila y 20 de Durango		
Funcionarios entrevistados		8 entrevistas a funcionarios, 4 del estado de Coahuila y 4 del estado de Durango	
Proveedores/Compradores entrevistados			5 entrevistas a empresarios 2 a proveedores y 3 a compradores

Fuente: Elaboración propia.

La matriz de Ansoff es una herramienta de análisis estratégico y de marketing que se enfoca en identificar las oportunidades de crecimiento de una empresa, también conocida como matriz Producto/Mercado o Vector de crecimiento, la idea es que sirva de guía a las empresas que buscan crecer.

En la figura No. 1, se esquematiza la propuesta para la implementación de la Matriz Ansoff, de los productores de Higo de la Región Lagunera, posteriormente se desarrolla de manera explícita, en la misma se considera que el producto lo van a producir, transformar y comercializar los productores de higo, de tal forma, que ellos van a concentrar el producto y su principal competencia va ser el higo de otras regiones del País y el importado,

Figura No 1: Esquema de la Matriz Ansoff del Higo.



Fuente: Elaboración propia.

1. Penetración de mercado

La estrategia de penetración de los mercados, se refiere a los productos que están comercializando actualmente de la cartera de productos, actuando en los mercados usuales, se trata, pues, de crecer sin introducir cambios importantes en la relación producto-mercado. Significa intensificar la presencia del higo en el mercado existente tomando participación de las otras empresas que existen.

Atendiendo la anterior recomendación, la oferta de higo fresco en la Comarca Lagunera es de quinientas toneladas por ciclo anual, que se producen durante los meses de junio a octubre, en principio se asume que en el manejo de postcosecha hay una merma de 3%, de acuerdo a la respuesta de los productores.

Se trata, pues, de incrementar el número de consumidores, a su vez elevar el nivel de penetración y/o aumentar la frecuencia de compra. Si esto se logra para los productos de la empresa, como consecuencia se logra incrementar su participación de mercado y, por ello los niveles de ventas.

Con el propósito de atender lo anteriormente planteado, se propone afianzar el mercado actual, únicamente en los productos que actualmente se producen, con base a las 485 toneladas de higo fresco.

- Se empleará el 50% de la producción en la venta directa de higo fresco, que significan 242 toneladas.
- Se utilizará 35% para la producción e industrialización de mermelada de higo, que representa 17 toneladas.
- El 15% se transformará en Chamoy de higo, que son 7.25 toneladas.

Estrategias de apoyo

1.-Incrementar la publicidad y hacer más promociones para atraer más clientes.

Para la penetración en el mercado de la Comarca Lagunera y su alza en venta, se ocuparán medios de publicidad no tradicionales como lo son redes sociales. (Facebook, Instagram, Twitter, sitios web) lo cual nos ayudara a que el mercado y clientes de competencias tengan mayor contacto con el producto. Lo cual tendrá una mayor forma de interactuar con estos mismos, la publicidad debe contener:

- Un logotipo único.
- Eslogan.
- Un empaque final que sea atractivo a los ojos del comprador.
- Imágenes con buena presentación del producto.
- Videos promocionales.
- Formas de contacto con la empresa. (Correo electrónico, número para llamadas y whatsapp, ubicación de la empresa y forma de llegar.

2.-Incentivar el consumo de los clientes ya existentes a través de promociones especiales exclusivas, a través de:

- Bajando el precio del producto de los tres productos originales: Higo en fresco, mermelada de higo y chamoy de Higo, y
- Ofrecer servicios agregados al higo, como puede ser aceptar formas de pago electrónicas, agregara mayor volumen al empaque, que lo que pagar el cliente, plusvalía.

3.-Estudiar de nuevo las preferencias de clientes de competidores.

4.-Estudiar las estrategias de la competencia y, si funcionan, mejorarlas

2.- Desarrollo de productos

Consiste en vender un producto existente en nuevos mercados, por ejemplo, a través de la exportación, la utilización de nuevos canales de distribución, la búsqueda de nuevos usos para los productos o la penetración de nuevos segmentos.

Normalmente, esta opción se utiliza cuando la empresa ya tiene una participación importante en su mercado original y ha desarrollado suficientes productos para sus clientes, pero aún desea expandirse, por lo que se dedica a desarrollar mercados.

Estrategias de apoyo.

1.- Crear diferentes gamas de producto, y o actualizar productos (producto ya existente pero mejorado).

En este contexto se considera crecer a través de nuevos productos, y exportar estos productos a otros estados y al exterior, principalmente, los encuestados opinaron que los principales productos de expansión son:

- Barras energéticas.
- Dulces de higo, nuez y amaranto

2.-Realizar publicidad y promocionar los productos para atraer más clientes.

- Realizará videos promocionales de un nuevo producto con anticipación en nuestras redes sociales.
- Hacer paquetes de regalo a nuestra cartera de clientes como muestra para que sea probado y pueda ser de su agrado con la finalidad de que estos adquieran nuestro nuevo producto.

3.-Desarrollo de nuevos mercados

Esta estrategia se centra en tratar de "desarrollar" áreas del mercado que no están siendo debidamente explotadas. Puede realizarse tanto "dentro" del mercado geográfico de la empresa o "fuera" del mercado, en el caso de los productores de higo laguneros contestaron que principalmente piensan desarrollar nuevos productos como el higo deshidratado.

Estrategia de apoyo.

1.- Con el fin de sustentar este cuadrante de la Matriz, se les pregunto a los productores para orientar la localización de nuevos mercados, fueron las siguientes:

1. ¿Qué nuevos estados, regiones y o países se pueden expandir?
2. ¿A qué nuevos canales se podría acceder?
3. ¿A qué nuevas categorías se podría ingresar

Con base a las anteriores preguntas los productores opinaron que los nuevos mercados que ellos aspiran a ingresar son:

Consolidar la Región Lagunera, posteriormente expandirse a los estados de Coahuila, Durango, Zacatecas, y Nuevo León, para comercializar el higo e industrializado, para atender la demanda anual de estos Estados.

2. Con la idea de Desarrollar nuevos Mercados, los productores sociales de Higo, deben de expandir su nicho de mercado, generalizar la venta del producto nacional, e iniciar el traspasar las fronteras nacionales, desde luego que el mercado más apetecible, es el del TECME, esta estrategia se debe acompañar de una táctica del marketing (publicidad) en redes sociales, ya que en la actualidad este medio de comunicación social tiene una gran difusión, tanto a nivel nacional como internacional, lo que les permitirá dar a conocer los productos, que son fundamentalmente, higo en fresco e higo en seco, esta estrategia se ve acompañada del etiquetado especial y

novedoso de los productos, lo que permitirá la diferenciación del higo, de los productores sociales, de los de la competencia, la diferenciación del producto se caracteriza por:

Hacer nuevas formas de publicidad que diferencien el producto y que contengan:

- Un logotipo único.
- Eslogan.
- Un empaque final que sea atractivo a los ojos del comprador.
- Imágenes con buena presentación del producto.
- Videos promocionales.
- Formas de contacto con la empresa. (Correo electrónico, numero para llamadas y whatsapp, ubicación de la empresa y forma de llegar.
- Asistencia a ferias de dulces típicos y tradicionales para aumentar la promoción.

3. Expandir nuevos canales de distribución.

4. Participar en eventos internacionales.

5. Estrategia de marketing internacional (online y offline).

6. Atraer clientes de distintos puntos del mercado.

4. Diversificación

Los productores contestaron que ellos piensan crecer en mercados y productos de la siguiente forma:

Mercados: Principalmente abrir mercados en las plazas de Durango, Monterrey y Zacatecas.

Productos: Café de higo, pure para relleno, vino de higo, hojas de higo para uso medicinal, chamoy de higo, y té de higo.

Las estrategias para colocarse en este cuadrante, pueden ser las siguientes:

- Generar alianzas con productos y marcas complementarias ya consolidadas.
- Estrategia de publicidad acorde a la envergadura del producto.
- Pensar en una promoción inicial llamativa.

Conclusiones

En general la Matriz Anosff es una herramienta básica, que, entre otras utilidades, orienta a los productores alcanzar la competitividad, en particular a los productores de higo les sirve para hacer un inventario de sus fortaleza, oportunidades, debilidades y amenazas, en base a este recuento se construyó el Plan Estratégico, y se está proponiendo la Matriz Ansoff que ellos pueden utilizar para su beneficio,

La producción de higo se caracteriza por ser una actividad productiva de tradición familiar y gran experiencia, la producción familiar, con aceptable nivel organizativo y capacidad de transformación, disposición al trabajo coordinado en torno a una empresa para la entrega del Higo. Igualmente presenta desventajas para los productores, las unidades de producción se desarrollan con baja rentabilidad, insuficiente para brindar calidad de vida razonable a los productores de higo y sus familias, las instalaciones y equipo con los que cuentan las

unidades de producción son rústicos, lo que resulta inadecuado para elevar la calidad del producto primario producido.

En el Plan Estratégico se proyectan los principales elementos del mismo, como la visión, misión, objetivos estratégicos, líneas estratégicas, que servirán de receta para que los productores de higo planeen su futuro, se construyó en base a las opiniones de los productores.

La construcción de la Matriz Ansoff se hizo en base a las encuestas y entrevistas, que permitieron diseñar primeramente el FODA y enseguida el Plan Estratégico, elementos básicos para la Matriz Ansoff de los productores de higo, en la que se definieron las cuatro perspectivas básicas; Estrategia de penetración de mercado, estrategia de desarrollo de nuevos mercados, estrategia de desarrollo de nuevos productos, y estrategia de diversificación, lo que permitirá alcanzar la competitividad a los productores de higo.

Literatura Revisada

Ansoff, H. I. (1957). Strategies for diversification. Harvard business review, 35(5), 113-124.

Mind Tools Content Team (2018). The Ansoff Matrix. Mind Tools. Tomado de: mindtools.com.

Professional Academy (2018). MARKETING THEORIES – EXPLAINING THE ANSOFF MATRIX. Tomado de: professionalacademy.com.

Oxford College of Marketing (2018). Using The Ansoff Matrix to Develop Marketing Strategy. Tomado de: blog.oxfordcollegeofmarketing.com.

Annamarie Hanlon (2013). The Ansoff Model. Smart insights. Tomado de: smartinsights.com.

David Alberto Rueda Cantuche (2016). La Matriz de Ansoff o cómo crecer con inteligencia. Blog Canal Profesional. Tomado de: blogcanalprofesional.es.

Universidad Autónoma del Estado de México, FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS, CARACTERIZACIÓN QUÍMICA Y MORFOLÓGICA DE OCHO, ECOTIPOS DE HIGO (*Ficus carica* L.) TESIS, QUE COMO REQUISITO PARA OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO FITOTECNISTA PRESENTA: FERNÁNDEZ VALDESPINO JOSUÉ ISAÍ ASESORES.

<https://robertoespinosa.es/2015/05/31/matriz-de-ansoff-estrategias-crecimiento/>

Características productivas y de alimentación con costos en ovejas de San Isidro Monterrosas Palmar de Bravo, Puebla.

Productive and feeding characteristics with costs in sheep from San Isidro Monterrosas Palmar de Bravo Puebla.

Jorge Ezequiel Hernández Hernández¹, Julio Cesar Camacho Ronquillo², Salomón Moreno Medina², Fernando Arturo Ibarra Flores², Fernando Utrera Quintana¹

¹ Cuerpo Académico de Producción Animal de la FMVZ-BUAP. ² Profesores Investigadores de la UNISON, Campus Santa Ana, Sonora. *Correo electrónico: ovichiv_05@yahoo.com Eje temático: Desarrollo Rural.

Resumen

El principal objetivo de esta investigación fue: identificar características productivas y de alimentación con costos en ovejas de San Isidro Monterrosas municipio de Palmar de Bravo, Puebla. Permitió describir el tipo de sistema de producción en esa región; así, la alimentación proporcionada en las unidades de producción familiar ovinas y sus costos de alimentación por época del año. Se utilizó una encuesta proyecto llamada "Ganaderos familiares y cambio climático", la cual abarco 4 apartados siendo estos: datos del propietario de la Unidad de Producción Familiar (UPF) ovina, características del sistema de producción, características del tipo de alimentación y costos de los alimentos forrajeros consumidos en las unidades de producción. Se encuestaron en forma de entrevista a 8 UPF ovinas (propietarios), donde sus rebaños fueron manejados en situación pastoril, semi-encierro y encierro; los datos obtenidos fueron procesados utilizando el paquete SPSS 10.0 para Windows. Esto refleja en primera instancia, una atomización de los rebaños familiares con poblaciones pequeñas; ya que al ser de unidades de producción familiar (UPF) no cuentan con asesoría zootécnica y veterinaria, la alimentación es de tipo pastoril suplementado y dietas compuestas con concentrado para los ovinos estabulados. Los alimentos forrajeros destacados son: alfalfa, rastrojo de maíz, rastrojo de hortalizas (cilantro, coliflor, elote, calabacita, lechuga, brócoli y tomate verde). Con respecto al sistema de producción en las 8 UPF ovinas pertenecientes a San Isidro Monterrosas en la Región de Palmar de Bravo en el Estado de Puebla, el 50% es completamente semiestabulado, el estabulado represento el 25% y el sistema pastoril integro el otro 25% del 100% de las unidades de producción estudiadas. Finalmente, no llevan registros para evaluar sus costos de producción y alimentación y poder conocer mejor sus egresos e ingresos en sus sistemas de producción, lo cual es importante para un mejor balance económico de sus UPF ovinas.

Palabras claves: caracterización, producción, alimentación, ovinos, costos.

Abstract

The main objective of this research was: to identify productive and feeding characteristics with costs in sheep from San Isidro Monterrosa, municipality of Palmar de Bravo, Puebla. It allowed describing the type of production system in that region; thus, the feeding provided in the sheep family production units and their feeding costs by time of the year. A project survey called "Family ranchers and climate change" was used, which included 4 sections, these being: data on the owner of the Family Production Unit (UPF) ovine, characteristics of the production system, characteristics of the type of feeding and costs of forage foods consumed in the production units. Eight UPF sheep (owners) were surveyed in the form of an interview, where their herds were managed in a pastoral, semi-confinement and confinement situation; the data obtained were processed using the SPSS 10.0 package for Windows. This reflects, in the first instance, an atomization of family herds with small populations; since being from family production units (UPF) they do not have zootechnical and veterinary advice, the feeding is of a pastoral type supplemented and compound diets with concentrate for stabled sheep. The outstanding

forage foods are: alfalfa, corn stubble, vegetable stubble (cilantro, cauliflower, corn, zucchini, lettuce, broccoli and green tomato). Regarding the production system in the 8 sheep UPF belonging to San Isidro Monterrosa in the Palmar de Bravo region in the state of Puebla, 50% is completely semi-stabled, the stabled represented 25% and the integrated pastoral system the other 25 % of 100% of the production units studied. Finally, they do not keep records to evaluate their production and feeding costs and be able to better understand their expenses and income in their production systems, which is important for a better economic balance of their sheep UPF.

Keywords: characterization, production, feeding, sheep, costs.

Introducción

En las últimas décadas la producción ovina tradicional, extensiva y de gran escala en América Latina, ha ido concentrándose paulatinamente en regiones marginales, en las que no compite con actividades agropecuarias de desarrollo moderno y de escala empresarial; en la actualidad, los grandes rebaños que en el pasado fueron comunes en extensos parajes americanos, se han ido reclusando en escenarios en los que las potencialidades de sus suelos no permiten el desarrollo de rubros como la agricultura, la forestación o la lechería, que crecen y se actualizan en función de las crecientes demandas de alimentos y servicios en el planeta (Rodríguez *et al.*, 2017).

La explotación del ganado ovino en México se realiza de manera tradicional con el objetivo de servir de ahorro a los ovinocultores enviando al mercado animales jóvenes para engorda y animales de desecho, sin definición genética clara. En este sistema el crecimiento de los corderos es lento y poco eficiente, con pesos al mercado de 30 a 40 kg y a una edad de 1 a 2 años, con alta mortalidad y bajo rendimiento en canal (Sánchez, 2005).

Por otro lado, en los últimos años se ha incrementado la ovinocultura con visión empresarial que hace uso de nuevas tecnológicas. Este fenómeno ha generado interés y puede contribuir a convertir a la ovinocultura nacional en una actividad pecuaria de alta rentabilidad y solidez técnica (Macedo y Arredondo, 2008). La engorda de borregos se empieza a realizar en forma intensiva, bajo condiciones de confinamiento, lo que ha mostrado mayor eficiencia que los sistemas tradicionales (Martínez de Acurero *et al.*, 2002).

La carne de ovino se encontraba en 2013 en el cuarto lugar de las carnes más consumidas en el mundo, presentando un aumento en la producción mundial constante (FAO, 2013). Es una importante fuente de proteína animal generalmente de bajos insumos para su producción y buena adaptabilidad a distintos climas (Borroto *et al.*, 2011; Cuéllar *et al.*, 2011). En la actualidad los ovinos llegan a un inventario en México de 8, 497,347 (FAO, 2013).

En México, la carne de ovino aporta el 2% del valor de la producción de carnes y es un producto con una creciente demanda, de 5 - 9% anuales, que no es suficiente con la producción nacional, ya que el 50% de la carne consumida de esta especie es importada (SAGARPA, 2007; Plata, 2016). Existen una gran cantidad de Sistemas de Producción Ovina (SPO) de los cuales, la información generada sobre su funcionamiento es escasa (De Lucas *et al.*, 2003). Por lo tanto, no es posible conocer los parámetros de referencia que nos permitan identificar si el manejo zootécnico tiene resultados mejorando la eficiencia productiva de los rebaños (García *et al.*, 2010).

Los SPO mexicanos se caracterizan, en su mayoría, por estar en manos de pequeños productores marginados (Cuéllar *et al.*, 2011). Basan su eficiencia de producción, en la tasa reproductiva, en la velocidad de crecimiento de los corderos y en la eficiencia de conversión alimenticia (De Lucas *et al.*, 2003).

Existe un potencial productivo insuficientemente desarrollado, por limitantes organizativas, financieras y tecnológicas dentro de los SPO en México (mejora genética y reproductiva, asistencia técnica e infraestructura; SAGARPA, 2007). La teoría de sistemas es aplicada por investigadores para la caracterización y comprensión del

funcionamiento de los SPO. Un sistema se conceptualiza como un conjunto de partes o componentes que forman un todo que funciona con un propósito común (Wadsworth, 1997).

Existen condiciones particulares para que un indicador sea útil y aplicable. Soriano *et al.* (2006) definen tres características de un buen indicador: que sea fácil de estimar o medir, fáciles de interpretar o entender por investigadores de distintas disciplinas y significativos, es decir no utilizar una simplificación excesiva que deje de lado aspectos importantes, pero tampoco una generalización que dificulte el entendimiento de los procesos realizados por el sistema.

Para Soriano *et al.* (2006 citado por Plata, 2016) un análisis de sistemas debe integrar de manera balanceada todas las variables, ya sean cualitativas o cuantitativas. Algunas variables productivas utilizadas para construir indicadores han sido el número de animales en el rebaño, el fin zootécnico, tipo de alimentación, infraestructura con la que cuenta el sistema, la capacidad técnica del productor, recursos agrícolas y forrajeros, mano de obra familiar, prácticas reproductivas además del control sanitario implementado por los SPO (Escobar y Berdegúe, 1990; Borroto *et al.*, 2011; Rivas *et al.*, 2014).

El tipo de productos y la forma de obtención de los mismos dependen de cada SPO. Por lo tanto sus características son muy diversas, además dependen de los recursos disponibles y las estrategias de producción (Vázquez *et al.*, 2009), las cuales el análisis de sistemas permite identificar (Borroto *et al.*, 2011). Existen varios estudios que han analizado sistemas de producción, las formas más comunes son las tipificaciones y caracterizaciones que los describen (Escobar y Berdegúe, 1990).

Los sistemas de producción ovina son generalmente tipificados de acuerdo a la intensificación productiva (García *et al.*, 2010; Pérez *et al.*, 2011) como, extensivos, semi-intensivos, intensivos, mixtos, pastoreo en asociación de gramíneas y leguminosas, pastoreo en asociación con árboles y asociación con bovinos, caprinos e inclusive rumiantes silvestres (venado), mientras que otros autores (Nuncio *et al.*, 2001; Valerio *et al.*, 2010) los clasifican como sistemas de producción tradicional, extensivo y semi intensivo tecnificado. Para este estudio se utiliza la clasificación basada en su intensificación productiva.

La alimentación del SPO extensivo se basa exclusivamente en pastoreo de forrajes nativos (Pérez *et al.*, 2011), los rebaños se encuentran en regiones marginadas con amplias áreas de pastoreo, generalmente de propiedad comunal las cuales son aprovechadas por distintos sistemas de pastoreo de rumiantes. El aprovechamiento de pastizales nativos como fuente de forraje para el ganado no es una práctica exclusiva de México, en todo el mundo es común el uso de las mismas (Rivas *et al.*, 2014; Plata, 2016).

Generalmente las caracterizaciones se realizan describiendo el nivel tecnológico de los SPO en relación a los diferentes aspectos del proceso productivo (infraestructura, reproducción, alimentación, sanidad, comercialización) (Vázquez *et al.*, 2009; Valerio *et al.*, 2010). Entre mayor es el número de tecnologías aplicadas, el proceso productivo tendrá un nivel de intensificación mayor (Rivas *et al.*, 2014; Góngora *et al.*, 2010).

El tipo de alimentación que se utiliza en los SPO es una variable y es la más comúnmente utilizada para describir el sistema alimentación, porque aporta mucha información sobre varias características de la unidad productiva (Pérez *et al.*, 2011; Rivas *et al.*, 2014). El manejo alimentario se ha descrito, basado en los siguientes niveles: pastoreo extensivo, semi-estabulado, estabulado y silvopastoril (Hernández *et al.*, 2018).

En el estado, encontramos una ovinocultura influida por el clima, que van desde los húmedos tropicales y subtropicales hasta secos y semiáridos; por la dimensión de los predios que en el estado son generalmente de pequeños a medianos como resultado al régimen de tenencia así como por la disponibilidad de materias primas (Momento, 2022). En Puebla existe una población de 440, 000 cabezas de ganado ovino de las razas Suffolk,

pelibuey o criollo, de las cuales 93, 500 cabezas se encuentran dentro de organizaciones como el sistema Producto Ovino de Puebla, colocando al Estado en el 4° lugar nacional en cuanto a producción de 3,844 toneladas de carne, la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA); destaco la delegada en Puebla María del Carmen Duarte Núñez al reunirse con productores del Municipio de Libres (Momento, 2022).

A la par productores ovinocultores también están trabajando en la misma especie por «Ovino lana» la cual el volumen de la producción que se está trabajando en Puebla es de 269 toneladas y un inventario de 125 mil 100. Se puede considerar que éste de los sistemas productivos caracterizados en el estado que se considera como el más extendido en autoabastecimiento o traspato. En el Estado se encuentran zonas y sistemas en donde la producción de carne de ovino puede ser competitiva, como lo es la desarrollada en las áreas donde es posible el pastoreo como ocurre en la sierra nororiental y la sierra negra. Por lo general la cría de estos animales es de tipo familiar, en pequeñas granjas, sin embargo se ha logrado establecer cadenas productivas para apuntalar esta actividad pecuaria y, por ende, el ingreso económico de las personas, además de que los hay productores quienes se dedican a la reproducción de los mismos convirtiéndose en ganaderos importantes en la entidad. Cabezas de ganado, con lo cual Puebla al estar trabajando en ésta actividad pone a Puebla en el lugar número 6° a nivel nacional entre los productores que curten la lana (Momento, 2022).

La entidad es considerada una de las cuatro primeras en producción de carne de ovino por ellos tenemos que trabajar de la mano con ustedes para continuar teniendo números tan favorables en producción así como en valor de la producción que les beneficie.

Las principales localidades o municipios donde se tiene la mayoría de cabezas de ganado ovino en Puebla son Atlixco, San Martín, Cholula; Puebla, Libres, Zacatlán, Huauchinango, Tecamachalco, Teziutlán, Tepeaca, Zacatlán, Chignahuapan, Tehuacán principalmente.

Finalmente con respecto a los costos, el costo de alimentación es el concepto que más contribuye al costo total de producción (Aguilar *et al.*, 2001). Por tanto, es de gran importancia saber cuáles son los insumos alimenticios que los productores de ovinos de tipo familiar utilizan durante un ciclo anual de producción, lo cual permitirá proponer alternativas de innovación tecnológica en al área de alimentación.

La actividad agropecuaria debe valorarse como un negocio, que al conjuntar las palabras se genera el concepto de agronegocio, considerado como una actividad económica que genera utilidad o ganancia económica, lo cual se conceptualiza como la rentabilidad de la actividad agropecuaria y que se obtiene al final del proceso de producción; cuando la empresa obtiene resultado positivo, debe considerarse que la empresa gana dinero y ha cumplido su objetivo (Rodríguez *et al.*, 2017).

Si este resultado es negativo, debe realizarse el acto de evaluación para identificar las áreas de mejora, si la pérdida continúa, el producto en cuestión debe dejarse de producir para no atentar contra la estabilidad económica de quien realiza la actividad productiva o bien realizar los ajustes del producto en términos de su reinvención o aplicación de innovaciones con la finalidad de satisfacer las necesidades del consumidor (Maceda y Castellanos, 2014). Por lo cual, no se puede descuidar los costos de alimentación y producción; ya que de aquí dependerá el éxito de la empresa o unidad de producción con respecto a la rentabilidad como negocio. El objetivo de este trabajo fue: identificar características productivas y de alimentación con costos en ovejas de San Isidro Monterrosas municipio de Palmar de Bravo, Puebla.

Metodología

El estudio se realizó en la comunidad de San Isidro Monterrosas, municipio de Palmar de Bravo en el Estado de Puebla. Las coordenadas del satélite de San Isidro Monterrosas son: latitud 18°48'41"N y longitud 97°31'3"W.

pueblo de San Isidro Monterrosas está situado a 3.7 kilómetros de San Miguel Xaltepec, que es la localidad más poblada del municipio, en dirección Suroeste. Además, se encuentra a 4.7 kilómetros de Palmar de Bravo, que es la capital del municipio, en dirección Noreste. Si navegas por nuestra página web, encontrarás además un mapa con la ubicación de San Isidro Monterrosas. Existen 1,617 habitantes, interiormente de todos los pueblos del municipio, ocupa el número 8 en cuanto a número de habitantes. San Isidro Monterrosas está a 2,183 metros de altitud.

La topografía es plana, muestra un ligero declive en dirección sureste y noroeste; este ancho y largo valle es interrumpido por dos accidentes orográficos aislados ubicados al sureste y al norte. Por su posición geográfica, muestra como clima predominante característico de los llanos de San Andrés, clima semiseco templado con lluvias en verano y escasas a lo largo del año, se presenta en todo el centro y oriente es el clima dominante. La temperatura promedio es de 27°C como máxima y 11°C como mínima (<https://mexico.pueblosamerica.com/i/san-isidro-monterrosas/>).

Con respecto a su flora, se encuentra una variedad de plantas como: Trompetilla (*Bouvardia ternifolia*), Biznaga de la Mixteca (*Mammillaria mystax*), Tatalencho (*Gymnosperma glutinosum*), Maguey Pulquero (*Agave salmiana*), Helecho Dorado (*Myriopteris aurea*), Mezquite (*Prosopis juliflora*), Nopal Chino (*Opuntia hualajuapensis*), Acelguilla Euroasiática (*Reseda luteola*), Biznaga Burra (*Echinocactus platyacanthus*). La principal fauna encontrada: Gorrión Doméstico (*Passer domesticus*), Pinzón Mexicano (*Haemorhous mexicanus*), Vanesa Occidental (*Vanessa annabella*), Mosca Zángano Europea (*Eristalis tenax*), Abeja Melífera Europea (*Apis mellifera*), Lagartija Alicante Neovolcánico (*Barisia imbricata*), Aguililla Cola Roja (*Buteo jamaicensis*), (<https://www.naturalista.mx/places/palmar-de-bravo>). Finalmente la presencia de víboras, coyote, conejo y ardilla; son fauna silvestre con gran auge en la región.

Las principales especies de animales explotados son: en menor número los bovinos, seguido de ovinos y caprinos, conejos, aves y abejas principalmente; contando con una agricultura de riego y temporal, donde los principales cultivos son: maíz, alfalfa, trigo y haba. Actualmente se ha desarrollado una importante producción de hortalizas y cultivos como: cilantro, coliflor y elote; segundo lugar con calabacita; tercer lugar en lechuga y brócoli; en cuarto lugar con papa, y quinto lugar con tomate verde (<https://www.youtube.com/watch?v=Ym>).

Se utilizaron 8 unidades de producción ovina con rasgo familiar, con un promedio de 40 ovejas por productor con una edad media de 4 años y de línea racial criolla o mestiza; con un peso medio de 42 kilogramos, los cuales se identificaron con un arete para llevar un registro productivo y de manejo durante el estudio, que duro de agosto a diciembre del 2021. Con respecto al manejo alimenticio, se realizó a través del pastoreo libre con un horario de 8:00 am hasta las 16:00 horas pm, donde posteriormente se trasladó al encierro para descanso nocturno de los rebaños en estudio.

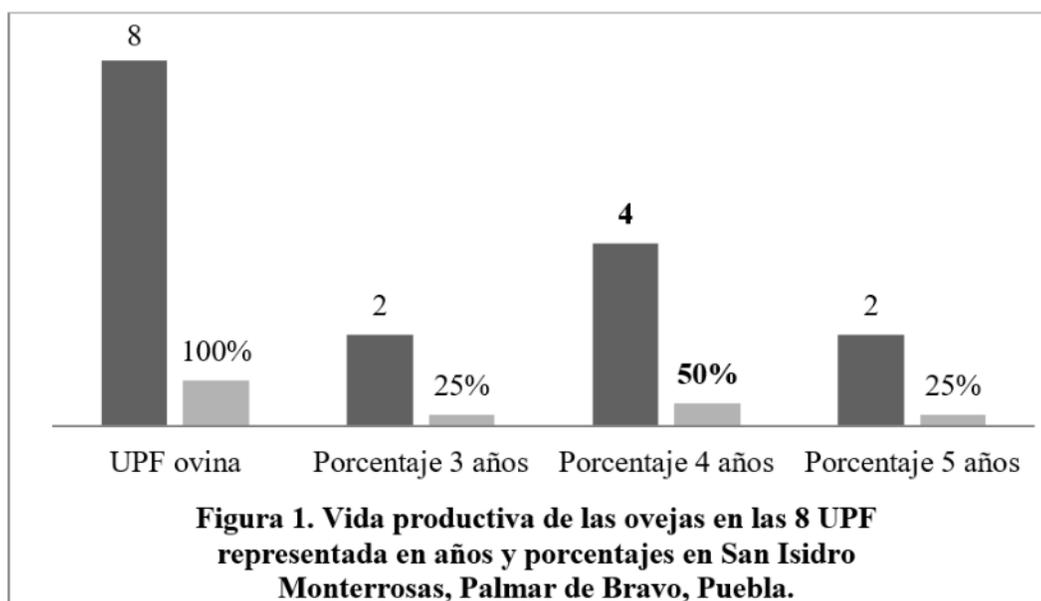
Se utilizó una encuesta proyecto llamada “Ganaderos familiares y cambio climático” (https://procurement-notices.undp.org/view_file.cfm?doc_id=165340), la cual abarco 3 variables principales: tipo de sistema de producción, alimentación proporcionada en las unidades de producción suministradas por época del año y costos de alimentación por época del año. Los datos se concentraron en los programas Microsoft Office Word 2013 y Microsoft Office Excel 2013; para luego ser procesados con estadística descriptiva, utilizando el paquete SPSS 10.0 para Windows.

Resultados y Discusión

Se encontró con respecto a los sistemas de producción al aplicarse la encuesta “Ganaderos familiares y cambio climático”, un total de 320 ovejas lo cual representa el 100% de estos pequeños rumiantes estudiados. Esto refleja en primera instancia, una atomización de los rebaños familiares con poblaciones pequeñas; ya que al ser de

unidades de producción familiar (UPF), al no contar con asesoría zootécnica y veterinaria, aunado a los bajos recursos económicos con los que cuentan, disminuyen su potencial productivo en cualquier sistema de producción en la sección de la alimentación (Palomares, 2007). Siguiendo este contexto, Desauguste *et al* (2011) establecen en un estudio realizado en la comuna de Paillaco, Región de Los Ríos en Chile, el ganado menor es un rubro importante para los pequeños productores, ya que requiere menos espacio para la crianza y constituye una rápida fuente de ingresos; ante imprevistos, como la pobre alimentación encontrada en la viña o campo donde pastorean.

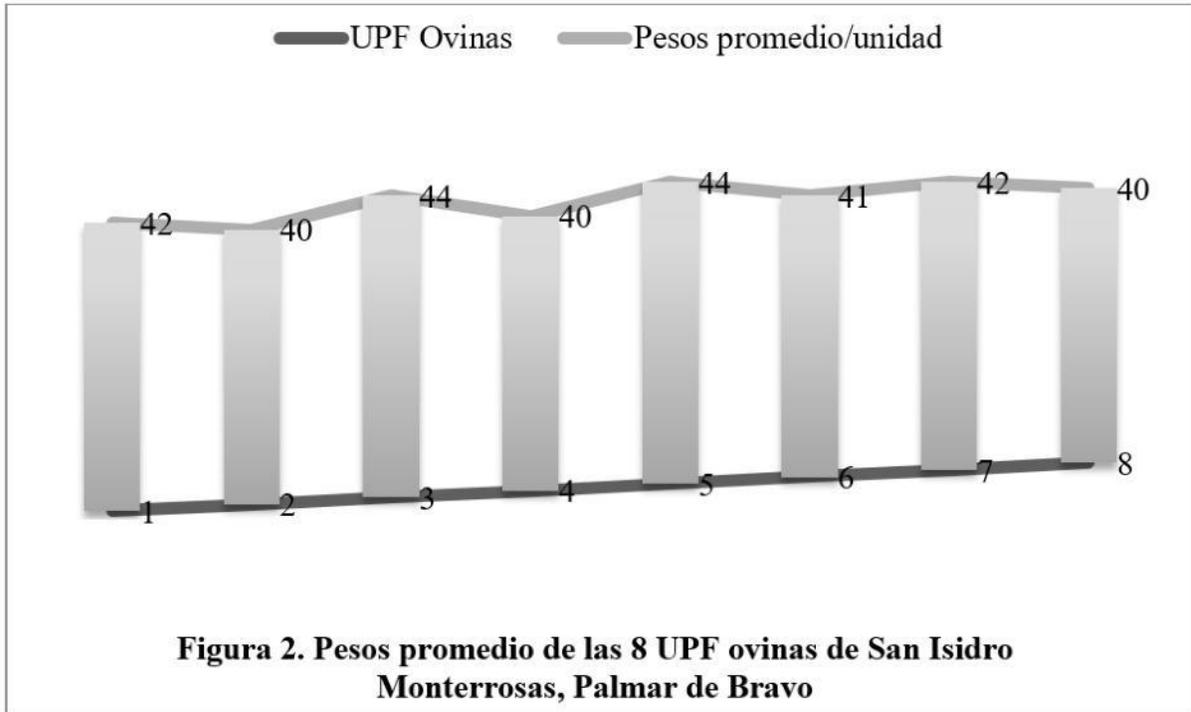
En el caso de la longevidad (vida productiva) de estas ovejas, los promedios van de los tres años a los cinco años en las 8 UPF, donde a continuación en la figura (1), se observa el porcentaje de esta vida longeva en los rebaños de San Isidro Monterrosas perteneciente a Palmar de Bravo, Puebla.



Los resultados con respecto al promedio de vida productiva, el 50% de esta, comprendió de 4 años en promedio; esto significa un buen criterio para no arriesgar su fase productiva; donde se perfila el cuidado de productos más fuertes en condición corporal, crecimiento y bienestar animal de las UPF ovinas en la región de Palmar de Bravo, Puebla. Sin embargo, existen tiempos más prolongados donde llegan a encastarse o reproducirse a los 1,5 años de edad; y llegan a culminar su vida productiva a los 6,5 años (5ª cría) de esta fase reproductiva y línea racial de criollos (http://www7.uc.cl/sw_educ/prodanim/mamif/siii3.htm).

Hay que señalar, que estos rebaños de las 8 UPF ovina son el 100% completamente mestizos o criollos, esto puede ser un factor reproductivo para la vida productiva de la oveja en esa región de Palmar de Bravo, Sin embargo, existen informaciones donde se establece; que la vida productiva de este pequeño rumiante en el caso de las hembras, pueden estar entre los 48 meses con los intervalos de parto (INDESOL, 2013).

Los pesos comprendidos de las 8 UPF ovinas de San Isidro Monterrosas en el municipio de Palmar de Bravo oscilaron de 40 a 44 kg en promedio; tal y como se observa en la figura (2), alcanzando el 36.4% para promedio de 40 kilogramos en tres unidades, 12.34% promedio de 41 kilogramos en una unidad, 25.5% promedio de 42 kilogramos en dos unidades y 25.5% en promedio de 44 kilogramos para las dos últimas unidades de producción familia ovina comprendidas en el estudio.



Estos pesos promedio de las 8 UPF ovinas en el área de estudio, como se observa en la figura 2, el promedio general es de 42 kilogramos de las 320 ovejas consideradas en la estructura de los rebaños estudiados; es importante señalar, que el peso promedio de la estructura en los rebaños variara según los parámetros considerados en el rebaño, la raza, el fin zootécnico, tipo de alimentación y su vida productiva en este. Estos parámetros productivos como lo establece Vázquez *et al.* (2018), la producción de ovinos en comunidades de Puebla y Tlaxcala en la región centro de México difieren en la dimensión de la unidad de producción, el perfil socioeconómico de los productores, la producción de insumos agrícolas, la producción de corderos (fin zootécnico), vida productiva y raza.

El sistema de producción es una variable completamente delimitada por el tipo de beneficio, que obtiene en San Isidro Monterrosas las UPF ovinas, los resultados en el estudio perfilan dos características con respecto al manejo de sus rebaños ovinos: existencia del forraje o alimento y su precio de este. Algunos aspectos similares con respecto a esta variable como: eficiencia productiva, calidad y cantidad de los alimentos o forrajes disponibles, así como la cualidad genética del animal y su estado fisiológico; interactúan en las diferentes fases productivas, en las que se manejan ovinos con un fin productivo (Romero y Bravo, 2022).

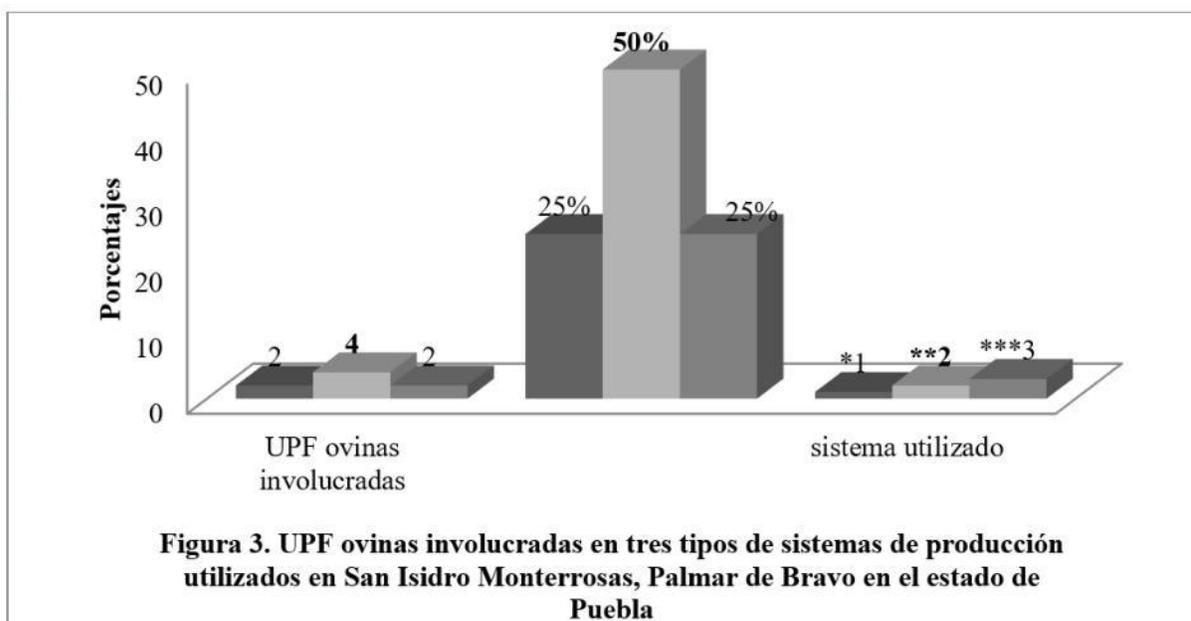
A continuación en el cuadro (1) se muestran resultados encontrados al aplicarse la encuesta “Ganaderos familiares y cambio climático”, con respecto al sistema de producción utilizado en las 8 UPF ovinas de San Isidro Monterrosas, Palmar de Bravo, Puebla.

Cuadro 1. Características del sistema de producción en las UPF ovinas de San Isidro Monterrosas, Palmar de Bravo, Puebla.

UPF Ovinas	Tipo de sistema utilizado	Suplementación	Estado fisiológico	Criterio productivo
1	Semiestabulado	Con suplementación	Mantenimiento, reproductivo y engorde	Tradicional y comercial
2	Pastoril	Sin suplementación	Mantenimiento y reproductivo	Tradicional y de autoconsumo
3	Estabulado	Alimento preparado (según fase productiva)	Mantenimiento, destete, engorde, reproducción	Comercial
4	Semiestabulado	Con suplementación	Mantenimiento, reproductivo y engorde	Tradicional y comercial
5	Estabulado	Alimento preparado (según fase productiva)	Mantenimiento, destete, engorde, reproducción	Comercial
6	Semiestabulado	Con suplementación	Mantenimiento, reproductivo y engorde	Tradicional y comercial

7	Pastoril	Sin suplementación	Mantenimiento y reproductivo	Tradicional y de autoconsumo
8	Semiestablado	Con suplementación	Mantenimiento, reproductivo y engorde	Tradicional y comercial

La figura (3), muestra porcentajes relevantes con respecto a la sistematización de las UPF ovinas en la región de Palmar de Bravo, Puebla. Donde el 50% de las 8UPF ovinas, representaron un sistema de producción utilizado de tipo semiestablado con suplementación; el resto del porcentaje, se involucró en sistema de producción pastoril y establado en la región de estudio, tal y como se observa en la figura (3).



*1 Pastoril

** Semiestablado

*** Establado

Es importante señalar, que el sistema semiestablado donde involucro a 4 UPF ovinas, su manejo productivo fue mantener al rebaño en uno solo; donde pastorearon en praderas naturales con horario de 8:00 am, regresando al corral de encierro a las 5:00 pm. Se encontró diversidad de corrales y espacios para albergarlos, así como ofrecimiento de complementos alimenticios de esquilmos y otros subproductos agrícolas de la región. Estas características son muy similares a las encontradas por Plata (2016), donde encuestó a 111 hogares en la región del Nevado de Toluca, Estado de México. Sin embargo, no se encontró características con respecto al tipo de

sistema de producción estabulado o semiestabulado; ya que solo menciona, la estructura pastoril de bosques y pastos nativos sin mencionar el horario de pastoreo y encierro.

En la figura (4) se observa la disponibilidad de insumos alimenticios para ovinos, demostrando que el rastrojo de maíz y el concentrado es un insumo de disponibilidad constante en el año, con tendencia a que el concentrado se utiliza más a fin de año. Siendo la alfalfa y el rastrojo de hortalizas (zacate de maíz, hojas de coliflor, calabacita, cilantro, brócoli y lechuga) los insumos que definen dos épocas de alimentación, la primera abarca del mes de enero a mayo donde se utiliza más alfalfa y la segunda, de junio a diciembre, de mayor uso de rastrojo de hortalizas.

Como se observa en la figura (4) la alfalfa oscila en esa primera época del año, de un 40% hasta un 70% de este forraje; sin embargo, durante la segunda época del año los rastrojos de hortalizas alcanzan un pico importante del 70%. El concentrado se mantiene constante, donde se observa un ligero aumento del 25% en la época de estiaje; aumentando únicamente, el 30% en los meses de noviembre y diciembre por la época de frío exclusivamente para las UPF ovinas que utilizan suplementación.

Este concentrado es general para todo el rebaño en sus diferentes etapas productivas (vientres, sementales, destetados), con una suplementación de 120 gramos/ animal de un concentrado comercial; es importante señalar, que no hay una suplementación alimentaria por etapa productiva como lo establece Cruz (2022), donde esta alimentación complementaria se generó a ovejas próximas al empadre, al final del parto y sementales de 400 gr de materia seca de cascara de cítricos. Los sementales se mantienen permanentemente en pastoreo y no en condición semiestabulada, sino en pastoreo de 100 g de concentrado comercial y 2 Kg de cáscara de cítrico (Cruz, 2022).

Cuadro 2. Principales alimentos forrajeros utilizados en la suplementación en los diferentes sistemas de producción de las UPF ovinas en San Isidro Monterrosas, en el municipio de Palmar de Bravo, Puebla.

Tipo de alimento forrajero	Forma de ofertarlo a los ovinos	Época del año	Sistema de producción Suplementado	Disponibilidad en el año
Alfalfa	Heno	Estiaje	Semiestabulado	6 meses
Rastrojo de maíz	Molido	Todo el año	Semiestabulado	12 meses
Rastrojo de hortalizas	Restos de cosecha	Verano-otoño	Semiestabulado	8 meses
Concentrado	Molido y Pelet	Todo el año	Semiestabulado-estabulado	12 meses

Como se observa en el cuadro 2, el ofrecimiento de alimentos forrajeros está vinculado con respecto al tipo de sistema de producción y la disponibilidad en que se encuentre en todo el año; de tal forma, su integración está correlacionada con respecto a sus factores bióticos y abióticos propios de cada zona, tal es el caso en esta región de Palmar de Bravo, Puebla. Esto se refuerza, con el principio establecido por Herrera *et al.* (2010) al afirmar que un sistema de producción ovina es el que se circunscribe a la acción de determinado marco agroecológico

compuesto por factores bióticos y abióticos, que persigue como fin primordial, sustentar su alimentación bajo cualquier manejo de producción.

Estos sistemas de producción ovina en San Isidro Monterrosas de Palmar de Bravo, no cuentan con registros o información de gastos de producción; lo cual, no permite realizar evaluaciones más precisas para detectar en tiempo y forma problemas que afecten su rentabilidad sobre todo en los gastos de alimentación. La incorporación de una nueva cultura con respecto a los gastos que genera en su UPF ovina por producir, y las ganancias por comercialización de estos ovinos; permitirían reducir principalmente los costos de manejo y alimentación, generando mejores ingresos por la comercialización de sus productos (Rodríguez *et al.*, 2017).

En el cuadro 3, se presentan valores aproximados de costos de alimentación por UPF ovinos con respecto al sistema de producción utilizado; así como, su impacto de comercialización en el lugar de estudio.

Cuadro 3. Presentación y costos del alimento forrajero consumido en las UPF ovinas en San Isidro Monterrosas, Palmar de Bravo, Puebla.

UPF Ovinas	Sistema de Producción	Alimento forrajero comercializado	Presentación	Precio de compra
UPFO 1	Semiestabulado	Heno de alfalfa	Por paca (15 kg)	\$95.00
		Rastrojo de maíz molido	Por kg	\$3.50
		Restos de hortalizas	Por parcela	\$500.00
		Concentrado comercial	Bulto 40 kg	\$649.00
UPFO 2	Pastoril	-----	-----	-----
UPFO 3	Estabulado	Concentrado comercial	Bulto 40 kg	\$649.00
UPFO 4	Semiestabulado	Heno de alfalfa	Por paca (15 kg)	\$98.00
		Rastrojo de maíz molido	Por kg	\$3.50
		Restos de hortalizas	Por parcela	\$500.00

		Concentrado comercial	Bulto 40 kg	\$649.00
UPFO 5	Estabulado	Concentrado comercial	Bulto 40 kg	\$649.00
UPFO 6	Semiabulado	Heno de alfalfa	Por paca (15 kg)	\$98.00
		Rastrojo de maíz molido	Por kg	\$3.50
		Restos de hortalizas	Por parcela	\$600.00
		Concentrado comercial	Bulto 40 kg	\$649.00
UPFO 7	Pastoril	-----	-----	-----
UPFO 8	Semiabulado	Heno de alfalfa	Por paca (15 kg)	\$95.00
		Rastrojo de maíz molido	Por kg	\$3.50
		Restos de hortalizas	Por parcela	\$550.00
		Concentrado comercial	Bulto 40 kg	\$649.00

Como se observa en el cuadro 3, la variación de precios es mínima en el caso del precio por paca de heno de alfalfa de 15 kg fue \$95.00 para unidades de producción familiar ovinas (1 y 8), el costo de paca de 15 kg para las UPF ovinas (3 y 6) fue de \$3.00 más. Los restos de hortalizas pos cosecha/parcela oscilo de \$50.00 y \$100.00 más en las UPF ovinas (8 y 7) respectivamente a comparación de las UPF ovinas (1 y 4).

Conclusiones

Se concluye que estas UPF ovinas son de bajos ingresos y mantienen sus ovinos en condiciones tradicionales y no tecnificadas, sus poblaciones ovinas son en promedio de 40 en cada unidad de producción; con promedio de 4 años de vida productiva. Su producción se orienta como parte de ahorro familiar de autoconsumo, no tiene la producción ovina un perfil de tipo sustentable y de negocio tecnificado de forma eficaz.

Con respecto al sistema de producción en las 8 UPF ovinas pertenecientes a San Isidro Monterrosas en la Región de Palmar de Bravo en el Estado de Puebla, el 50% es completamente semiestabulado, el estabulado represento el 25% y el sistema pastoril integro el otro 25% del 100% de las unidades de producción estudiadas.

Se observa la disponibilidad de alimentos forrajeros para ovinos, donde el resultado de estos sistemas de producción; perfilan, al rastrojo de maíz y el concentrado como un alimento disponible todo el año, pero más utilizado a fin de año. Con respecto a la alfalfa y el rastrojo de hortalizas, son alimentos que definen dos épocas de manutención a las UPF ovinas de San Isidro Monterrosas en Palmar de Bravo. La primera abarca del mes de enero a mayo donde se utiliza un aumento de alfalfa, y la segunda de junio a diciembre un incremento en el uso de los rastrojos de hortalizas.

La oferta de alimentos forrajeros se vincula con respecto al tipo de sistema de producción y la disponibilidad en que se encuentren todo el año; de tal forma, su integración está ligada a factores bióticos y abióticos propios de cada zona o región, lo cual hace sostenible su alimentación al considerarlos en cualquier sistema de producción ovina.

Estas UPF ovinas carecen de una cultura objetiva y práctica con respecto a sus costos de producción, en especial con los gastos por alimentación y sus ingresos por comercialización de sus ovinos; las tasas de retorno, son herramientas vitales en un sistema de producción, que ayudarían al productor a conocer sus egresos e ingresos por producir este pequeño rumiante en esta comunidad de Palmar de Bravo en el Estado de Puebla.

Recomendaciones

Debido a los costos elevados en la alimentación de los ovinos de esta región de estudio, se recomienda la integración de melaza y urea, para ser más palatable y nutricional la mezcla que conlleve el rastrojo de maíz; eliminando el concentrado y el heno alfalfa, y de esta manera reducir los costos de alimentación en los sistemas de producción en San Isidro Monterrosas, Palmar de Bravo, Puebla.

Referencias Bibliográficas

- Aguilar, B.U., Lagunés, L.J., Pérez, J.M.S. (2001). Metodología para la evaluación económica en ranchos ganaderos de doble propósito. Memoria Día del Ganadero. INIFAP. Campo Experimental La Posta. Paso del Toro, Ver., México. Pág. 51.
- Borroto, Á.; Pérez, R.; Mazorra, C.; Carmenate, A.; Barrabí, M. y Arencibia Á. (2011). Caracterización socioeconómica y tecnológica de la producción ovina en Ciego de Ávila, región Central de Cuba (Parte I). Pastos y Forrajes, 34(2): 199-210.
- Cruz, L.C. (2022). Sistema de producción de ovinos en pastoreo. Recuperado de: <https://fmvz.unam.mx/zootecnia/ceiegtovinos.html> (Consultado 11 de marzo de 2022).
- Cuéllar O.J.A., García L.E., De la Cruz. C.H.A., Aguilar N.M. (2011). Manual práctico del campesino para la cría ovina. Ediciones Pecuarías de México S.A. de C.V. México.
- De Lucas T.J., Zarco Q.L.A., González P.E., Tortora P.J., Villa G.A., Vázquez P.C. (2003). Crecimiento predestete de corderos en sistemas intensivos de pastoreo y manejo reproductivo en el altiplano central de México. Veterinaria México, 34(3): 235-245.
- Desauguste, J.L.F., Moreira, V.L., Alomar, D.C. (2011). Caracterización de la producción ovina en la agricultura familiar de la comuna de Paillaco, Región de los Ríos, Chile. Agro Sur, 39 (2): 88-94.

- Escobar G. y Berdegué J. (1990). Tipificación de sistemas de producción agrícola. Ed. Grafica Andes Ltda. Santiago de Chile, Chile.
- FAO (2013). Inventarios animales en el mundo por país, seguridad alimentaria en base de datos. Recuperado de: <http://faostat3.fao.org/browse/Q/QA/S>. (Consultado 24 de feb. de 2015).
- García A., Perea J., Acero R., Angón E., Toro P., Rodríguez V. y Gómez C. A. G. (2010). Structural characterization of extensive farms in andalusian dehesas, España. *Archivos de Zootecnia*. 59 (228). 577-588.
- Góngora P.R.D., Góngora G.S.F., Magaña-M. M.A., Lara L.P.E. (2010). Caracterización técnica y socioeconómica de la producción ovina en el estado de Yucatán, México. *Agronomía mesoamericana*, 21(1): 131-144.
- Hernández, H.J.E.; Camacho, R.J.C.; Rodríguez, C.J.C.; Robles, R.J.M.; Rodríguez, C.E.L. (2018). Existencia de Fasciolosis ovina y caprina que afectan la producción en San José Chiapa, Puebla. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 42 (1): 843-853.
- Herrera, J., Jordán, H. y A.F. Senra. (2010). Aspectos del manejo y alimentación de la reproductora ovina Pelibuey en Cuba. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 44(3): 211-219.
- INDESOL. Instituto Nacional de Desarrollo Social. (2013). Manual Práctico para la cría ovina. Recuperado de: <http://indesol.gob.mx/cedoc/pdf/III.%20Desarrollo%20Social/Cr%C3%ADa%20de%20Animales/Manual%20Pr%C3%A1ctico%20para%20la%20Cr%C3%ADa%20Ovina.pdf> (Consultado 04 de marzo del 2022).
- Macedo, R. y V. Arredondo. (2008). Efecto del sexo, tipo de nacimiento y lactancia sobre el crecimiento de ovinos Pelibuey en manejo intensivo. *Archivos de Zootecnia*, 57(218): 219-228.
- Macedo, R. y Castellanos, Y. (2014). Rentabilidad de un sistema intensivo de producción ovino en el Trópico. *Avances en Investigación Agropecuaria*, Universidad de Colima, México. 8 (3): 1-9.
- Martínez de Acurero, M., J. Bravo, M. Betancourt, I. Bracho y H. Quintana. (2002). Influencia de la suplementación proteica sobre el crecimiento de corderos post destete. *Zootecnia Tropical*, 20 (3): 307-318.
- Momento Diario. (2012). Puebla, 4º Productor Nacional De Ovinos. Recuperado de: <https://www.diariomomento.com/puebla-4-productor-nacional-de-ovinos/> (Consultado 16 de marzo del 2022).
- Nuncio, O.G., Nahed, T.J., Díaz, H.B., Escobedo, A.F. y Salvatierra, I.B. (2001). Caracterización de los sistemas de producción ovina en el estado de Tabasco, México. *Agro ciencia*, 35 (4): 469-477.
- Palomares, H. H. (2007). El uso adecuado de registros para hacer más eficiente la producción ovina. En: *Memorias del IX Curso Bases de la Cría Ovina*. Guanajuato, México. Asociación Mexicana de Técnicos Especialistas en Ovinocultura A.C. (AMTEO).
- Pérez H.P., Vilaboa A.J., Chalate M.H., Candelaria M.B., Díaz R.P. y López O.S. (2011). Caracterización del sistema producto ovino en el estado de Veracruz, México. *Revista Científica*, FCV-LUZ, 21(4): 327-334.

- Plata, P.G. (2016). Caracterización de los sistemas de producción ovina en el área de protección de flora y fauna Nevado de Toluca. Tesis de Licenciatura. FMVZ, Universidad Autónoma del Estado de México. México.
- Rivas J., García A., Toro M.P., Angón E., José P., Morantes M., Dios P.R. (2014). Caracterización técnica, social y comercial de las explotaciones ovinas manchegas, centro-sur de España. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 5(3): 291-306.
- Rodríguez, C.J.C., Moreno, M.S., Hernández, H.J., Robles, R.M., Jorge Hernández1, Manuel Robles Robles, Rodríguez, C.E.L. (2017). El Indicador CASI en la Rentabilidad Ovina. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 41(2): 764-777.
- Romero, O.Y. y Bravo, S.M. (2022). Alimentación y Nutrición en los Ovinos. Recuperado de: https://puntoganadero.cl/imagenes/upload/_5cc20a53763cf.pdf (Consultado 06 de marzo del 2022).
- SAGARPA. (2007). Programa anual de desarrollo pecuario. (En línea). México. Recuperado de: <http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/Publicaciones/Lists/Programa%20Nacional%20Pecuario/Attachments/1/PNP260907.pdf> (Consultado 24 de febrero del 2022).
- Sánchez del R., C. (2005). Manejo y Estrategias de alimentación de corderos: En Memorias de Curso de Capacitación Manejo y Estrategias de Alimentación de ovinos. FIRA. San Luis Potosí. Pág. 88
- Soriano, R.R., Arias, M.L., Losada, C.H., Cortez, Z.J., y Rivera, M.J. (2006). Indicadores de sustentabilidad en sistemas agropecuarios. Memorias de la XVIII Semana Internacional de Agronomía FAZ- UJED completo.
- Valerio, D., García, A., Acero, R., Perea, J., Tapia, M., y Romero, M. (2010). Caracterización estructural del sistema ovino-caprino de la región noroeste de República Dominicana. *Archivos de Zootecnia*, 59(227): 333-343.
- Vázquez M.I., Vargas L.S., Zaragoza R.J.L., Bustamante G.A., Calderón S.F. Rojas
- Á.J., Casiano y V.M.A (2009). Tipología de explotaciones ovinas en la sierra norte del estado de Puebla. *Tecnológico Pecuario*, 47(4): 357-369.
- Vázquez-Martínez, Ignacio, Jaramillo-Villanueva, J. Luis, Bustamante-González, Ángel, Vargas-López, Samuel, Calderón-Sánchez, Francisco, Torres-Hernández, Glafiro, & Pittroff, Wolfgang. (2018). Estructura y tipología de las unidades de producción ovinas en el centro de México. *Agricultura, sociedad y desarrollo*, 15(1), 85-97.
- Wadsworth, J. (1997). Análisis de sistemas de producción animal. Tomo 2. In: Las herramientas básicas. Estudio FAO Producción y Sanidad Animal 140/2.
- <https://mexico.pueblosamerica.com/i/san-isidro-monterrosas/>
- <https://www.naturalista.mx/places/palmar-de-bravo>
- <https://www.youtube.com/watch?v=Ym>
- https://procurement-notices.undp.org/view_file.cfm?doc_id=165340
- http://www7.uc.cl/sw_educ/prodanim/mamif/siii3.htm

Sistema de producción y cadena de valor del cultivo de orégano (*Lippia* spp.) en la Reserva Ecológica Sierra y Cañón de Jimulco

Production system and value chain of oregano cultivation (*Lippia* spp.) in the Sierra y Cañón de Jimulco Ecological Reserve

Perales García Martha Vianey [1], Alvarado Martínez Luis Felipe [2], Cabral Martel Agustín [3] y Alvarado Martínez Tomas Everardo [4]

Resumen

El orégano mexicano posee gran importancia económica, social y ecológica en las zonas donde se produce y explota, siendo su explotación sin técnicas racionales que permitan su preservación, ya que el único interés que incentiva su aprovechamiento, es el recurso económico que reciben como único ingreso para subsistir a falta de otras oportunidades de empleo. La producción comercial del orégano mexicano se realiza en zonas marginadas y de escasos ingresos, generando una explotación desmedida que ponen en peligro la biodiversidad y sustentabilidad de la misma. Su mayor producción para fines comerciales proviene de poblaciones naturales; en los climas semiáridos de México. El trabajo se realizó en la Reserva Ecológica Sierra y Cañón de Jimulco del municipio de Torreón, Coahuila, con una producción de 270 toneladas por ciclo entre los ejidos donde se produce. Se identificó la Cadena de Valor de la producción de orégano (eslabones de producción, recolección y comercialización), así como el análisis causa–efecto de la cadena productiva del orégano, donde las causas se confrontaron a través de una matriz de enfrentamiento, concluyendo que lo ideal para los productores sociales es darle el valor agregado al orégano, a través de convertirlo en aceite y/o empacar el orégano.

Palabras claves: cadena de valor, orégano, sostenibilidad, desarrollo, agronegocios.

Abstract

Mexican oregano has great economic, social and ecological importance in the areas where it is produced and exploited, being its exploitation without rational techniques that allow its preservation, since the only interest that encourages its use is the economic resource that they receive as their only income. To subsist in the absence of other employment opportunities. The commercial production of Mexican oregano is carried out in marginalized and low-income areas, generating excessive exploitation that endangers biodiversity and its sustainability. Its greatest production for commercial purposes comes from natural populations; in the semiarid climates of Mexico. The work was carried out in the Sierra y Cañón de Jimulco Ecological Reserve in the municipality of Torreón, Coahuila, with a production of 270 tons per cycle among the ejidos where it is produced. The Value Chain of oregano production (production, harvesting and marketing links) was identified, as well as the cause-effect analysis of the oregano production chain, where the causes were confronted through a confrontation matrix, concluding that the ideal for social producers is to give added value to oregano, by converting it into oil and/or packaging the oregano.

Key words: value chain, oregano, sustainability, development, agribusiness.

[1] Maestra Investigadora TC. Departamento de Producción Animal. UAAAN-UL. martha_vianey12@hotmail.com

[2] Maestro Investigador TC. Departamento de Ciencias Socioeconómicas. UAAAN-UL. procampo58@gmail.com

[3] Maestro Investigador TC Departamento de Socioeconómicas UAAAN-UL. acabralmar@yahoo.com.mx

[4] Maestro Investigador TC Departamento de Ciencias Socioeconómicas. UAAAN-Salttillo. talvmar@hotmail.com.

Introducción

México es un país privilegiado por su biodiversidad, ya que es el cuarto país megadiverso después de Brasil, Colombia e Indonesia. Aunque el territorio nacional es tan sólo el 1.4% de la superficie de la Tierra, alberga entre el 10% y el 12% de todas las especies del planeta (Sarukhán et al., 2009).

El orégano forma parte del grupo de especias y hierbas culinarias, aunque su uso no solo se limita a tales propósitos, sino también es un aditivo de otros productos (FAO y OMS, 2017).

En la región norte del país, las áreas de aprovechamiento más importantes y con la producción más alta de hoja de orégano, se ubican en los estados de Chihuahua, Coahuila, Durango y Tamaulipas, las cuales suman más de 50 % de las autorizaciones para su colecta, seguidos por Jalisco, Zacatecas, Querétaro, Hidalgo y Baja California Sur (Huerta, 2002; Conafor, 2017).

La hoja seca del orégano se comercializa ampliamente en el mercado nacional para la elaboración de productos alimenticios como potenciador del sabor y conservador natural. También se emplea en la elaboración de veladoras. Los aceites esenciales del orégano también son apreciados por la medicina tradicional por sus propiedades antioxidantes, antiinflamatorias, antisépticas y antiparasitarias. Para la agroindustria tiene un gran potencial fungicida en granos almacenados de trigo, e insecticida, por lo que puede ser utilizado en lugar de los agroquímicos y así reducir el impacto ambiental. La cosmética utiliza el extracto de aceite de orégano no sólo como esencia, sino como fijador de olor de perfumes de marcas comerciales reconocidas, así como en la manufactura de jabones y productos de aromaterapia (Secretaría Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2021).

El orégano mexicano es uno de los Productos Forestales No Maderables (PFNM) de mayor importancia económica para México, debido a que casi el 90% de la producción nacional de orégano es para exportación principalmente al país vecino del norte, Estados Unidos; en nuestro país se cosechan anualmente cerca de 4,000 toneladas, y lo más notable es que esta planta se obtiene principalmente en la vegetación forestal y en algunos cultivos (Conafor, 2009).

Dado que el orégano es un recurso silvestre de zonas con alto grado de marginación económica y social es necesario que se realice un manejo adecuado de este recurso para apoyar al desarrollo sustentable de las regiones donde se produce. Debe contribuir a elevar el nivel socioeconómico de los pobladores de esas zonas cuyos ingresos son escasos e irregulares (Huerta, 1997).

Revisión de literatura

Orégano

En México, se da el nombre de orégano a unas 40 especies diferentes (Huerta, 1997), de las cuales las de la familia *Verbenaceae* son las de mayor importancia de acuerdo con sus características aromáticas y su distribución. Estas especies se distribuyen en las zonas áridas y semi-áridas del país, así como en algunas regiones tropicales, como la península de Yucatán. La mayoría de las especies conocidas como orégano se ubican en los géneros *Lantana* y *Lippia* con dos y tres especies respectivamente, de ellas. *Lippia graveolens* y *L. palmeri* son las más frecuentemente utilizadas como condimento, además de otros usos (Roys, 1931). Por otra parte, Martínez (1959), menciona que a esta especie se le conoce como orégano de cerro, cimarrón o silvestre; Xaak che, en lengua maya.

El orégano ha sido considerado por el Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI por sus siglas en inglés) como un recurso de gran potencial pero subutilizado (Padulossi, 1996).

El orégano es una planta arbustiva aromática con una altura que varía de 0.20 a 2 m; presenta tallos leñosos muy ramificados desde la base, con hojas oblongas o elípticas, finamente crenadas, muy tomentosas y pilosas; sus flores están dispuestas en espigas subglobosas con corolas blancas zigomorfas y con cuatro estambres; sus frutos son dehiscentes (Ocampo, Maida, & Suárez, 2009). En México, un gran número de especies vegetales silvestres se utilizan como orégano y su importancia se relaciona con las propiedades organolépticas (Almeida, 1991). El orégano forma parte del grupo de especias y hierbas culinarias, aunque su uso no solo se limita a tales propósitos, sino también es un aditivo de otros productos (FAO y OMS, 2017). *Lippia graveolens* Kunth (sinonimia *Lippia berlandieri* Schauer) es una planta silvestre y aromática que se distribuye en al menos 24 entidades de las regiones áridas y semiáridas de México; comúnmente conocido como orégano, oreganillo loco (Villavicencio et al., 2007). Su mayor producción para fines comerciales proviene de poblaciones naturales; es la especie con distribución más amplia en México (Rueda, 2015; Trópicos, 2016). Se distribuye extensamente en los climas semiáridos de México y de América Central y es resistente a la sequía (Mata-González y Meléndez-González, 2005).

La especie *Lippia* spp, se desarrolla en los estados de Coahuila, Chihuahua y Sonora. La hoja seca del orégano se comercializa ampliamente en el mercado nacional para la elaboración de productos alimenticios como potenciador del sabor y conservador natural. También se emplea en la elaboración de veladoras. Los aceites esenciales del orégano también son apreciados por la medicina tradicional por sus propiedades antioxidantes, antiinflamatorias, antisépticas y antiparasitarias. Para la agroindustria tiene un gran potencial fungicida en granos almacenados de trigo, e insecticida, por lo que puede ser utilizado en lugar de los agroquímicos y así reducir el impacto ambiental. La cosmología utiliza el extracto de aceite de orégano no sólo como esencia, sino como fijador de olor de perfumes de marcas comerciales reconocidas, así como en la manufactura de jabones y productos de aromaterapia (SEMARNAT, 2021). De acuerdo con el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), para procesar un litro de aceite esencial de orégano, se requieren de 25 a 30 kilogramos de materia prima. Un litro de aceite cuesta entre dos mil 500 y tres mil pesos en la zona de origen, pero alcanza precios muy superiores en ventas al menudeo.

Valor nutritivo del orégano

El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América, United States Department of Agriculture (USDA por sus siglas en inglés) reporta para el orégano (*O. vulgare*) la siguiente concentración de macronutrientes descrita en el cuadro 1. En relación a los micronutrientes, se indica la presencia de minerales como: calcio, hierro, magnesio, fósforo, potasio, sodio, zinc, cobre, manganeso y selenio.

Cuadro No.1. Valor nutritivo del orégano *O. vulgare*.

Macronutriente	g/100g de orégano seco
Agua	9.93
Lípidos	4.28
Carbohidratos	68.92
Proteína	9.0
Cenizas	7.87

Elaboración propia con información United States Department of Agriculture (USDA).

Reserva Ecológica Sierra y Cañón de Jimulco

La Comisión Mundial de Áreas Protegidas (WCPA) de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), define área protegida como "un espacio geográfico claramente definido, reconocido, dedicado y administrado, a través de medios legales u otros similarmente efectivos, para lograr la conservación de la naturaleza con sus servicios ecosistémicos asociados y valores culturales".

La Reserva Ecológica Municipal Sierra y Cañón de Jimulco es un área natural protegida (ANP), la cual fue declarada como tal el 27 de junio de 2003 por el R. Ayuntamiento de Torreón. Con ello se pretende conservar los ecosistemas de la región, además de su historia y cultura propias. La Reserva Ecológica Municipal, tiene una extensión de 60,458.26 hectáreas que representan el 44.74% de la superficie del municipio. En ésta se hallan los ejidos de Juan Eugenio, Jalisco, La Flor de Jimulco y sus anexos Jimulco y La Trinidad, Aplicación de la Flor de Jimulco, Barrial de Guadalupe, La Colonia y Pozo de Calvo. Geográficamente, el límite Sur está definido por el cauce del río Aguanaval. Además, destaca el cerro El Centinela, también llamado "Picacho" con una altura aproximada de 3000 metros sobre el nivel del mar.

El Área Natural Protegida Sierra y Cañón de Jimulco se localiza en la parte suroeste del estado de Coahuila de Zaragoza dentro del municipio de Torreón. Geográficamente se ubica entre los paralelos 24°56'18" y 25°17'52" de latitud norte, y entre los meridianos 103°30'34" y 103°05'15" de longitud oeste, a una altura de 1,150 a 3,120 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con el municipio de Viesca; al sur y al oeste con el Estado de Durango. Comprende una superficie de 57,185.67 hectáreas, que corresponde al 0.4 % del territorio estatal y al 44% del municipio de Torreón.

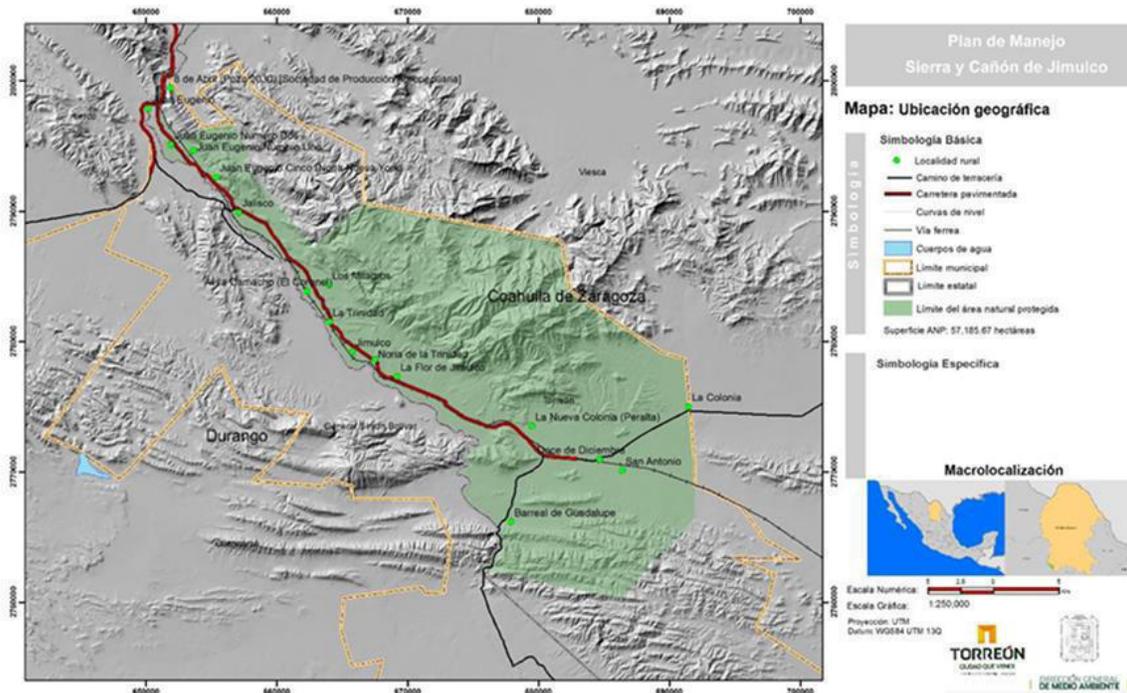


Figura No.1. Ubicación geográfica del Área Natural Protegida Sierra y Cañón de Jimulco (REMSCJ).

La ubicación geográfica de la Reserva Ecológica Municipal Sierra y Cañón de Jimulco, se muestra en la figura 1, la cual tiene una gran biodiversidad por los cuatro ecosistemas que posee: Bosque de Encino-Pino: Ubicado en las partes más altas de la sierra, Matorral Submontano: Rodeando las partes altas de la zona, Matorral Xerófilo:

Vegetación de características desérticas y Bosque de Galería: Que se encuentra en las márgenes del río Aguanaval. (Ayuntamiento de Torreón, 2017).

Cadena de valor

El origen de este concepto surge en 1985 cuando el profesor Michael E. Porter de la Universidad de Harvard introdujo el análisis de la cadena de valor en su libro «Competitive Advantage». Para ello se sirvió del análisis utilizado previamente por Mckinsey & Co. Porter ahondó más en el análisis con el objetivo de mejorar la rentabilidad de las empresas.

La Cadena de Valor de Porter se trata de una herramienta de gestión que permite analizar las actividades que aportan valor a una empresa, distribuyéndolas en actividades principales o primarias: las dedicadas al desarrollo del producto o servicio que genera valor a la empresa, y actividades secundarias o de soporte: que son aquellas necesarias para el correcto funcionamiento de la empresa.

En el sector agronegocios, la Cadena de Valor, se refiere a la serie de procesos y/o procedimientos que ocurren después de la cosecha de un cultivo hasta la entrega para su uso final. Las Cadenas de Valor agrícolas operan en el contexto de un cultivo, empresa, organización (p.ej., ONG, gremio), con diferentes fines o actores (Bolwig, Du Toit, Riisgaard, & Halberg, 2008).

El termino cadena de valor hace referencia a la manera como un conjunto de actores se relaciona en función de un producto específico, para agregar o aumentar su valor a lo largo de los diferentes eslabones, desde su etapa de producción hasta el consumo, incluyendo la comercialización, el merado y la distribución (Acosta, 2006).

Ticktin y Johns (2002) consideran que una manera de lograr que las comunidades rurales se involucren en programas de conservación y desarrollo sostenible es centrar esfuerzos de investigación en los recursos naturales que son importantes para las economías locales. El caso del orégano es un claro ejemplo del panorama anteriormente descrito.

Cadena de valor y sistema de comercialización del orégano

México cuenta con cerca de 40 especies conocidas de orégano, siendo algunas de ellas endémicas, las cuales se distribuyen en varios estados de la república mexicana (Figura 1). Por ejemplo, 90% de la producción de *Lippia graveolens* en Coahuila se obtiene de zonas silvestres y de este volumen 80% de hoja seca es exportada (CONAFOR, 2009). La producción anual se encuentra alrededor de 3 000 toneladas de las cuales 2 000 son exportadas a Estados Unidos de América. Las exportaciones del orégano mexicano están destinadas también al Reino Unido, Alemania, Francia y Canadá. Se ha registrado que entre 2006 y 2008 las ventas de orégano mexicano aumentaron \$2 millones de dólares (Olivier, 1996; CONAFOR, 2009).



Figura No.2. Mapa de distribución de especies de orégano en México.

Con base en la información disponible del Herbario Virtual Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), en la figura 2, se observa el mapa de distribución de especies de orégano en México.

Sistemas de explotación del orégano en México

Aun cuando en México existen dos sistemas de producción del orégano; la producción en base al establecimiento de la plántula, darle manejo y mantenimiento a la misma, es bajo este sistema explotación en nuestro país, el otro sistema que predomina es el de aprovechar lo que la naturaleza ofrece y el hombre cosecha la planta de orégano que se dan silvestremente, cuyo único beneficio que reciben las plantas es la precipitación del temporal que existen en las regiones, en la de la zona es de 120 mm/año aproximadamente, precisamente de este último sistema es donde se enfoca el presente trabajo; con el propósito de dimensionar la importancia relativa del primer sistema. En el cuadro 2 se exponen las cifras de superficie cultivada y la producción obtenida.

Cuadro No. 2. Superficie cosechada y producción del orégano del 2004 a 2009 (Hectáreas, Ton), en México.

Cultivo	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Superficie cosechada (ha)	21	4	5	11	8	8
Producción (ton)	45	23	10	33	24	32

Fuente: Elaboración propia de información tomada del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2010).

De acuerdo a las cifras del INEGI, del periodo 2004 al 2009, la superficie cosechada se desplomo en más del 200%, igualmente el volumen total de la producción cayó, sin embargo, el rendimiento por hectárea se

incrementó, en el 2004 el rendimiento fue de 2.1 ton/ha en tanto que en el 2009 el rendimiento fue de 4 ton/ha., probablemente se debió a la experiencia que se fue adquiriendo en el manejo del cultivo con los años.

Metodología

El presente trabajo se realizó en el Área Natural Protegida Sierra y Cañón de Jimulco, localizada en la parte suroeste del estado de Coahuila de Zaragoza dentro del municipio de Torreón. Geográficamente se ubica entre los paralelos 24°56'18" y 25°17'52" de latitud norte, y entre los meridianos 103°30'34" y 103°05'15" de longitud oeste, a una altura de 1,150 a 3,120 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con el municipio de Viesca; al sur y al oeste con el Estado de Durango. Comprende una superficie de 57,185.67 hectáreas, que corresponde al 0.4 % del territorio estatal y al 44% del municipio de Torreón.

Para la integración del documento se consultaron diversas fuentes de información institucionales, sin embargo, el sustento del presente trabajo lo constituyen las encuestas que se levantaron directamente a los productores/recolectores, las entrevistas a funcionarios de la SEMARNAT y la entrevista a un intermediario, la muestra representativa se puede observar en el cuadro No.2. Se aplicaron veinte encuestas a productores/recolectores que pertenecen a las comunidades de la Flor de Jimulco, Barrial de Guadalupe, La Colonia, Doce de Diciembre, Peralta del municipio de Torreón, del Estado de Coahuila, tres funcionarios públicos de la Secretaría de Fomento Agropecuario del Gobierno de Coahuila, los mismo se seleccionaron por las funciones que realizan del orégano, y también se entrevistó a un acopiador que acude directamente a cada comunidad y les compra el producto.

Cuadro No. 3: Muestra de encuestas y entrevistas aplicadas para realizar el informe.

	Encuestas aplicadas	Entrevistas	Entrevista
Encuestas	20 encuestas a recolectores de comunidades del municipio de Torreón, Coahuila,		
Entrevistas funcionarios		3 entrevistas, dos para los funcionarios estatales de la Secretaria de Agricultura de cada uno de los dos estados, uno de la SEMARNAT	
Entrevistas intermediario			Un acopiador

Fuente: Elaboración propia.

Condiciones sociales de la región del Cañón de Jimulco

A partir de las encuestas y entrevista se pudo realizar el siguiente diagnóstico.

Las áreas agrícolas se ubican en las planicies que son beneficiadas por las aguas del río Aguanaval, la actividad económica principal de los productores es el aprovechamiento de las actividades agrícolas y ganaderas, las cuales constituyen su más importante fuente de ingresos, la explotación agrícola aun cuando sea temporal, se orienta hacia el aprovechamiento de los cultivos tradicionales sin los apoyos de paquetes tecnológicos que permita incrementar los volúmenes productivos.

Se distingue un marcado índice de migración hacia las ciudades de la región, así como a las ciudades fronterizas, e inclusive hacia los Estados Unidos.

En cuanto al diagnóstico ganadero los encuestados opinaron; la principal actividad productiva es la explotación caprina, la cual presenta muy bajo índices productivos, por la falta de crédito y de asistencia técnica, de igual manera también existen explotaciones de ganado bovino lechero, que se sostienen por los agricultores de la región, al cultivar forrajes principalmente, esta actividad ganadera realmente es una fuente de empleo para los habitantes de la región.

La explotación de recursos forestales las principales especies productivas son el carbón y el orégano, esta última además es una fuente de ingreso principal cuando la avenida del río Aguanaval es escaza, y no se alcanza obtener buen rendimiento en la actividad agrícola, es claro entender que los ejidos que explotan el orégano, son los que poseen tierras de agostadero en laderas, que es donde se desarrolla esta especie, importante para el estudio y los productores es que les pagan el kilo de orégano seco a \$60.00, lo que expresa los esfuerzo de estos hombres para obtener por esta vía, el sustento de los hogares, y por otro se manifiesta la falta de apoyo del gobierno para atender las necesidades de esta cadena de valor.

Los encuestados contestan que la marginación se expresa principalmente en los altos índices de analfabetismo, que es del 15.3% de la población del Cañón de Jimulco, también se expresa en la carencia de servicios tales como el drenaje o excusado él 19.8% de las viviendas de la región no tienen este servicio, entre las comunidades que destacan de esta carencia son los Ejidos de Juan Eugenio, así como Jalisco y La Trinidad.

Resultados y discusión

Reconociendo la importancia económica, social y ecológica que constituye la producción de orégano para los habitantes de la Reserva Ecológica Sierra y Cañón de Jimulco, se estudiaron las áreas de distribución natural, ya que su preservación depende de los niveles de comercialización, que, en sí es lo que determina el ingreso económico de la mayoría de las familias que habitan esta región a consecuencia de falta fuentes de empleo que les permita subsistir, este tema se obtuvo en base a las encuestas a productores y entrevistas a funcionarios y acopiadores.

Diagnóstico de la cadena de valor del orégano

A pesar de que México es el segundo productor mundial de orégano, la mayoría de las especies explotadas comercialmente son silvestres y no están incluidas en los programas básicos de manejo y mejoramiento agronómico. La producción comercial del orégano mexicano demanda homogeneidad, volumen y calidad; sin embargo, ésta se realiza en zonas marginadas y de escasos ingresos, generando una explotación desmedida que ponen en peligro la biodiversidad y sustentabilidad de la misma. Por estas razones es necesario asegurar un manejo racional de este recurso para poder impactar positivamente el nivel socioeconómico de las familias en las regiones donde se produce (Huerta, 1997).

Con base a la consulta a los recolectores se determinó el diagrama No. 1 del proceso productivo; la cosecha se refiere a la recolección del orégano directo de la planta en el agostadero por parte de productores sociales, posteriormente proceden al secado del cultivo, que consiste en esparcir en una superficie de papel expandida en el suelo distribuir la planta completa, dependiendo del clima, el tiempo puede ser de cuatro a siete días el secado, y en el mismo se debe estar volteando al cultivo para que sea parejo el secado, la siguiente actividad es la separar el tallo de la planta de las hojas, posteriormente se debe cribar o limpiar las hojas, para eliminar las impurezas que llevan las hojas, y por último se embolsa en costales de cuarenta kilos el producto.

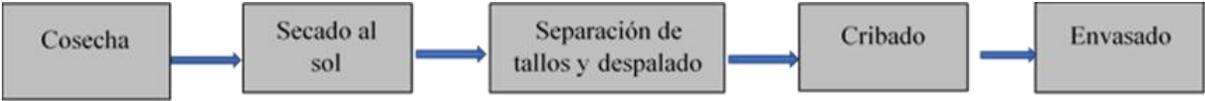


Diagrama No 1: Flujo del proceso productivo del orégano seco.

Fuente: Elaboración propia a partir de las encuestas.

La cadena productiva del orégano

Esta cadena productiva del orégano se recogió de las encuestas a productores, funcionarios y acopiador del orégano, en la figura No. 2 se representa esta cadena, la misma está conformada por los siguientes eslabones:

Primer eslabón. Lo conforman acopiadores locales, constituido por los mismos lugareños, quienes recolectan el orégano producido naturalmente.

Segundo eslabón: Constituido por los intermediarios, quienes compran el orégano a granel a los acopiadores.

Tercer eslabón: Conformado por consumidores finales.

La cadena de valor del orégano

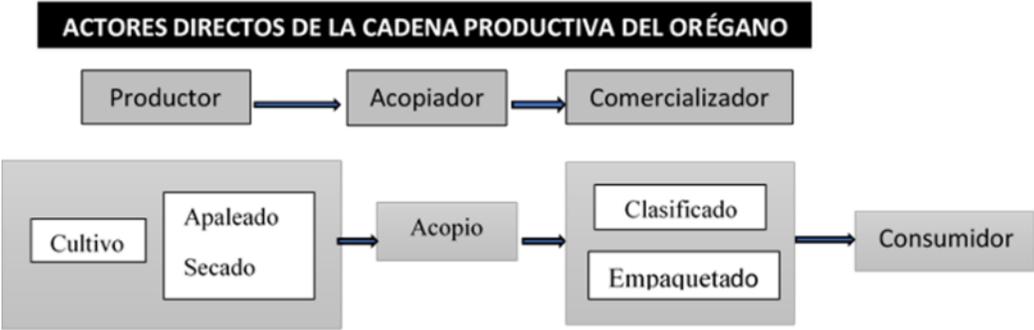


Figura 2. Actores directos a la cadena productiva del orégano.

Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas y entrevistas.

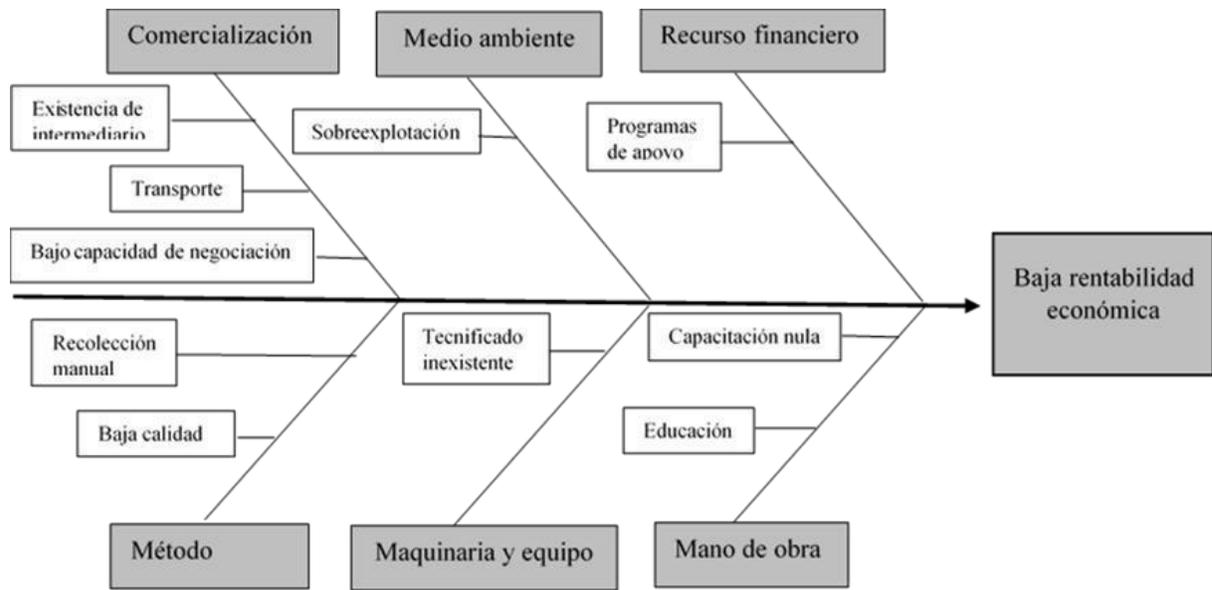


Figura No.3. Diagrama causa-efecto: Baja rentabilidad económica.

El diagrama de causa-efecto, que es la figura No. 3, al igual que los anteriores esquemas, se originó de las respuestas de los productores, funcionarios públicos y el acopiador, en el mismo se muestran las causas de la baja rentabilidad de los recolectores de orégano, pérdida en el margen de comercialización del productor. Estas causas se confrontaron a través de una matriz de enfrentamiento, se concluye lo ideal para los productores sociales es darle el valor agregado al orégano, a través de convertirlo en aceite y/o empacar el orégano.

Conclusiones y recomendaciones

Como se pudo apreciar en la presente revisión y trabajo de investigación, la producción del orégano en la Sierra y Cañón de Jimulco, se realiza en zonas marginadas y de escasos ingresos, dando como resultado una explotación excesiva que ponen en peligro la biodiversidad y sustentabilidad de la zona. Por estas razones es necesario asegurar un manejo racional de este recurso para poder impactar positivamente el nivel socioeconómico de las familias en los ejidos donde se produce. Por otro lado, la falta de organización de productores y recolectores del orégano propicia la emergencia de la especulación, por lo que se pretende impulsar una nueva forma de aprovechar este recurso vegetal, tanto en lo que respecta a darle un giro sustentable, como también en inducir un enfoque social en su dinámica económica. En este contexto, la cadena de valor toma relevancia como un instrumento estratégico de la política nacional de cadenas productivas para seguir avanzando en el desarrollo competitivo y sostenible del sector a través de alianzas y sinergias entre los eslabones de la cadena. Se recomienda crear valor agregado en la cadena, para ingresar a los mercados externos, eliminar intermediarios entre los colectores y consumidores.

Referencias bibliograficas

Acosta. L. 2006. Agrocadenas de Valor y Alianza Productivas: Herramientas de apoyo a la agricultura familiar en el Contexto de la globalización. Santiago de Chile: Oficina regional de la FAO para América Latina y el Caribe.

Almeida, M. R. 1991. Los oréganos de México como especia según se reporta en la literatura mundial. In R. Meléndez, S. A. Ortega, & R. Peña (Eds.), Estado actual del conocimiento del orégano en México. Bermejillo, Durango, México: Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas, Universidad Autónoma Chapingo.

Ayuntamiento de Torreón. Plan de manejo Reserva Ecológica Municipal Sierra y Cañón de Jimulco, 2017.

Bolwig, S., Du Toit, A., Riisgaard, L., & Halberg, N. 2008. Integrating poverty, gender and environmental concerns into value chain analysis. A conceptual framework and lessons for action research. [Working paper no 2008/16]. Danish Institute for International Studies, Copenhagen, DK.

Comisión Nacional Forestal (Conafor). 2009. Fichas de información comercial de productos forestales. <http://www.conafor.gob.mx:8080/biblioteca/ver.aspx?articulo>.

Huerta, C. 1997. Orégano mexicano: oro vegetal. *Biodiversitas* 15:8-13.

Huerta, C. 2002. Orégano Mexicano. Oro Vegetal. *Revista Biodiversitas* 15:30-38. Huerta, C. 2005. Orégano mexicano oro vegetal. <http://www.maph49.galeon.com/biodiv2/oregano.html>.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2010. https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/sociodemografico/SAM/2010/sam2010.pdf

Maldonado, A. L. 1991. Descripción botánica, distribución y usos del orégano en México. In R. Meléndez, S. A. Ortega, & R. Peña (Eds.), Estado actual del conocimiento del orégano en México. Bermejillo, Durango, México: Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas, Universidad Autónoma Chapingo.P

Martínez, M. 1959. Las plantas medicinales de México. México.

Mata-González, R. & R. Meléndez-González. 2005. Growth characteristics of mexican oregano (*Lippia berlandieri* Schauer) under salt stress. *Southwestern Naturalist* 50:1-6.

Ocampo, V. R. V., Malda, B. G. X., & Suárez, R. G. 2009. Biología reproductiva de orégano mexicano (*Lippia graveolens* Kunth) en tres condiciones de a p r o v e c h a m i e n t o . *Agrociencia*, 43(5), 475–482. Obtenido de <http://scielo.unam.mx/pdf/agro/v43n5/v43n5a3.pdf>

Olivier, G. W. 1996. The world market of oregano. In: Padulosi, S. (ed). *Oregano: proceedings of the IPGRI International Workshop on Oregano. Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops*. Valenzano, Bari, Italy. 14:141-145.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y Organización Mundial de la Salud (OMS). 2017. Programa conjunto de la FAO/OMS sobre normas alimentarias.

Padulosi, S. 1996. *Oregano. Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops. Proceedings of the IPGRI International Workshop on oregano*. Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research, Gatesrsleben/ International Plant Genetic Resources Institute, Valenzano, Italy. 182 pp.

Pascual ME, Slowing K, Carretero E, Sánchez Mata D, Villar A. *Lippia: traditional uses, chemistry and pharmacology: A review*. *J. Ethnopharmacol.* 2001: 76, 201-214.

Rueda, R. M. 2015. Verbenaceae. In: Hammel, B. E., M. H. Grayum, C. Herrera y N. Zamora (eds.). Manual de Plantas de Costa Rica. Vol. VIII. Monographs in Systematic Bototany from the Missouri Botanical Garden 131:538-592.

Roys, R.L. 1931. The Ethno-Botany of the Maya. The Tulane Univesity of Louisiana, New Orleans.

SARUKHÁN, J., KOLEFF, P., CARABIAS, J., SOBERÓN, J., DIRZO, R., LLORENTE BOUSQUETS, J., HALFFTER, G., GONZÁLEZ, R., MARCH, I., MOHAR, A., ANTA, S., DE LA MAZA, J. 2009. Capital Natural de México: Conocimiento actual, evaluación y perspectivas de Sustentabilidad. Síntesis. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

SEMARNAT (SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES), 2021. <https://www.gob.mx/semarnat/es/articulos/recursos-forestales-no-maderables-de-mexico?idiom=es>

Ticktin, T. & T. Johns. 2002. Chinanteco management of *Aechmea magdalenae* (Bromeliaceae): implications for incorporating TEK and TRM in management plans. *Economic Botany* 56:43-57.

Villavicencio G., E. E., O. U. Martínez B. y A. Cano P. 2007. Orégano recurso conalto potencial. *Revista Ciencia y Desarrollo* 33(211): 60-66.

El impulso del desarrollo sustentable en los procesos de producción animal y su impacto socioeconómico

The impulse of sustainable development in animal production processes and its socioeconomic impact

*Jorge Ezequiel Hernández Hernández¹, Julio Cesar Camacho Ronquillo², Salomón Moreno Medina²,
Martha H. Martín Rivera², Fernando Utrera Quintana¹

¹ Cuerpo Académico de Producción Animal de la FMVZ-BUAP. ² Profesores Investigadores de la UNISON, Campus Santa Ana, Sonora. *Correo electrónico: ovichiv_05@yahoo.com

Resumen

La trayectoria que ha tomado el impulso y el desarrollo sustentable en los sistemas de producción animal en la actualidad, y su impacto socioeconómico en el planeta, ha generado un principio elemental de protección al medio ambiente y su entorno; se requiere intensificar los procesos de producción de alimentos, a través de los diferentes sistemas productivos, pero sin deteriorar los ecosistemas existentes en nuestro planeta. El desarrollo sostenible está basado en la diversidad social, económica, política, cultural, biológica y ambiental; se piensa que se trata de una nueva moda o una nueva forma de ver el desarrollo, pero no es así, ya que no es moda, época o ciclo. Sino de principio de producir bienes y servicios agropecuarios para la sociedad, sin alterar los diversos ecosistemas existentes de nuestro planeta; la voluntad de seguir subsistiendo dependerá de nosotros mismos como ecosistema humano”. La madurez cultural de hacer conciencia para las nuevas generaciones de cuidar, vigilar y conservar el equilibrio de la vida en el planeta; será compromiso de todos. El objetivo de este trabajo fue: describir el impulso del desarrollo sustentable en los procesos de producción animal y su impacto socioeconómico. Trabajo elaborado en el centro bibliográfico y de informática de la FMVZ-BUAP, ubicado en la ciudad de Tecamachalco, Puebla. Sesionándose 6 ocasiones para planear, organizar, distribuir, evaluar y redactar el escrito final para su publicación. En conclusión: la sustentabilidad avanza con los diversos procesos de producción animal, con reciclaje de nutrientes y energía, reduciendo el uso de elementos externos con nuevas y apropiadas técnicas de producción; apegadas a la reflexión y al bienestar social de nuestro planeta, sin deteriorar la diversidad de los ecosistemas existentes.

Palabras claves: sustentabilidad, sistemas, producción, animales, socioeconomía.

Abstract

The trajectory that the momentum and sustainable development in animal production systems has taken today, and its socioeconomic impact on the planet, has generated an elementary principle of protection of the environment and its surroundings; it is required to intensify the processes of food production, through the different production systems, but without damaging the existing ecosystems on our planet. Sustainable development is based on social, economic, political, cultural, biological and environmental diversity; it is thought that it is a new fashion or a new way of seeing development, but it is not, since it is not fashion, time or cycle. But the principle of producing agricultural goods and services for society, without altering the various existing ecosystems of our planet; the will to continue subsisting will depend on ourselves as a human ecosystem”. The cultural maturity of making new generations aware of caring for, monitoring and preserving the balance of life on the planet; it will be everyone's commitment. The objective of this work was: to describe the imposition of sustainable development in animal production processes and its socioeconomic impact. Work elaborated in the bibliographic and information center of the FMVZ-BUAP, located in the city of Tecamachalco, Puebla. Meeting 6 times to plan, organize, distribute, evaluate and write the final document for publication. In conclusion: sustainability advances with the various processes of animal production, with recycling of nutrients and energy, reducing the use of external elements with new and appropriate production techniques; attached to reflection and the social welfare of our planet, without damaging the diversity of existing ecosystems.

Keywords: sustainability, systems, production, animals, socioeconomics.

Introducción

Crece en la sociedad la preocupación acerca de la degradación ambiental a partir de la intervención humana en el sistema natural, y en particular de nuestras pautas habituales de desarrollo económico y sobre-explotación de los recursos naturales que son “insostenibles” en el largo plazo. La expansión hacia los mercados internacionales, ponderando la maximización de los rendimientos, favorece un modelo productivo en el que se propaga el uso de insumos, principalmente de origen químico, y el monocultivo, excluyendo de este proceso a la naturaleza. Es tanta la preocupación pública sobre los problemas económicos, sociales y ambientales que actualmente se viven a nivel mundial, en varias ocasiones (Estocolmo - 1972; Río de Janeiro–1992; Johannesburgo–2002 y el último en Glasgow en el Reino Unido, 2021) se han reunido los representantes de los pueblos del mundo reafirmando compromisos en pro del desarrollo sustentable, comprometiéndose a construir una sociedad mundial humanitaria, equitativa y generosa, atendiendo la demanda de los niños del mundo quienes dicen que el futuro les pertenece, y desafían a los adultos actuales a actuar de manera tal que ellos puedan heredar un mundo libre de las indignidades que engendran la pobreza, la degradación ambiental y el desarrollo insostenible (ONU, 2002; Gutiérrez, 2022).

De acuerdo con el Centro para Nuestro futuro Común en 1993 citado por Enkerlin *et al.* (1997) el mundo ha de hacer frente a la agudización del hambre, de la pobreza, la enfermedad, el analfabetismo, y al incesante deterioro de los ecosistemas de los que depende nuestro bienestar; sólo si abordamos, en conjunto y de forma equilibrada, las cuestiones relativas al medio ambiente y al desarrollo, podremos forjarnos un futuro más seguro y próspero (Ramírez *et al.*, 2004; Giménez y Adarme, 2016). Esto autores afirman que el desarrollo sostenible está basado en la diversidad social, en la diversidad cultural y en la diversidad biológica; algunas personas creen que se trata de un nuevo estilo de vida o una nueva forma de ver el desarrollo, pero otros pensamos que ya no es una elección de la sociedad, sino un destino; o hacemos desarrollo sostenible, o simplemente veremos cómo se nos escapa el mundo. Ya hemos rebasado el momento de decidir si queremos o no encaminarnos a él, la pregunta ahora es cómo lo vamos a hacer.

En la declaración de Río de Janeiro 2002, se asevera que el logro del desarrollo económico a largo plazo exige de forma ineludible su vinculación con la protección del medio ambiente, lo cual será posible únicamente mediante una alianza mundial nueva y equitativa en la que participen los gobiernos, la población y los sectores claves de la sociedad; para alcanzar el desarrollo sostenible, la protección del medio ambiente deberá constituirse como parte integrante del proceso de desarrollo, y no podrá considerarse en forma aislada; la erradicación de la pobreza y la reducción de las disparidades en los niveles de vida en distintas zonas del mundo son condiciones esenciales para impulsar y lograr el desarrollo sostenible y satisfacer las necesidades de la mayoría de la población (Tezanos *et al.*, 2013).

Assumiendo la necesidad de aportar a un proceso de cambio en el cual la utilización de los recursos, la dirección de las inversiones, la orientación de la innovación tecnológica y el cambio institucional reflejen las necesidades presentes y futuras; para diseñar una opción académica-científica-tecnológica, el problema de la intensificación en los procesos de producción animal en deterioro del medio ambiente o del planeta (Palma *et al.*, 2011). El objetivo del trabajo fue: describir el impulso del desarrollo sustentable en los procesos de producción animal y su impacto socioeconómico.

Metodología

Trabajo elaborado en el centro bibliográfico e informática de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (FMVZ) de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, ubicado en el centro de la ciudad de Tecamachalco, Puebla. El trabajo fue colectivo, a través de 3 integrantes del Cuerpo Académico de Producción Animal (CAPA) de la FMVZ. En colaboración de 3 profesores investigadores de la UNISON, Campus Santa Ana, Sonora. Se realizó 6 sesiones en trabajos de mesa, donde se discutió la planeación, organización, distribución y la evaluación

de la investigación; donde se recurrió a: internet, revistas, journals científicos, libros, diarios oficiales de la federación y memorias de Simposios Internacionales en Producción Animal Sustentable. La duración de la investigación fue de octubre del 2020 a julio del 2021 con la elaboración y redacción del escrito en borrador.

La sustentabilidad y los sistemas de producción

En varios países del mundo, se ha hecho énfasis en fomentar e impulsar el desarrollo sustentable, principalmente en los sectores agropecuario e industrial. En los Estados Unidos, desde 1994 se publicó la primera edición de la Special Reference Brief, donde se compiló acerca de la sustentabilidad, término que a la fecha ha llegado a ser muy familiar y se ha descrito en diferentes formas, entre ellas: “La meta de lograr un planeta sustentable, que satisfaga las necesidades básicas de sus habitantes presentes conservando los recursos que permitirán florecer a las futuras generaciones”, ésta ha ganado gran aceptación (Gold, 1999; El País, 2022).

En México, se publicó en el Diario Oficial de la Federación la Ley de Desarrollo Rural Sustentable en el año 2001, misma que define a este como: “el mejoramiento integral del bienestar social de la población y de las actividades económicas en el territorio comprendido fuera de los núcleos considerados urbanos de acuerdo con las disposiciones aplicables, asegurando la conservación permanente de los recursos naturales, la biodiversidad y los servicios ambientales de dicho territorio” (SAGARPA, 2001; ONU, 2021).

Según Hodges y Boyazoglu (2003) el concepto de sustentabilidad fue desarrollado formalmente en 1798 por Thomas Malthus de la Universidad de Cambridge, Reino Unido; quien declaró en su famoso ensayo que “la población cuando es desenfrenada, aumenta en una proporción geométrica y la subsistencia sólo aumenta en una proporción aritmética”; este concepto del desequilibrio propuesto por Malthus para el alimento y las poblaciones puede extenderse al progreso no sustentable en las áreas más extensas de la vida. En el caso de la agricultura sustentable, Heitschmidt (2000) la define como la “agricultura ecológicamente legítima y eterna, es decir, que puede practicarse continuamente por la eternidad; es la forma de agricultura que no exige necesariamente subsidios externos de energía para funcionar” (Geoinnova, 2022).

Por su parte Vavra (1996) manifiesta que la sustentabilidad es “una meta a largo plazo que implica satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades y que es posible ecológicamente en el sobrepuesto de que se quiera hacer”. El término popular actualmente manejado en la actividad agropecuaria, se emplea para representar a la agricultura y a la ganadería como sistemas de producción, que pueden ofertar grandes beneficios alimenticios y económicos, a las sociedades actuales, pero con un alto principio de conservación, racionalidad y equilibrio de los ecosistemas presentes en nuestro planeta (Palma *et al.*, 2011; Salgado, 2015).

La sustentabilidad se basa en una filosofía holística con una serie de principios y valores, pero también puede involucrar una serie de prácticas específicas para la optimización de los procesos biológicos y la aplicación de tecnologías compatibles con el medio ambiente, reduce la necesidad de insumos externos (alimentos balanceados, estimulantes de crecimiento, antibióticos, antiparasitarios, pesticidas y agroquímicos en general) y se logra mediante el uso racional de los recursos naturales, el incremento y/o mantenimiento de la fertilidad y calidad del suelo y la biodiversidad (Olesen *et al.*, 2000; Astier, 2002; Saltijeral y Córdova, 2002; Zinck *et al.*, 2005).

Johansen (1979), conceptualiza el funcionamiento de un sistema a través de la descripción de elementos o características que se dan en él; de tal forma, que los sistemas se identifican como conjuntos de elementos o entidades que guardan estrechas relaciones entre sí y que mantienen al sistema directa o indirectamente unido de modo más o menos estable y cuyo comportamiento global persigue normalmente algún tipo de objetivo (Vidal, 2012).

Un sistema de producción no sólo se puede ver afectado por factores internos vinculados al personal, los materiales o la maquinaria, sino que en muchos casos, se presentan factores externos que determinan y condicionan el éxito de un sistema determinado para hacerlo sustentable, relacionados por ejemplo al nivel de competencia o a cambios en los requerimientos y condiciones del mercado; por lo que la garantía del éxito de una empresa viene dado por un constante análisis y transformación de su sistema de producción, y en especial en el modelo de gestión adoptado para sus sostenibilidad (Márquez, 2012). Todo sistema está constituido de estructura definida por los componentes y el arreglo espacial entre éstos, y función o comportamiento, dada por los flujos que entran y salen del sistema (figura 1).

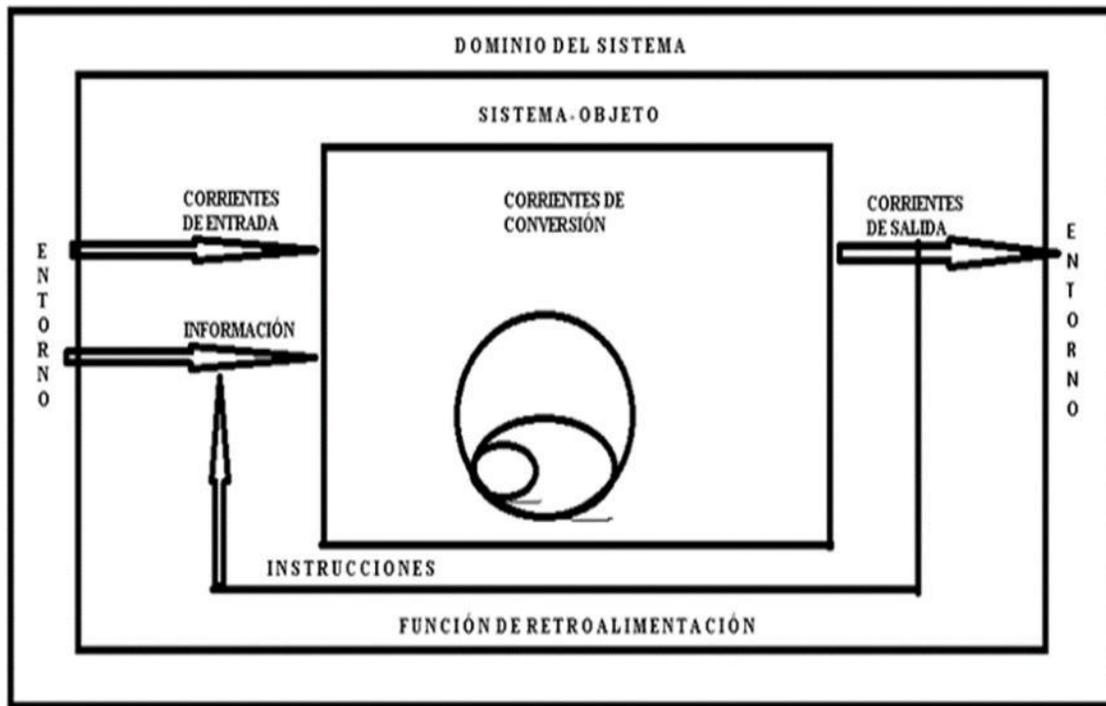


Figura 1. Formación de un sistema con sus flujos de entrada y salida.

Zandstra *et al.* (1981) refieren al sistema de producción en un sentido amplio, al sistema que abarca los aspectos de tipo ecológico, biológico, socioeconómico y cultural; como se observa en la figura (2), el uso de diagramas que facilitan el entendimiento y visualización de las interrelaciones integradoras y holísticas de un sistema de producción animal.

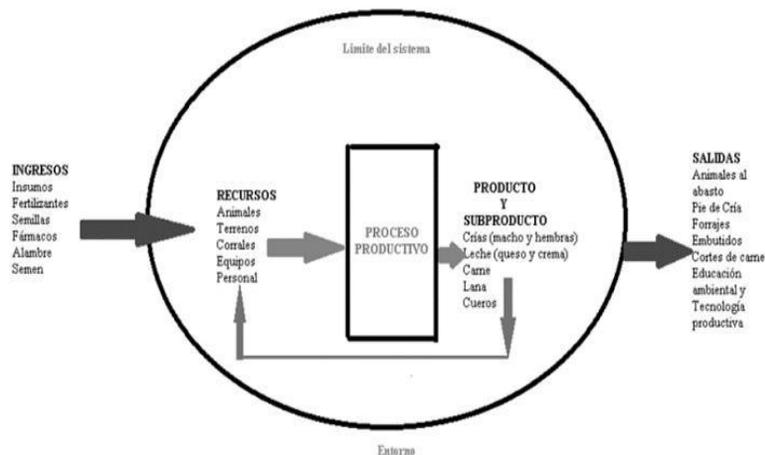


Figura 2. Representación gráfica de un sistema de producción animal integrado.

La producción animal sostenible dentro del ecosistema agropecuario está orientada a entender el sistema como un todo, con énfasis en las metas múltiples de producción, ganancia, vulnerabilidad, equidad, protección de la salud de los trabajadores y consumidores, protección del medio ambiente y una flexibilidad de los sistemas a largo plazo. Los sistemas de producción pecuaria abarcan desde los sistemas fundamentalmente intensivos del mundo occidental hasta los sistemas fundamentalmente extensivos del mundo en desarrollo (FAO, 2014).

Sistemas de producción agropecuaria sustentables

El autor de la Teoría General de Sistemas, el biólogo alemán Ludwing von Bertalanffy en 1950 citado por Osvaldo (2003), los define como un “conjunto de recursos humanos, naturales, financieros y tecnológicos, organizados desde el punto de vista normativo y metodológico para desarrollar las funciones necesarias con el fin de lograr el objetivo propuesto”. Según esta teoría, la empresa agropecuaria es un sistema especial, ya que con el desarrollo de los modelos productivos, necesarios para comprender el funcionamiento de los sistemas de producción, no existen resultados iguales de estos; es decir, los sistemas de producción agropecuarios poseen un conjunto de insumos, técnicas, mano de obra, tenencia de la tierra y organización de la población para producir uno o más productos agrícolas y pecuarios. Estos sistemas complejos y dinámicos, están fuertemente influenciados por el medio rural externo, incluyendo mercado, infraestructura y programas, por lo que facilitan la evaluación de inversiones y políticas concernientes con la población rural (Dixon *et al.*, 2001).

Los sistemas agropecuarios serán sustentables si se logra un equilibrio entre el uso de los recursos naturales y la producción, para lo cual se deben complementar las tecnologías de insumos, que incluyen el uso de agroquímicos y maquinarias, con tecnologías de procesos, en general de bajo costo y vinculadas al manejo. Sólo de esta manera se logrará conservar los recursos productivos, preservar el medio ambiente, lograr una producción de calidad, responder a los requerimientos sociales y ser económicamente competitivos y rentables (Álvarez *et al.*, 2022).

Los productos pecuarios son objeto de críticas recientes en todo el mundo, aduciendo que la producción ganadera es perjudicial para el medio ambiente (Orskov, 2005). Sin embargo, en un sistema de producción agropecuario, la sustentabilidad es producir suficiente alimento de alta calidad, proteger y reforzar el suelo, el agua y otros recursos naturales, construyendo una economía rural sólida; en la producción de ganado bovino de doble

propósito puede significar obtener la misma cantidad de carne o leche de la base de un suelo dado de manera indefinida, en estos casos ha de satisfacer el criterio de obtener forraje de buena calidad sin romper el funcionamiento del ecosistema (Palma *et al.*, 2011).

Las actividades de producción animal, manejadas en forma racional pueden tener un impacto positivo en el uso y la conservación de los recursos locales; sin embargo, cuando se aplican enfoques centrados exclusivamente en las actividades extractivas y se ignoran sus posibles impactos negativos sobre el entorno ecológico, dichas actividades pueden ser altamente nocivas y facilitar los procesos de desertificación y producción de sustancias contaminantes (Hansen, 1996). Cada agroecosistema deberá funcionar con la utilización óptima de alternativas apropiadas adaptadas en el propio entorno y donde las metas, aspiraciones, cultura y conocimientos del hombre sean manipulados a través de decisiones y acciones específicas (Orskov, 2005; Márquez, 2012).

Los sistemas de producción sustentables simulan naturaleza para crear una agroecología donde la biodiversidad es alta, se reciclan los nutrientes de la planta, el suelo es protegido de la erosión, el agua se conserva y no se contamina, la labranza se minimiza y la producción de ganado se integra con las plantas perennes y cosechas anuales (Osvaldo, 2003). Para los productores del campo amenazados con la extinción y desesperación a sobrevivir, en sí el significado de la sustentabilidad es la solvencia económica, un ingreso familiar decente y calidad de vida; la actividad agropecuaria no será sustentable hasta que los productores del campo tengan mercados confiables en los que la habilidad y el trabajo duro sean pagados justamente (Earles, 2002). Para el caso de la producción sustentable de ganado de carne, Fanatico *et al.* (1999) manifiestan que ésta, optimiza el uso de la pastura mientras se reduce la dependencia de grano y forraje cosechado, es económicamente viable ya que una producción con análisis logístico y con diseño territorial, establecido en zonas de pastoreo natural (foto 1), sus costos por insumos químicos (fertilizantes, pesticidas y herbicidas) son reducidos; enfatizan prácticas alternativas de salud para apoyar la sanidad de los animales a bajo costo usando métodos preventivos para reducir plagas, parásitos y problemas de estrés (Álvarez *et al.*, 2022).



Foto 1. Caprinos en un sistema de producción silvopastoril sustentable en la Mixteca Poblana de México.

La producción de alimentos en el campo y el desarrollo sostenible deben coexistir para reducir el deterioro de nuestro planeta. Los sistemas de producción agrícolas, pecuarios o agropecuarios están basados en características específicas, que se derivan de la diversidad existente de los recursos y a las particularidades de los productores (Martínez, 2009). Los sistemas de granjas individuales que en conjunto presentan una base de recursos, patrones empresariales, sistemas de subsistencia y limitaciones. Por tal motivo, sería apropiado formularse estrategias de desarrollo e intervenciones, que permitan a los productores ser eficientes y eco sustentables (Tamayo *et al.*, 2014).

El impacto socioeconómico en los sistemas de producción Agropecuarios

El análisis de los sistemas de producción agropecuaria en el marco de la sustentabilidad se centra primordialmente a nivel de unidad de producción agropecuaria ya que en este ámbito es donde se manifiesta claramente las debilidades y/o fortalezas de dicha producción, lo que permite una mejor discusión sobre sus barreras tanto técnicas como sociales, y una mejor comprensión de los efectos de la intervención del hombre sobre el ecosistema (Altieri *et al.* 2011; Merma y Julca, 2012).

La intervención del hombre sobre la naturaleza constituye un desafío para todos los actores del sistema agropecuario. Hoy se realizan esfuerzos para unir sistemas regionales y nacionales de ciencia y tecnología, con el fin de promover una mejor calidad social y ambiental en los procesos de urbanización. Estos intentos han implicado la formalización y aceleración del aprendizaje individual, colectivo e institucional, mediante redes y espacios de colaboración, en aras de definir acciones dirigidas hacia un mejor desarrollo poblacional y urbano, bajo los principios de la sustentabilidad (Torres y Cruz, 2019).

La originalidad de los productores mancomunada al conocimiento y a sus habilidades tradicionales de tipo agropecuario, se perfilan a conservar y resguardar los recursos naturales, basado en la duda y respeto al uso y beneficio racional de los recursos naturales. Por esta razón, es una obligación en América Latina, el desarrollo de sistemas de crianza que generen animales con alta resistencia al ambiente y potencial productivo para utilizar con mayor eficiencia los recursos disponibles en los sistemas de producción animal (Hinojosa *et al.*, 2019).

La aplicación de tecnologías que mejoren la ciencia del uso de la tierra, y el alimento para los animales puede mitigar los efectos negativos de la producción pecuaria sobre la biodiversidad, los ecosistemas y el calentamiento global (Palma *et al.*, 2011). El manejo correcto del estiércol y los forrajes pueden reducir los costos de insumos y la erosión del suelo en los sistemas de cultivo; ya que los sistemas de producción agropecuarios, actualmente mantienen un perfil integrador y de conservación que retroalimentan el bienestar de cada ecosistema existente en nuestro planeta, se considera la piedra angular del sistema de producción animal (Hernández, 2006; Labrador y Altieri, 2022).

Actualmente en el caso de los sistemas de producción silvopastoriles, poseen reales posibilidades de utilizar al máximo los recursos locales disponibles en función de garantizar una producción animal sostenible que permita satisfacer las necesidades crecientes de alimentos para la población (Hernández *et al.*, 2020). En este contexto, las tecnologías silvopastoriles, además de la selección de razas, la mejora del manejo de pastizales y de la salud de los rebaños, pueden incrementar la producción, conservación y el desarrollo sostenible del ganado todos los ecosistemas incluyendo el del hombre (Palma *et al.*, 2011).

El sistema tradicional campesino es aparentemente insostenible, mientras que las granjas de producción con enfoque integral tienen mejores oportunidades de desarrollo en el tiempo, ya que estas granjas integrales incorporan alternativas productivas, articulan diversos subsistemas, los que trabajando en conjunto permiten una mayor sustentabilidad de la producción agropecuaria y una mejora de la calidad de vida de los campesinos y pecuarios (Vega *et al.*, 2015).

La intensificación de los sistemas agropecuarios puede ser positiva, siempre y cuando se desarrolle de manera sustentable; es decir, atendiendo en el presente las necesidades humanas, pero cuidando los recursos para las generaciones futuras, con rentabilidad económica y respetando el medio ambiente. De lo contrario se excedería los límites de tolerancia, tanto ambiental como social, ello debido a los cambios ecológicos, demográficos, culturales y económicos que una intensificación no planificada puede causar (Hinojosa *et al.*, 2019).

Los agroecosistemas modernos, en su intento de intensificación, tienen una resiliencia débil, y las transiciones hacia la sostenibilidad deberán centrarse en estructuras y funciones que mejoren la resiliencia a la vez que satisfacen la meta primaria de producción alimentaria. Hasta ahora, la intensificación agrícola y ganadera ha estado asociada con sacrificios en el equilibrio ecológico, y esto es lo que debe cambiarse al pasar a sistemas agropecuarios que no solo sean ecológicamente resilientes, sino también más productivos precisamente porque son más resilientes. En años recientes en el caso de productores agropecuarios, se perfilaba al reconocimiento de que la producción agropecuaria mundial; debería duplicarse, para mediados de siglo a fin de responder al crecimiento proyectado de la población, esto choco con ciertas realidades alarmantes (Truitt, 2022).

Como se reportó en un artículo publicado recientemente en Bloomberg, los hábitats naturales que pueden convertirse en tierras cultivables ya están casi agotados, y cualquier beneficio a corto plazo en tierras cultivables obtenido como consecuencia del cambio climático, se verá neutralizado por tierras que se volverán inadecuadas por el clima cambiante, trayendo como consecuencia un alto impacto social, económico y ambiental en nuestro planeta (Truitt, 2022). El problema es que esto ocurrió a costa de la salud de las tierras cultivables mismas, junto con el hábitat circundante, que en general se degradaron como consecuencia del aumento en la producción. Por esto, se debe amplificar el cambio a sistemas agropecuarios saludables, a fin de revertir esta degradación de los recursos y restaurar la salud de las áreas agrícolas, y con eso su capacidad para aumentar la producción (Hinojosa *et al.*, 2019).

Estudios recientes muestran que lleva solo tres años recuperar la inversión cuando se mejoran las tierras agrícolas existentes, y se las hace más saludables, más productivas y más sostenibles, mientras que se tarda más de cinco años obtener beneficios cuando se convierten hábitats naturales en tierras agrícolas. Y este cálculo no incluye los costos adicionales en el largo plazo asociado con la conversión de áreas naturales en sistemas no regenerativos, tales como el costo del agotamiento de la calidad del suelo y la disminución de las fuentes de agua (Truitt, 2022).

Con miras en el largo plazo, un estudio citado por Truitt (2022) en el exitoso libro publicado recientemente “Drawdown”, calcula el rendimiento financiero a 30 años para las operaciones agropecuarias que invierten en varias técnicas agropecuarias saludables (Foto 2). Predice que el rendimiento de la inversión (ROI) a nivel mundial será 15 veces el monto invertido en la creación de sistemas silvopastoriles (los que combinan silvicultura con pastoreo y cultivos para conservar la salud y la capacidad productiva de la tierra), 18 veces por introducir la restauración de tierras cultivables, 33 veces por implementar técnicas agrícolas regenerativas y 56 veces por inversiones en prácticas agrícolas de conservación.



Foto 2. Procesos saludables en los sistemas silvopastoriles en México.

La ampliación de estas prácticas y técnicas en el sector agropecuario mundial podría reducir la brecha entre una mayor productividad y la optimización del ecosistema natural, a medida que se toma conciencia que en el contexto agropecuario son la misma cosa. Cada vez más, los recursos críticos se reconocen no solo como “tierra y agua”, sino como tierras cultivables saludables y que se regeneran, la capacidad productiva de las cuales se ve apoyada por los hábitats naturales y las cuencas circundantes. Y la vitalidad de esos recursos hará toda la diferencia en el mundo cuando se trate de la rentabilidad y el éxito de los cultivos y otros negocios agropecuarios en las décadas futuras (Truitt (2022).

Conclusiones

La producción sustentable del ganado dirige preocupaciones sociales y económicas sobre la seguridad alimentaria y la degradación ambiental; emplea acceso a sistemas enteros del rancho, finca o de la unidad de producción, en el manejo del suelo, agua, energía, mano de obra, tecnología y capital para satisfacer las metas y desarrollar diversidad y resiliencia en un sistema integrado; adaptándose los animales y las plantas al sitio y las metas de operación coadyuvando una producción animal holística y de lugar (zonas de exclusión para la actividad agropecuaria).

El reciclaje es una alternativa actual de los desechos y subproductos no utilizados por las comunidades rurales y urbanas; convirtiéndolos en importantes fuentes de energía (metano) como fertilizantes orgánicos a la agricultura. Así, la sustentabilidad se mejora con sistemas ganaderos diversos (intensivos, semi-intensivos, extensivos en sus diferentes tipos: pastoreo tradicional o trashumante y el silvopastoril). Sin embargo, cualquiera que sea aplicado a la producción animal; tendrá la finalidad de conservar y proteger el medio ambiente, a través de programas de reciclaje de nutrientes y energía, reduciendo el uso de elementos externos con nuevos y apropiados sistemas de producción.

La agricultura y la ganadería se vuelven más productivas y rentables y pueden mantener el ritmo de una creciente demanda mundial de alimentos. La tierra se restaura y se vuelve más sana, más fértil y más valiosa. Las áreas naturales y la biodiversidad se conservan y mejoran, mientras que la agricultura, con el tiempo, deja de contribuir

al cambio climático, para servir como sumidero de carbono y por lo tanto, ayuda a aliviar la amenaza existencial a la agricultura misma. Así, en el balance final no hay realmente perjudicados en la ecuación que lleva a los sistemas agropecuarios hacer sustentables y saludables.

Recomendaciones

Se encomienda madurar acerca de la capacidad de un ecosistema para suministrar productos agrícolas (pasto, frutos), pecuarios (carne, leche, lana, etc.) y forestales (leña, madera) en volúmenes altos y estables en el tiempo, que a la vez sean económicamente rentables y no produzcan efectos negativos en el ambiente y que también conserven o mejoren los recursos naturales". Además, debemos de exigir la política ambiental que deberá legislar, aplicar y vigilar sociedad-gobierno de todo el planeta; con un solo principio, preservación y sustentación en el desarrollo de nuestros ecosistemas para coexistir como género. "La voluntad de seguir subsistiendo dependerá de nosotros mismos como ecosistema humano".

Referencias bibliográficas

- Altieri M.A., Funes M.F., Petersen P., Tomic T. y Medina Ch. (2011). Sistemas agrícolas ecológicamente eficientes para los pequeños agricultores. Foro Europeo de Desarrollo Rural 2011. Palencia, España. 27 p.
- Álvarez, H., Larripa, M., Nalino, M. (2022). Sustentabilidad de los Sistemas de Producción Agropecuaria. Recuperado de: <https://fcagr.unr.edu.ar/wp-content/uploads/2018/05/Sustentabilidad-de-los-sistemas-agropecuarios.pdf>. (Consultado 23 de marzo del 2022).
- Astier, C M. 2002. Derivación de indicadores de calidad de suelos en el contexto de la agricultura sustentable. Publicado como ENSAYO en Agrociencia 36:605-620.
- Dixon, J., Gulliver, A., Gibbon, D., Hall, M. (2001). Farming Systems and Poverty. Improving Farmer's Livelihoods in a Changing World. FAO and World Bank, Rome, Italy and Washington D.C. USA. Available Online at: <http://www.fao.org/DOCREP/003/Y1860E/y1860e00.htm>.
- El País. (2022). 4 retos para avanzar en los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Recuperado de: https://elpais.com/elpais/2016/02/18/planeta_futuro/1455818338_104124.html. (Consultado 23 de marzo del 2022).
- Earles, R. (2002). Sustainable Agriculture: An Introduction. Summary of ATTRA (Appropriate Technology Transfer for Rural Areas). Pp. 1 – 16. [www.attra.ncat.org, http://www.attra.ncat.org/attra-pub/sustagintro.html](http://www.attra.ncat.org/attra-pub/sustagintro.html).
- Enkerlin, E. C., Silva A. R., Jerónimo, C. (1997). Desarrollo Sostenible: ¿el paradigma idóneo de la humanidad? Rev, Ciencia Ambiental y Desarrollo Sostenible. (23): 499 – 517.
- FAO. (2014). Producción y Sanidad Animal. Recuperado de: https://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/meat/backgr_productions.html (Consultado 23 de marzo del 2022).
- Fanático, A., Ron, M., Ann, W. (1999). Sustainable Beef Production. Livestock Production Guide. ATTRA (Appropriate Technology Transfer for Rural Areas). In: <http://attra.ncat.org/attra-pub/beefprod.html>
- Geoinnova. (2022). La importancia de la agricultura ecológica en el mundo. Recuperado de: <https://geoinnova.org/blog-territorio/la-importancia-de-la-agricultura-ecologica-en-el-mundo/> (Consultado 23 de marzo del 2022).
- Giménez, M.C. y Adarme, F. (2016). Una aproximación a la pobreza desde el enfoque de capacidades de Amartya Sen. Claudia Giménez Mercado cgimenez@usb.ve Universidad Simón Bolívar, Venezuela.
- Gold, M.V. (1999). Sustainable Agriculture: Definitions and Terms. In: Special Reference Briefs Series No. SRB 99-02. Updates SRB 94-05. Alternative Farming Systems Information Center. <http://www.nal.usda.gov/afsic/>

- Gutierrez, A. (2022). Secretario General de las Naciones Unidas. La sustentabilidad ambiental. Recuperado de: <https://www.un.org/es/climatechange> (Consultado 28 de Febrero del 2022).
- Hansen, J. W. (1996). Is agricultural sustainability a useful concept? *Agricultural Systems*, 5(03): 71- 76.
- Heitschmidt, R. K. (2000). *Ecosystems, Sustainability, and Grassland Management*. Proc. 55th Southern and Pasture Crop Improvement Conference, Raleigh, NC June 12 – 14, 2000. The full paper was published in the *J. Anim. Sci.* 2000. 74:1395-1405.
- Hernández, J. (2006). Valoración de la caprinocultura en la Mixteca Poblana: socioeconomía y recursos arbóreo-arbustivos. Tesis Doctoral. Universidad de Camagüey, Cuba.
- Hernández, H.J.E, Carmona, V.M., Robles, R.J.M., Moreno, M.S., Martín, R.M. H. y Fernando A.I.F. (2020). Identificación socioeconómica de módulos ovinos de tipo familiar en sistema silvopastoril de la Mixteca Poblana. *Revista Mexicana de Agronegocios*. Vol, 47(2): 547-559
- Hinojosa Benavides, R. A., Vitor Flores, R., Gonzales López, J. C., Quispe Rimachi, Y., Molina Huaila, R. A., Ricra Ñaupari, J. T., Sánchez Montes, E. S., y Quispe de la Cruz, J. (2019). Sustentabilidad de los sistemas de producción agropecuaria. *PURIQ*, 1(02):164–173.
- Hodges, J., Boyazoglu, J. (2003). Sustainability – Feeding the world. In: XI International Congress in Animal Hygiene. Proceedings. Vol. I. International Society for Animal Hygiene. February 23 – 27, 2003, Mexico, City.
- Johansen, O. (1979). *Introducción a la Teoría General de Sistemas*. Depto. Administración. Fac. Ciencias Económicas y Administrativas. Univ. De Chile. Pp. 202.
- Labrador, M.J. (2022). Manejo y Diseño de Sistemas Agrícolas Sustentables. Recuperado: https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1994_06-07.pdf (Consultado 22 de marzo del 2022).
- Márquez, G.M. (2012). Los sistemas de producción y la ergonomía: reflexiones para el debate Ingeniería Industrial. *Actualidad y Nuevas Tendencias*, vol. 3(9): 49-60.
- Martínez, R. (2009). Sistemas de producción agrícola sostenible. *Rev, Tecnología en Marcha*, 22 (2): 23-29.
- Merma, I. y Julca, A. (2012). Caracterización y evaluación de la sustentabilidad de fincas en alto Urubamba, Cusco, Perú. *Ecología Aplicada*, 11(1)54-62.
- Olesen I., Groen, A F., Gjerde, B. (2000). Definition of animal breeding goals for sustainable production systems. *American Society of Animal Science. J. Anim. Sci.* (78): 570-582.
- ONU. (2002). Organización de las Naciones Unidas: Informe de la Segunda Asamblea Mundial sobre el Envejecimiento. Madrid. 8 a 12 de abril. España. Pp. 15-26.
- ONU. (2021). Objetivos de desarrollo. Recuperado de: <https://onu.org.gt/objetivos-de-desarrollo/> (Consultado 23 de marzo del 2022).
- Orskov, E. R. (2005). Silvopastoral systems: technical, environmental and socio-economic challenges. *Revista de la Estación Experimental de Pastos y Forrajes. “Indio Hatuey”, Cuba*. Vol, 28(1): 5-9.
- Oswaldo, C.A. (2003). Caracterización de los Sistemas de Producción bovina (invernada) en el Nordeste de la Provincia de la Pampa (Argentina). Modelos de Gestión. Tesis Doctoral. Facultad de Veterinaria. Departamento de Producción Animal. Universidad de Córdoba, Argentina.
- Palma, G.J.M., Nahed, T.J., García, S.L. (2011). Agroforestería pecuaria en México: Alternativas para una reconversión ganadera sustentable. Ediciones digitales. Dictaminación y Edición registrados en el sistema Editorial Electrónico PRED. México, D.F. Pp. 1-6.
- Ramírez, T.A., Sánchez, N. J.M., García C.A. (2004). El desarrollo sustentable: Interpretación y Análisis. *Revista del Centro de Investigación, Universidad La Salle*. Vol, 6 (21): 55-59.
- SAGARPA. (2001). Ley de Desarrollo Rural Sustentable. Publicado en el Diario Oficial de la Federación, Viernes 7 de Diciembre de 2001. Sección segunda, Artículo XIV.
- Saltijeral, A. y A. Córdova. (2002). Perspectivas de la producción animal sustentable en México. In: Memoria del I Simposio Internacional Producción Animal Sustentable. Acapulco, Gro., México. Pp. 143 – 169.

- Salgado, S. R. (2015). Agricultura sustentable y sus posibilidades en relación con consumidores urbanos. *Estud. Soc.* Vol, 23(45): 113-140. Recuperado de: <http://www.scielo.org.mx/scielo.php> (Consultado 23 de marzo del 2022).
- Tamayo, J., Martínez, E., Monforte, G., Munguía, A., Ruiz, A. (2014). La agroecología como propuesta de modelo de producción aplicado al cultivo de chile habanero en peto, Yucatán. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 18(35): 969-978.
- Tezanos, V.S., Ainoa Quiñones, M.A., Gutiérrez, S.D. y Rogelio, M.A. (2013). Cátedra de Cooperación Internacional y con Iberoamérica - Universidad de Cantabria, España.
- Torres, P. y Cruz, J. (2019). Procesos urbanos y sistemas socio ecológicos. Trayectorias sustentables de la agricultura de chinampa en Ciudad de México. *Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socio ambientales.* (25): 168-189.
- Truitt, G.N. (2022). Ex-Directora de Tierras, América Latina. Recuperado de: <https://www.nature.org/es-us/que-hacemos/nuestra-vision/perspectivas/justificacion-economica-sistemas-agropecuarios-saludables/> (Consultado 25 de marzo del 2022).
- Vavra, M. (1996). Sustainability of Animal roduction Systems: An Ecological Perspective. *J. Anim. Sci.* (74): 1418-1423.
- Vega M.L., Iribarnegaray M.A., Hernández M.E., Arzeno J.L., Osinaga R., Zelaayán A.L., Fernández D.R., Serrano F.H., Volante J.N. y Seghezze L. (2015). Un nuevo método para la evaluación de la sustentabilidad agropecuaria en la provincia de Salta, Argentina. *RIA.* Vol, 41(2): 168-178.
- Vidal, M.R. (2012). *Sistemas de Producción: Unidad de Gestión de la Producción Animal*, ICATC. Universidad Austral de Chile. Apuntes (en línea). Recuperado de: <http://intranet.uach.cl/dw/canales/repositorio/archivos/1014.pdf> (Consultado 6 de octubre del 2012).
- Zandstra, H.G., Price, E.C., Lintsgger, J.A. y Morris, R.A. (1981). A methodology for on farm cropping systems research. IRRI. Los Baños, Philippines. Pp. 149.
- Zinck, J. A.; Berroterán, J. L.; Farshad, A.; Moameni, A.; Wokabi, S.; Van Ranst, E. (2005). La sustentabilidad agrícola: un análisis jerárquico. *Gaceta Ecológica.* (76): 53-72.

Demanda, oferta y precio de maíz amarillo en México 2012-2021

Demand, supply and price of yellow corn in Mexico 2012-2021

¹
Luis Alberto Araujo Andrade

Resumen

La demanda de maíz amarillo en México ha mostrado un crecimiento sostenido a lo largo del período que abarca los ciclos productivos de 2012/2013 a 2020/2021. Este aumento sostenido en la demanda ha ocasionado, en dicho lapso, un incremento en el precio nominal y en el precio constante y en la cantidad ofertada, esta última también con un aumento sostenido. En el caso de la demanda sus componentes más importantes fueron el consumo pecuario y el uso industrial. Por el lado de la oferta los componentes más importantes fueron las importaciones y la producción. En cuanto al precio, tanto nominal como constante, presentó una tendencia hacia el alza en el período en estudio, motivado por los constantes incrementos de las dos fuerzas del mercado. De todo lo señalado anteriormente, los resultados arrojan que en México la mayor parte de maíz amarillo es importada y está orientada hacia el consumo pecuario; asimismo se debe tener conocimiento de que existe este tipo de información, tener acceso a ella, saber interpretarla y tomar las mejores decisiones posibles al respecto es un aspecto importante para los productores, administradores y consultores de empresas agropecuarias. Por lo tanto se recomienda la realización de actividades de recopilación, análisis de la información sobre la oferta y la demanda de productos agrícolas y ganaderos por parte de los agentes mencionados.

Palabras clave: oferta, demanda, precio, componentes, ciclos.

Abstract

The demand for yellow corn in Mexico has shown sustained growth throughout the period that covers the production cycles from 2012/2013 to 2020/2021. This sustained increase in demand has caused, in said period, an increase in the nominal price and in the constant price and in the quantity supplied, the latter also with a sustained increase. In the case of demand, its most important components were livestock consumption and industrial use. On the supply side, the most important components were imports and production. Regarding the price, both nominal and constant, it presented an upward trend in the period under study, motivated by the constant increases of the two market forces. From all of the above, the results show that in Mexico most of the yellow corn is imported and is oriented towards livestock consumption; likewise, one must be aware that this type of information exists, having access to it, knowing how to interpret it and making the best possible decisions in this regard is an important aspect for producers, administrators and consultants of agricultural companies. Therefore, it is recommended to carry out collection activities, analysis of information on the supply and demand of agricultural and livestock products by the aforementioned agents.

Key words: supply, demand, price, components, cycles.

Introducción

El cultivo del maíz se produce principalmente dos variedades de maíz: blanco y amarillo. El maíz blanco se produce mayormente para el consumo humano, en virtud de su alto contenido nutricional y además es el cultivo agrícola con más hectáreas cosechadas en México. Por otra parte, el maíz amarillo se destina al procesamiento industrial para la elaboración de jarabe y de almidón y para la alimentación pecuaria. Ambos se producen en dos ciclos productivos: primavera-verano (PV) y otoño-invierno (OI), bajo las más diversas condiciones agroclimáticas (humedad, temporal y riego) y diferentes tecnologías.

El maíz amarillo se cultiva en una superficie de 553 mil hectáreas con un rendimiento de más de 15 millones de toneladas por hectárea.

La información de los componentes de la balanza de disponibilidad-consumo de dicho cultivo es elaborada por la SAGARPA. Los componentes conforman los conceptos de oferta y demanda a nivel nacional. Por parte de la

oferta los componentes son: el inventario inicial, la producción y las importaciones. Por el lado de la demanda los componentes son el consumo humano, el autoconsumo, el consumo pecuario, las exportaciones, la semilla para siembra y las exportaciones. La interacción entre la demanda y la oferta da como consecuencia cambios en los precios de los productos o servicios.

Esta ponencia trata precisamente de la relación que hay entre estas tres variables en el mercado nacional del maíz amarillo. El objetivo del trabajo es establecer la relación que existe entre la cantidad ofertada de maíz amarillo con precio nominal y constante y con la demanda de dicho producto agrícola en México durante el período comprendido del ciclo 2012/2013 al ciclo 2020/2021.

La hipótesis a desarrollar fue la siguiente: El incremento de la oferta de maíz amarillo está relacionada con el incremento tanto en el precio como con la cantidad demandada de ese producto agrícola en México durante el lapso comprendido del ciclo 2012/2013 al ciclo 2020/2021. Los resultados confirmaron la hipótesis planteada.

Esta ponencia está conformada por los siguientes apartados: 1. Marco teórico, en el cual se señala desde la perspectiva conceptual las variables oferta, demanda y precio y sus interrelaciones. 2. Metodología, en la cual se describe el procedimiento para llevar a cabo este trabajo 3. Resultados, 4. Conclusiones y discusión y 5. Bibliografía consultada.

Revisión de literatura

La ley de la oferta y la demanda es el principio básico sobre el que se sustenta la economía de mercado. Oferta es la cantidad de bienes o servicios a la venta que existe en el mercado por su oferente. (Salvatore, 2009). Demanda es la cantidad de demanda de producto que los consumidores desean adquirir dentro de una economía. La ley de la oferta y la demanda refleja la relación entre la demanda que existe de un bien en el mercado y la cantidad del mismo que es ofrecido en base al precio que se establezca. (Íbid)

Se tiene que considerar que el mercado es de libre competencia, existen negociaciones entre los oferentes y los demandantes y se permite el libre tráfico de mercancías. La teoría sostiene que en un mercado de competencia perfecta, el precio de un bien se situará en un "punto de equilibrio" donde la demanda sea igual a la oferta. Ese punto de equilibrio es el precio al que los consumidores están dispuestos a comprar el bien (Íbid).

Variables en la demanda (Mankiw, 2002)

Precio del bien: es el valor monetario que paga el consumidor para adquirir ese bien, producto o servicio. Si aumenta el precio del bien que requiere el demandante, tiene tres alternativas, 1) comprarlo pero sacrificar la compra de otro bien, 2) esperar a que disminuya de precio, 3) buscar un bien sustituto.

Ingreso: Importe que obtienen los consumidores, primordialmente lo obtienen por el salario que reciben de su trabajo, este lo utilizan para consumir los bienes necesarios. Otra forma de obtener ingresos es por la renta de algún inmueble, en el caso de las empresas que también son demandantes, obtienen sus ingresos por las ventas realizadas.

Gustos: Si un producto se pone de moda, aumentará su demanda, mientras que, si pierde popularidad, disminuirá su demanda en el periodo.

Preferencias: Estas se ligan con la elección de los demandantes, en donde escogen la mejor elección que satisfaga sus necesidades.

Precio de los bienes relacionados: Se distinguen entre bienes sustitutivos y bienes complementarios. Bien sustitutivo es aquel que puede satisfacer la necesidad del consumidor prácticamente igual que el bien en cuestión; Bien complementario es aquel que se consume conjuntamente con el bien en cuestión.

Expectativas: La manera de cómo prevea el consumidor que puede cambiar el escenario, influirá positiva o negativamente en la demanda de un bien.

Variables de la oferta (Pindyck y Rubinfeld, 2009)

La teoría económica del mercado establece que los factores que determinan la oferta por parte de los productores son los siguientes:

a) precio del bien en cuestión.

b) precio de otros bienes.

c) costo de los factores de producción.

d) tecnología.

e) expectativas. En este último caso los productores aumentarán o disminuirán la cantidad de productos que están dispuestos a enviar al mercado dependiendo de sus expectativas. Si éstas son de incremento de la demanda y por lo tanto del precio, seguramente ofertarán una mayor cantidad de sus bienes. Por el contrario, si las expectativas son de una disminución de la demanda y por lo tanto del precio, entonces disminuirá la cantidad de su producto que destinará al mercado.

La oferta tiene horizontes a corto, mediano y a largo plazo. A corto plazo la oferta es inelástica, pues las condiciones de producción generalmente no cambian rápidamente; pero a largo plazo (al cabo de varios meses o años) la oferta puede llegar a ser elástica al lograr incrementarse la cantidad producida, ya sea por nuevas tecnologías, por mayor uso de insumos o por la entrada al mercado de un mayor número de productores.

Expectativas de precio

Uno de los temas importantes de economía como ciencia es la de las expectativas económicas en los enfoques de este tema es la de expectativas estáticas y se caracteriza porque los agentes económicos consideran que el valor de una determinada variable no cambia en el futuro. La gente cree que el valor de una variable es el mismo en el pasado y en el futuro. Este es el tipo de expectativas que se consideran en los modelos convencionales. Por otra parte las expectativas adaptativas indican que los agentes económicos forman su pronóstico acerca del valor que tomará la variable antes de comenzar el periodo a partir de los valores presentes y pasados. Las expectativas extrapolativas asumen que los agentes relacionan el valor actual de la variable de referencia con alguna fracción o múltiplo del diferencial entre su valor actual y su valor inmediato anterior. Las expectativas regresivas señalan que los agentes "estiman" un valor de equilibrio para la variable y esperan que, en ajustes no instantáneos, retorne ante eventuales desviaciones. Las expectativas racionales por su parte, suponen que los agentes utilizan toda la información disponible para hacer pronósticos del comportamiento futuro de la economía y a partir de ello definen su comportamiento cotidiano (Loría, 1996).

La incertidumbre económica, derivada del desconocimiento del futuro precio de venta del producto, así como los precios de productos sustitutos complementarios, o los precios de determinados factores de producción, viene siendo un elemento típicamente asociado al ámbito agropecuario que determina la planificación de la oferta. El productor, al tomar decisiones respecto a la producción desconoce el precio que va a obtener, ya que la venta tiene lugar en un momento posterior; entre la decisión de producir y la venta, transcurren desde algunos meses para cultivos agrícolas o para determinadas actividades ganaderas, hasta varios años para plantaciones de árboles. Esta situación exige el tener que formular hipótesis de los futuros niveles de los precios de las actividades que forman parte de la función objetivo del empresario agropecuario. De tal manera se han diseñado diversos los modelos sobre la determinación de los precios esperados: expectativas estáticas, adaptativas, extrapolativas, racionales u otras (Galdenao, 2001).

Metodología

Se acopió información general de la producción y superficie de los cultivos agrícolas en México, principalmente del maíz blanco, objeto de estudio de este trabajo. Seguidamente se recopiló el marco teórico sobre el cual se basa la interpretación de los resultados.

Posteriormente se recabó información de los componentes de la oferta y de la demanda de la balanza de Disponibilidad-Consumo de maíz amarillo en México para los ciclos productivos 2012/2013 a 2020/2021, mediante la revisión del sitio del Sistema de Información Agropecuaria y Pesquera (SIAP), así como también del precio nominal de dicho producto en el período en cuestión a través del mismo SIAP. La deflación de los precios se realizó mediante el uso de los índices nacionales de precios al productor, base 2019, presentado en el sitio electrónico de la Secretaría de Economía del Gobierno del Estado de Nuevo León.

A continuación se hizo una interpretación estadística de los cuadros que contemplan los componentes, tanto de la oferta como de la demanda y del precio al mayoreo de dicho producto. Después se graficó la línea de tendencia y su correspondiente ecuación a través del software Excel para determinar su comportamiento en el período señalado y se interpretó estadísticamente dicho comportamiento. Se utilizó la técnica de regresión simple.

En el apartado de resultados se utilizaron tres cuadros y diez gráficas.

En la elaboración de las gráficas de los componentes de la demanda no se consideraron la semilla para siembra ni las mermas. En el primer caso por ser estadísticamente insignificante y en el segundo caso porque las mermas son resultado de condiciones climáticas adversas o por un deficiente manejo de post cosecha, es decir no es algo que se realice con el objetivo de que se obtengan mermas.

Resultados.

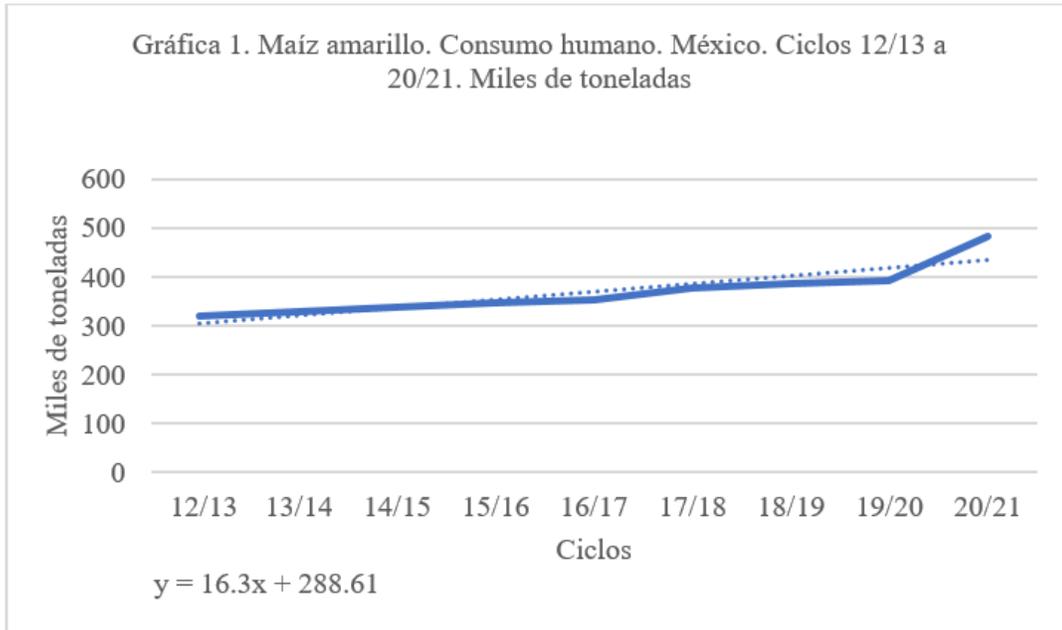
Demanda

Durante el período 2012/2013 al 2020/2021, los componentes de la demanda de maíz amarillo en México tuvieron un constante crecimiento. De hecho los componentes más importantes de la demanda se incrementaron continuamente en dicho periodo. Así, el consumo humano creció en un 51.1%; el autoconsumo creció un 313%; el consumo pecuario lo hizo en un 208.30% y el uso industrial creció en un 27% (ver cuadro 1). En consecuencia la línea de tendencia a lo largo del tiempo en todos estos casos tuvo una pendiente positiva (ver gráficas 1, 2, 3 y 4).

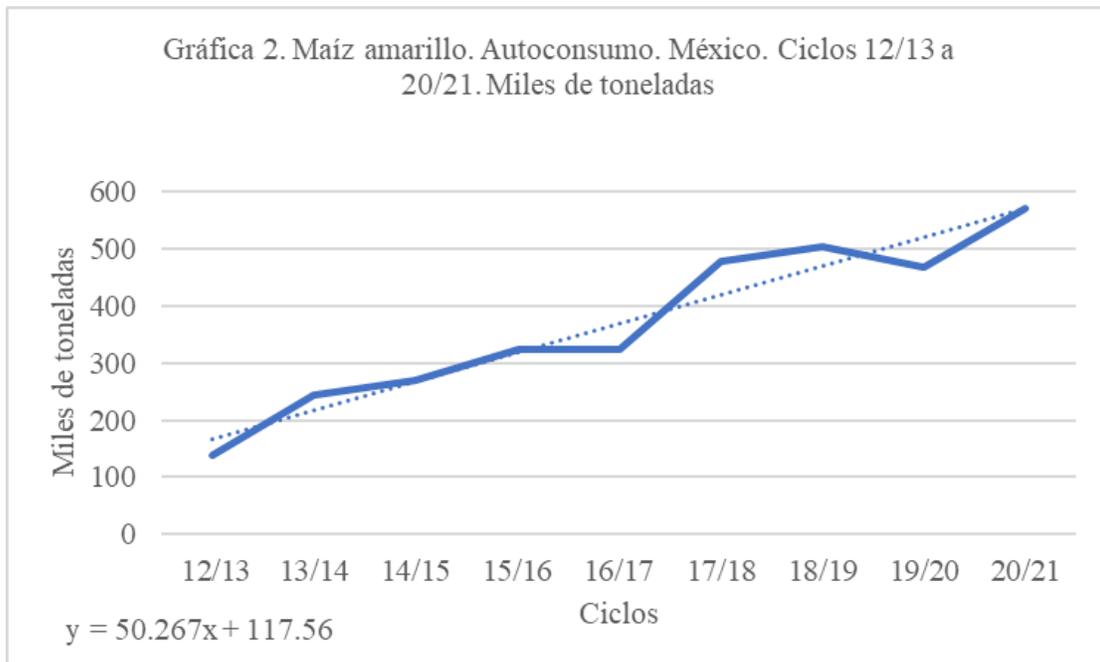
CUADRO 1. DEMANDA DE MAÍZ AMARILLO EN MÉXICO, CICLOS PRODUCTIVOS 2012/2013 A 2020/2021. EN MILES DE TONELADAS.

CICLO	DEMANDA	CONS. HUMANO	AUTOCON	CONS. PEC.	USO INDUSTRIAL.	SEMILLA PARA SIEMBRA	MERMA	EXPORT	INV. FINAL
2012/2013	7,993	321	138	5,026	2,375	10	123	0	1,006
2013/2014	12,129	328	245	8,849	2,496	9	196	6	1,425
2014/2015	13,511	339	270	10,169	2,496	11	218	8	1,086
2015/2016	14,843	348	324	11,206	2,650	12	268	35	2,670
2016/2017	16,359	352	324	12,655	2,743	13	266	6	3,082
2017/2018	17,795	378	478	13,807	2,831	14	281	6	3,378
2018/2019	18,586	386	504	14,497	2,887	14	295	3	3,725
2019/2020	19,060	394	467	14,932	2,960	15	285	7	3,602
2020/2021	19,877	485	570	15,495	3,015	17	295	0	2,340
TOTAL	140,153	3,321	3,320	106,636	24,453	115	2,227	71	22,314

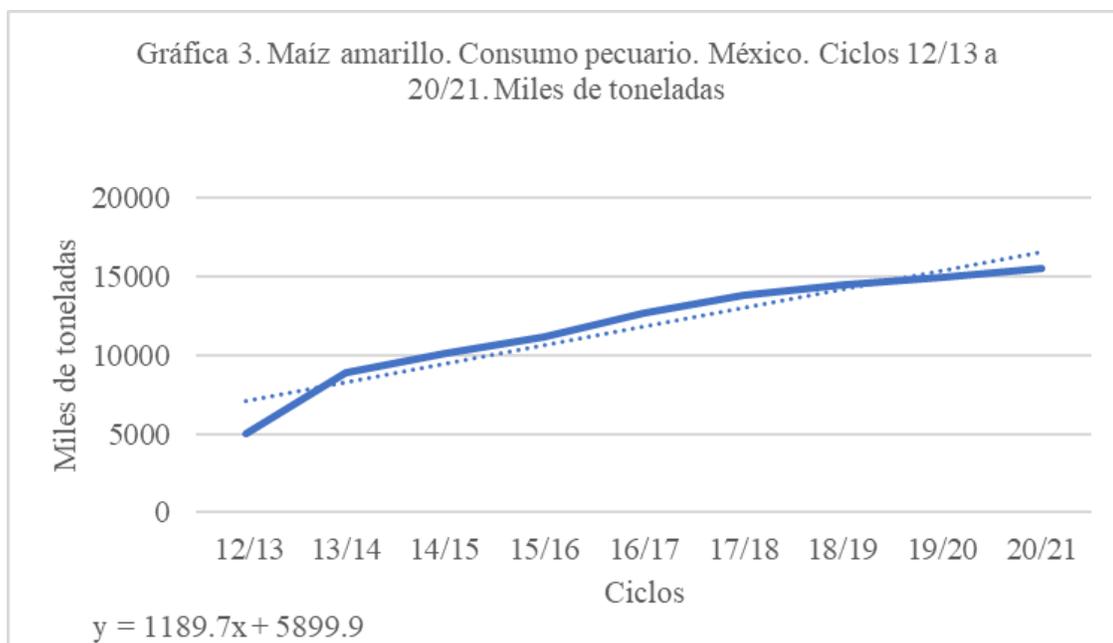
Elaboración propia. Fuente: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2022).



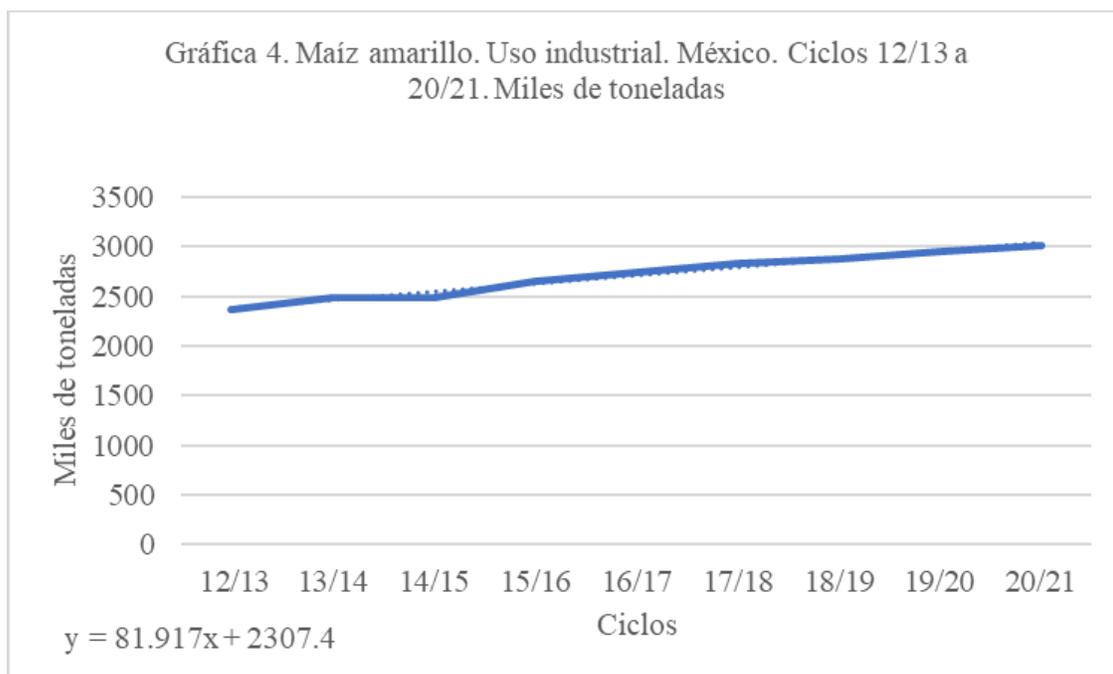
Elaboración propia. Fuente: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2022).



Elaboración propia. Fuente: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2022).



Elaboración propia. Fuente: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2022).



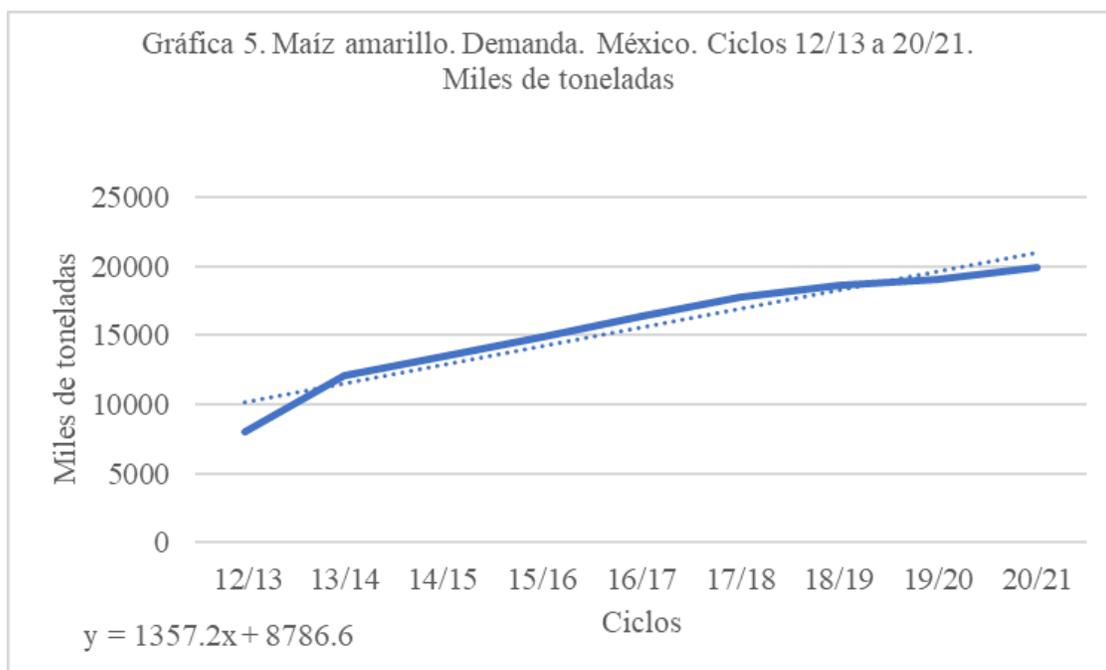
Elaboración propia. Fuente: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2022).

El componente consumo pecuario representó en promedio el 76% de la demanda total, seguido por el uso industrial con un 17.44%; los demás componentes representaron el 7% restante del total demandado.

Por otra parte es necesario señalar que el concepto de inventario final no es parte de los componentes de la demanda, sino que es la diferencia entre lo ofertado y lo demandado. Al revisar los cuadros 1 y 2 se percata de

que en cada uno de los ciclos 2012/2013 a 2020/2021 la cantidad ofertada fue mayor que la cantidad demandada y por lo tanto se presentó un remanente que es precisamente lo que se considera como inventario final. El inventario final de un ciclo se convierte en el inventario inicial del ciclo siguiente y sólo entonces es considerado como componente de la oferta de ese ciclo siguiente.

Todo lo anterior se reflejó, por lo tanto, en el constante crecimiento de la demanda total que al final del período fue de un 148.7% (ver cuadro 1) y cuya línea de tendencia tuvo también una pendiente positiva (ver gráfica 5).



Elaboración propia. Fuente: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2022).

En la graficación de los componentes de la demanda, se encontró lo siguiente: todas las líneas de tendencia tuvieron pendiente positiva, pues durante el período del estudio su crecimiento en promedio fue constante. Esto se reflejó en las ecuaciones de la línea de tendencia. En el caso del consumo humano fue $Y=16.3X+288.61$; en el caso de autoconsumo fue $Y= 50.267X+117.56$; en el caso del consumo pecuario fue $Y=1189.7X+5899.9$; en el caso del uso industrial fue $Y= 81.917X+2307.4$. La ecuación para la demanda total fue $Y= 1357.2.X+8786.6$

Oferta

El incremento de la demanda del maíz amarillo y el consiguiente aumento de su precio nominal alentó las expectativas de los productores, los cuales empujaron al alza los componentes de la oferta. Los productores tuvieron la expectativa de un incremento tanto de la demanda como del precio nominal de este tipo de grano y su comportamiento empujó al alza los componentes de la oferta durante el período en estudio. Así, la producción aumentó en un 61.15%; las importaciones lo hicieron en un 211.50% y el inventario inicial se incrementó 65.00%. La oferta total aumentó en un 146.88% (ver cuadro 2).

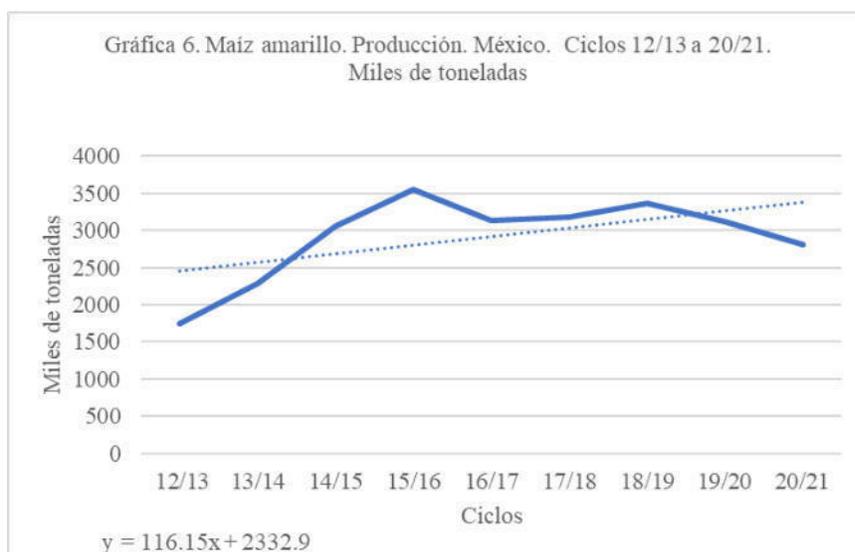
CUADRO 2 OFERTA DE MAÍZ AMARILLO EN MÉXICO, CICLOS PRODUCTIVOS 2012/2013 A 2020/2021. EN MILES DE TONELADAS.

CICLO	OFERTA	PRODUCC	IMPORTAC	INV. INICIAL
2012/2013	8,999	1,740	5,076	2,183
2013/2014	13,552	2,292	10,254	1,006
2014/2015	14,597	3,051	10,121	1,425
2015/2016	17,514	3,545	12,883	1,086
2016/2017	19,442	3,135	13,637	2,670
2017/2018	21,173	3,186	14,905	3,082
2018/2019	22,311	3,360	15,573	3,378
2019/2020	22,662	3,110	15,827	3,725
2020/2021	22,217	2,804	15,811	3,602
TOTAL	162,467	26,223	114.087	22,157

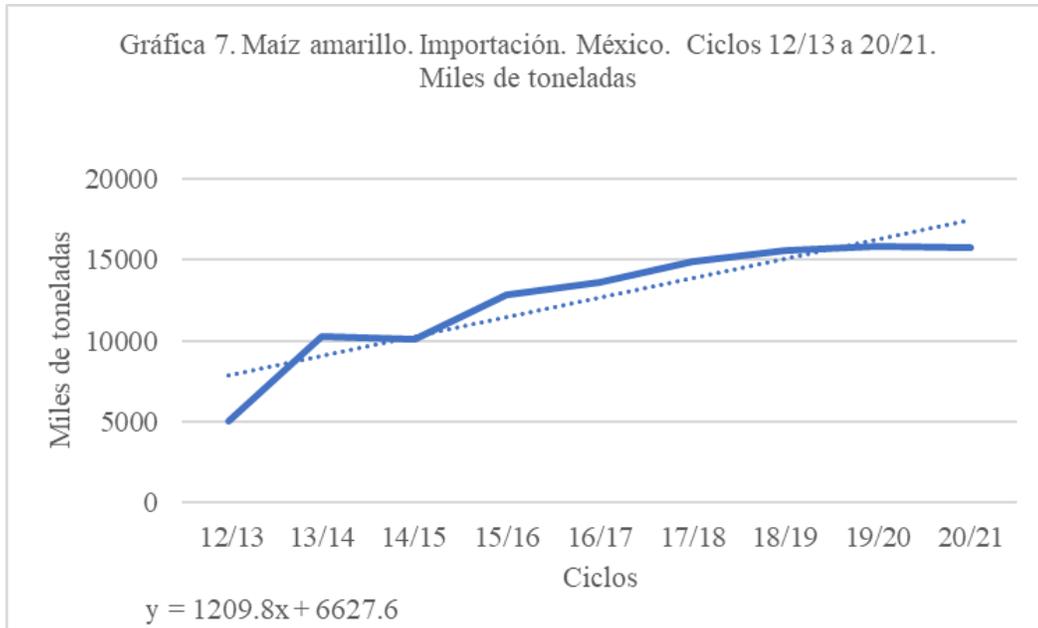
Elaboración propia. Fuente: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2022).

Por el lado de la oferta, el componente producción significó en promedio el 16% del total de la cantidad ofertada, las importaciones fueron el 70.22% y el inventario inicial participó con el 13.63%. Es decir México es un país que prácticamente abastece su consumo de maíz amarillo mediante las importaciones.

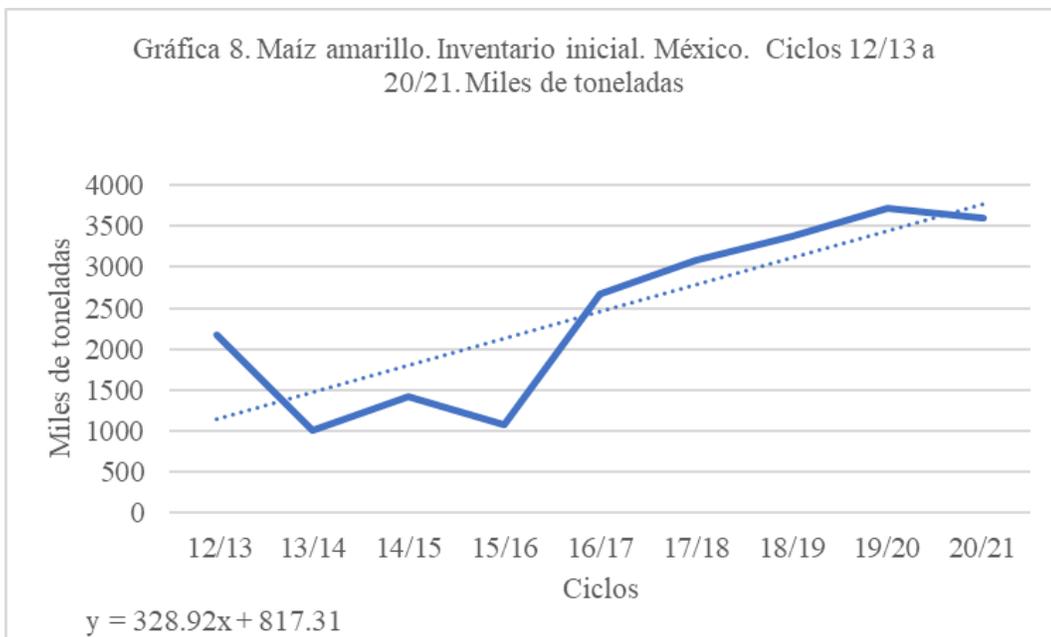
Las líneas de tendencia a lo largo del período estudiado tuvieron pendiente positiva para los componentes de la oferta y para la oferta total, respectivamente (ver gráficas, 6, 7, 8 y 9).



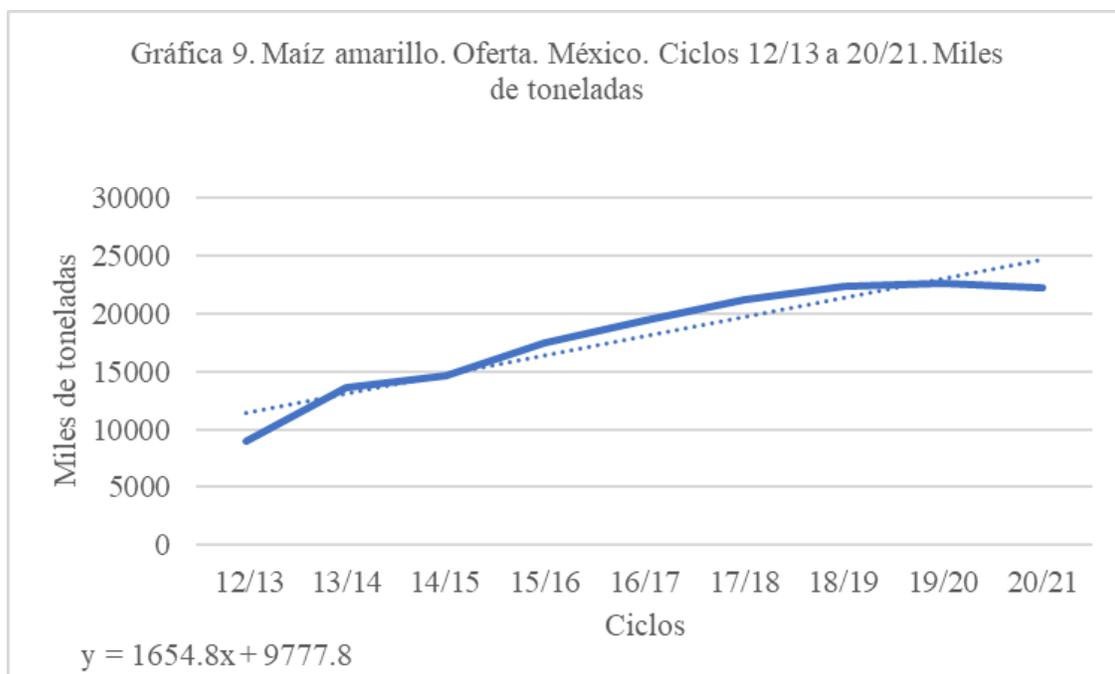
Elaboración propia. Fuente: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2022).



Elaboración propia. Fuente: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2022).



Elaboración propia. Fuente: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2022).



Elaboración propia. Fuente: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2022).

En la graficación de los componentes de la oferta se encontraron las siguientes ecuaciones de la línea de tendencia para cada uno de ellos. En el caso de la producción fue $Y = 116.15X + 2332.9$; en el caso del inventario inicial fue $Y = 328.92X + 817.31$; y en el caso de las importaciones fue de $Y = 1209.8X + 6627.6$. La ecuación de la oferta total fue $Y = .654.8X + 9777.8$

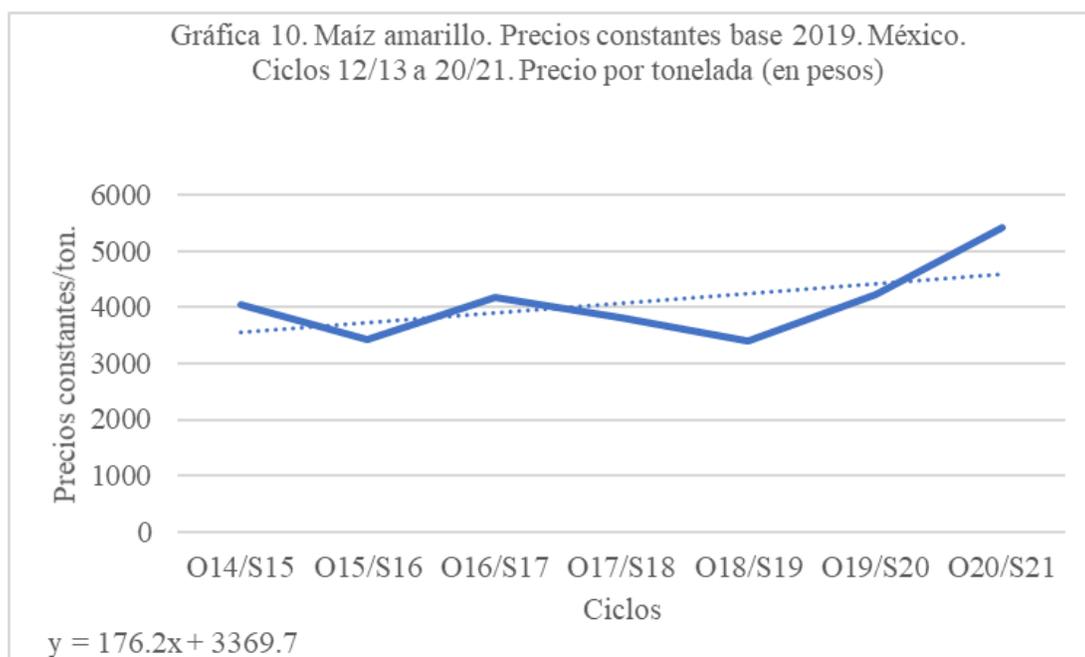
Precios

El crecimiento de la demanda (ver cuadro 3) se reflejó en el precio nominal del precio por tonelada del maíz amarillo que el periodo de 2014/2015 a 2020/2021 se incrementó en promedio anual un 13.3%- Asimismo, el precio constante con base 2019 si bien tuvo un crecimiento positivo su tasa de crecimiento fue inferior al de los precios nominales, siendo esta de 6.6% promedio anual. Asimismo, la tendencia de la recta del precio constante base julio 2019 a lo largo del tiempo tuvo pendiente positiva (ver gráfica 10).

CUADRO 3. PRECIO NOMINAL Y PRECIO REAL DE MAÍZ AMARILLO EN MÉXICO, CICLOS PRODUCTIVOS 2012/2013 A 2020/2021. EN PESOS/TONELADA

CICLO	PRECIO NOMINAL	IPP BASE 2019/2020	PRECIO CONSTANTE
2014/2015	\$3,160.00	77.97	\$4,052.84
2015/2016	\$2,970.00	86.63	\$3,428.37
2016/2017	\$3,750.00	89.67	\$4,182.00
2017/2018	\$3,510.00	92.15	\$3,809.00
2018/2019	\$3,140.00	92.54	\$3,393.12
2019/2020	\$4,230.00	100.00	\$4,230.00
2020/2021	\$6,000.00	110.58	\$5,425.93

Elaboración propia. Fuente: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2022).



Elaboración propia. Fuente: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2022).

Por otra parte, tomando el precio de referencia del ciclo 2019/2020, en cinco de los siete años, el precio constante fue superior al precio nominal, lo que significa que a precios constantes era posible comprar más de una tonelada de maíz amarillo (el promedio fue de 1.14 toneladas para el lapso de los ciclos 2014/2015 a 2018/2019); para el ciclo 2019/2020 fue exactamente una tonelada, y para el ciclo 2020/2021 fue de apenas de .904 toneladas del cereal.

Conclusiones y discusión

Los preceptos del marco teórico utilizado en este trabajo se cumplen al establecerse las relaciones entre los aumentos en general de los componentes de la demanda y del precio nominal y real, así como las expectativas de los productores, los cuales se vieron alentados a incrementar la oferta total del maíz amarillo mediante el incremento continuo de los componentes de la misma durante el período comprendido del ciclo 2012/2013 al ciclo 2020/2021 en México.

La información presentada en este trabajo muestra que durante el período en estudio la oferta total siempre fue mayor a la demanda total y la diferencia entre ambas dio lugar a los correspondientes inventarios finales e iniciales. Asimismo se confirma que en maíz amarillo, México es un importador neto de manera significativa, así como también que es el consumo pecuario el componente de la demanda con mucho mayor peso que los otros componentes juntos.

En el caso particular de este producto y en base a los resultados presentados en este escrito, al ser México un país cuyas actividades pecuarias dependen de las importaciones del maíz amarillo, habría que realizar estudios para determinar la posibilidad de incrementar la superficie de este cultivo o buscar productos sustitutos para disminuir las importaciones y tener un ahorro en divisas que podrían canalizarse a otros aspectos del sector pecuario nacional.

Los resultados de este estudio permiten asumir que los productores subieron paulatinamente a lo largo del período señalado las cantidades que ofrecieron al mercado debido a que sus expectativas de que cada ciclo el precio podría mejorar con respecto al ciclo inmediato anterior. Esta premisa teórica se cumple, pues las tres variables del mercado: demanda, precio y oferta tuvieron una tendencia al alza durante el lapso estudiado.

Se considera que en este trabajo los productores tuvieron un comportamiento orientado hacia las expectativas estáticas o adaptativas o extrapolativas o regresivas con los datos con base en los precios anteriores de su producto, puesto que son expectativas con menor exigencia de información para poder tomar decisiones que las expectativas racionales, y por lo tanto son menos complicadas de aplicar por parte de los oferentes.

Se concluye que los resultados obtenidos vienen a demostrar que efectivamente los productores se conducen en base a expectativas. Si éstas son atractivas, entonces se traducirán en un aumento de la cantidad ofrecida; si no lo son, entonces habrá una contracción en la cantidad ofertada.

Se recomienda que diversos agentes económicos del sector agropecuario (productores, consultores, extensionistas, servidores públicos, aseguradoras, instituciones financieras, académicos y administradores) lleven a cabo este tipo de estudios para determinar tendencias en los componentes de la oferta, de la demanda y en el precio de diversos productos y de esa manera se recomienden estrategias de acción ante ciertas condiciones del mercado y también sirvan para diseñar políticas públicas orientadas a desarrollar los mercados de los productos agropecuarios en el país.

Referencias bibliográficas

Galdeano Gómez, Emilio (2001). Análisis de la formación de expectativas de precio: una aplicación al sector hortofrutícola en la Unión Europea. Revista de Investigación Económica. Vol. 61. No. 235. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. Pág. 131-132.

Gobierno de México. 2022. Maíz blanco o amarillo es cultivo de tradición y desarrollo. <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/maiz-blanco-o-amarillo-es-el-cultivo-de-tradicion-y-desarrollo>. Consultado el 15 de marzo de 2022.

Loría Díaz de Guzmán, Eduardo (1996). Robert Lucas y las expectativas racionales. Revista Ciencia Ergo Sum. Volumen 3 Número 2. Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, Estado de México. Pág. 219-220.

Mankiw, N. Gregory. 2002. Principios de Economía. McGraw-Hill. Madrid. Pág. 43.

Pindyck, Robert S. y Rubinfeld, Daniel L. 2009. Microeconomía. Pearson Educación. México, D.F. Pág. 26.

Salvatore, Dominick. 2009. Microeconomía. McGraw-Hill. México, D.F. Pág. 14; 17-18.

SAGARPA. 2017. Planeación agrícola nacional, 2017-2030. México.

Secretaría de Economía. Gobierno del Estado de Nuevo León. 2022 <http://datos.nl.gob.mx/n-l-indice-nacional-de-precios-al-productor-general-y-por-sector-de-actividad-economica/> Consultado el 14 de marzo de 2022.

SIAP 2022. <https://www.gob.mx/siap/documentos/balanzas-disponibilidad-consumo-de-productos-agropecuarios-seleccionados-104471> Consultado el 7 de marzo de 2022.

La técnica del destete precoz como herramienta de apoyo al cumplimiento de los objetivos de desarrollo sustentable (ODS), en la ganadería sonorense.

The early weaning technique as a tool to support the compliance of the sustainable development objectives (SDO) in sonorense livestock farming.

Salomón Moreno Medina¹, Fernando A. Ibarra Flores¹, Martha H. Martín Rivera¹, Rafael Retes López, Jorge Ezequiel Hernández Hernández² y Julio César Camacho Ronquillo²

Resumen

El estudio se realizó en Carbó, Sonora, México, durante 2020, con el objetivo de determinar la eficiencia en el sistema de producción con la estrategia de la técnica de manejo: 1) Destete precoz de becerros para exportación (DP), comparado con el sistema tradicional de producción. 2) Testigo, a fin de analizar la eficiencia y rentabilidad de las mismas en cumplimiento con los ODS y la agenda 2030. Se seleccionaron 60 animales al azar de un grupo de 100 vacas de 5 años de la raza Charbray que parieron en el verano de este año. Para cada tratamiento, se agruparon 30 animales, 15 con crías hembras y 15 con crías machos. Las variables evaluadas fueron: (1) Peso al nacimiento de las crías, (2) Peso de las madres al parto, (3) Peso al destete de las crías, (4) Peso y Condición corporal de las vacas al destete, (5) Costos de producción de kg de carne y (6) Proyección de la rentabilidad con los dos escenarios en un predio con capacidad para 100 vientres. Las variables evaluadas se analizaron mediante Análisis de Varianza ($P < 0.05$). El DP mostró ser una opción viable para incrementar la productividad y rentabilidad de las fincas. Los resultados del análisis financiero muestran que el mayor beneficio se logra con el DP ya que permite la producción de terneros de manera sostenida durante los 10 años del proyecto, en comparación con el control; la cual presenta rezago en los ciclos productivos ocasionado por la gran cantidad de días abiertos, bajas tasas de parto y altos costos de producción.

Palabras clave: ganadería, eficiencia, objetivos de desarrollo sustentable, rentabilidad, destete precoz.

Abstract

The study was conducted in Carbo, Sonora, Mexico, in 2020, with the objective of determining the efficiency in the use of environmental assets comparing the strategies of production and export of calves evaluating: 1) Early weaning calves for export (DP) and 2) Control. In order to analyze their efficiency and profitability in compliance with the SDO and the 2030 agenda. Sixty animals at random from a group of 100 cows five years of age were selected Charbray race. For each treatment, 30 animals, 15 were females offspring and 15 male offspring. The variables evaluated were: (1) Weight at weaning of calves, (2) Weight of cows at weaning, (3) Weight sale of the offspring; (4) Weight and body condition of cows at weaning, pregnancy rate and calving interval, (5) Production Costs of kilos of meat and (6). Projection of profitability in three scenarios in an area with capacity for 100 animals. All variables were analyzed using analysis of variance ($P < 0.05$). The DP showed to be a viable option for increasing the productivity and profitability of farms. The results of the financial analysis shows that the greatest benefit is achieved with the DP as it enables the production of calves steadily during the 10 years of the project, compared to the control; which presents lag in production cycles caused by the large number of open days, low calving rates and high production costs.

Keywords: cattle raising, efficiency, sustainable development objectives, profitability, early weaning.

¹ Departamento de Ciencias Administrativas y Agropecuaria de la División de Ciencias Administrativas, Sociales y Agropecuarias de la Universidad de Sonora, *Campus* Santa Ana. Carretera Internacional y Ave. 16 de Sept. Santa Ana, Sonora, México. E-mail: salomon@santana.uson.mx.

² Grupo de Investigación: Zootecnia y Bienestar Animal, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. E-mail: rejosebuap@hotmail.com

Introducción

En 1987 la Comisión Brundtland definió por primera vez el concepto de desarrollo sostenible: “Aquel que cubre las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer la habilidad de las generaciones futuras para cubrir las suyas”. Es relativamente reciente, a diferencia de la ganadería y el aprovechamiento de los productos animales, uno de los oficios (o grupo de oficios) más antiguos, tradicionales y extendidos. Pues bien, la unión de ambos conceptos forma la ganadería sostenible. Engloba distintos sistemas de producción de carne y otros productos animales con un uso mucho más eficiente de los recursos para no hipotecar los de las generaciones futuras y conservar los ecosistemas.

En septiembre de 2015, los Estados Miembros de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) adoptaron la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas. La Agenda estableció 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que sirven a los gobiernos, organizaciones internacionales, el sector privado y la sociedad civil como guía en el progreso de la humanidad en los siguientes años. Los ODS reconocen que el desarrollo solo puede ser sostenible si se respetan los recursos no renovables y los ecosistemas. Integrando de forma indivisible, las tres dimensiones del desarrollo sostenible: la económica, la social y la ambiental.

La producción ganadera está cada vez más influenciada por factores climáticos y por el comportamiento de la demanda internacional de alimentos. El rápido crecimiento del sector pecuario en América Latina y El Caribe, dos veces superior al crecimiento promedio mundial, ha ejercido alta presión sobre la base de recursos naturales en esta región. Esto significa que el sector necesita optimizar la eficiencia, utilización y sostenibilidad de los recursos. Se estima que la ganadería es la principal fuente de ingresos de alrededor de 200 millones de familias de pequeños productores en Asia, África y América Latina, y la única fuente de subsistencia para al menos 20 millones de familias. El proceso de expansión de la ganadería que están viviendo los países de América Latina, representa una oportunidad para generar riqueza y mitigar la pobreza, pero a la par deben promoverse sistemas de producción sustentable y amigable con el ambiente.

La Organización de las Naciones Unidad para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés: Food and Agriculture Organization) ejemplifica la conexión entre la ganadería y algunos de los ODS, y como el sector puede ayudar:

Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover. La ganadería aporta el 14 por ciento de las calorías (kcal) y el 33 por ciento de las proteínas de la dieta a nivel global (FAOSTAT, 2016). Los animales de granja contribuyen de manera importante a la seguridad alimentaria combatiendo la carencia de micronutrientes, aportando minerales y vitaminas esenciales a la dieta. De acuerdo a la FAO, deben encontrarse vías para aumentar la eficiencia de los hatos si se pretende reforzar la contribución del ganado a la erradicación del hambre (Organización de las Naciones Unidad para la Alimentación y la Agricultura. s,f).

Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades. Los alimentos de origen animal son importantes para la salud y la correcta nutrición de las personas, especialmente durante la infancia, la gestación y la vejez. Pueden ayudar a reducir la mortalidad neonatal e infantil. Como se ha mencionado previamente, los alimentos de origen animal aportan un amplio rango de micronutrientes tales como la vitamina A, la vitamina B 12, la riboflavina, calcio, hierro y zinc cuya adecuada ingesta es difícil de alcanzar basándose de forma exclusiva en alimento de origen vegetal (Randolph et al., 2007; Murphy & Allen, 2003).

Con la reforma del sector ganadero para apoyar mejor la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de la ONU podría lograrse una mayor gama de beneficios entre ellos una mejora de la seguridad alimentaria y nutricional que se extienden también a otros ámbitos, como el acceso a la energía, la igualdad de género, la mejora de la gestión ambiental y el fomento de la paz y la estabilidad. El informe de la FAO publicado recientemente señala que incluso las sociedades posindustriales más modernas siguen siendo muy dependientes de los animales para la seguridad alimentaria y nutricional. Es también necesario comprender mejor la relación entre el crecimiento económico y la reducción de la pobreza, así como de los factores que pueden hacer que el desarrollo de la ganadería logre disminuir más esa pobreza (FAO, 2018).

Cifras destacadas:

La producción ganadera emplea hoy en día al menos a 1.300 millones de personas en el mundo.

Cerca de 600 millones de los hogares más pobres a nivel mundial crían animales como una fuente esencial de ingresos.

Entre 2000 y 2014, la producción mundial de carne aumentó en un 39%, la de leche lo hizo a su vez en un 38%.

Está previsto que la producción mundial de carne sea un 19% más alta en 2030 con respecto a 2015-2017 y se prevé que la producción de leche aumente un 33% en ese mismo período.

La producción ganadera representa el 40% de la producción agraria total en los países desarrollados, mientras que ese porcentaje es del 20% en los países en desarrollo.

El consumo de alimentos de origen animal no deja de crecer y la FAO estima que, para 2027, el de carne rondará los 38 kilos por persona y año. En 2050, con 9.600 millones de terrícolas poblando el planeta, la demanda de carne podría crecer un 73% y la de leche un 58%. Garantizar dietas saludables a tantas personas y respetar el medio ambiente al mismo tiempo es un reto mayúsculo recogido en el ODS 2: acabar con el hambre, alcanzar la seguridad alimentaria y mejorar la alimentación, por lo que es necesario reorientar los sistemas de producción de alimentos.

La ganadería representa el 46% del PIB agropecuario de América Latina, un sector que crece cada año un 3,7% (más que la media global), según la FAO, a costa de una presión creciente sobre el medioambiente. Por su parte, la ganadería extensiva, otro de los sistemas productivos más sostenibles, se basa en el pastoreo de ganado en superficies amplias. Con pocas necesidades más allá de la atención básica a la salud del animal, la FAO la considera eficiente, aunque de baja productividad (Banco Bilbao Viscaya. s, f).

Hoy en día el fenómeno de la globalización, el libre mercado, la actual caída del sistema financiero mundial, así como los efectos de deterioro de los ecosistemas debido al cambio climático, ponen gran presión sobre los recursos naturales con que cuenta el planeta. Dentro de esta nueva concepción, el rol que estos cumplen en el medio ambiente es central, ya que la sustentabilidad del desarrollo económico se encuentra apuntalada por la disponibilidad, tanto en calidad como en cantidad (UNSO, 1997).

El desarrollo sostenible de la industria ganadera debe responder a las necesidades de una población mundial cada vez mayor que demanda un abastecimiento seguro de alimentos aptos para el consumo derivados de animales criados en unas condiciones cada vez más estrictas. Para satisfacer la demanda futura de alimentos la industria ganadera ha de hacer frente al reto que plantea producir alimentos en cantidades suficientes para satisfacer la creciente demanda de consumo de una población cada vez mayor, sin dejar de proteger el medio ambiente. Se ha observado que los enfoques integrados facilitan el aumento sostenible de la producción animal donde las sinergias generadas al integrar nuevas técnicas a los sistemas de producción ofrecen a los productores numerosas oportunidades para participar en el aumento sostenible de la productividad y el uso eficiente de los recursos con la aplicación de técnicas de manejo integrado ya que es el modo en que la mejora de las prácticas de cría y sanidad animal contribuyen a reducir los gastos generales de los animales dedicados a la cría que, si bien consumen recursos, no producen aún (Organismo internacional de energía atómica. S,F).

De acuerdo con Ibarra et al., (2005), extensas áreas de agostadero que una vez fueron productivas y sostuvieron densidades importantes de ganado y fauna silvestre se encuentran actualmente deterioradas y presentan problemas de suelo desnudo, erosión y una reducción considerable de la cubierta vegetal, factores tales como el sobrepastoreo, sequías prolongadas, reducción en la intensidad y frecuencia de fuegos naturales, desmontes excesivos para siembras de cultivos de temporal, tala inmoderada, falta de infraestructura en los ranchos y la sobreexplotación de otros recursos naturales, entre otros, han sido considerados los principales problemas asociados con la pérdida de vegetación y degradación del suelo.

La pérdida de la cobertura vegetal y el pastoreo intensivo conlleva al deterioro de los suelos, fuertes procesos erosivos y pérdida de las propiedades físicas y químicas de estos, generando la disminución de la productividad bien sea kg/hectárea de carne o en litros/hectárea de leche (Suarez et al., 2013b).

El problema es aún más serio si se considera que, además de las bajas pariciones del ganado y del crecimiento acelerado de la población que causa que los predios se sigan fragmentando, la mayoría de los productores son pequeños y cuentan con predios de escasa superficie y productividad, que resultan generalmente insuficientes para soportar el número de ganado con el que cuentan para sobrevivir. Se ha demostrado que la rentabilidad de los ranchos está directamente influenciada por el potencial de producción de forraje de los mismos (Ibarra et al., 2005) y que es económicamente impráctico hacer ganadería en predios deteriorados.

Por otra parte, el capital humano es el uno de los más importantes en la ganadería sostenible. La capacitación de este capital es necesaria para esta actividad. La investigación y la innovación son claves para garantizar la productividad y la calidad de vida. Respecto al capital financiero, la ganadería sostenible debe producir suficiente rentabilidad del capital invertido. Los costos de producción deben ser bajos, proporcionando ganancias que permitan cubrir necesidades materiales y mantener un buen nivel de vida familiar y comunitario (Producción animal sostenible. s.f).

Sin lugar a duda, los bajos porcentajes de parición del ganado y los largos periodos abiertos entre partos han causado una baja productividad y rentabilidad en la mayoría de los ranchos en el norte de México. Varios estudios realizados en diversos países y ambientes sugieren que el destete precoz es una buena alternativa para aumentar la producción de becerros en los ranchos (McSweeney et al., 1993; Loy y Maxwell, 1999).

Bajo este esquema es posible incrementar significativamente el número de crías producidas en los predios con problemas de baja producción y consecuentemente incrementar la rentabilidad y las ganancias en el rancho. Sin embargo, se ha demostrado que para que esto funcione adecuadamente se requiere de una muy buena disposición de comida, en cantidad y calidad, tanto para las vacas como para las crías a través del año (Galli *et al.*, 2005).

El presente trabajo pretende establecer los costos de la transformación de los sistemas de producción, así como los costos ambientales que puede generar la ganadería tradicional y compararlos con el sistema producción utilizando la técnica del destete precoz, a fin de generar estrategias de manejo del hato ganadero en áreas degradadas que han sido rehabilitadas, orientados a incrementar la producción ganadera y con ello eficientar el uso de los activos ambientales.

Metodología

Según Barzev et al., (2013), el Modelo de evaluación económica de la actividad productiva eco-amigable es la cuantificación de los impactos negativos (traducidos en costos) y las medidas propuestas para mitigarlos, generando así beneficios sociales; en tanto que la viabilidad económica: es la aplicación de la técnica costos-beneficio para comparar los costos versus los beneficios de la actividad económica (incluyendo los costos y beneficio ambientales). Las medidas ambientales en el modelo representan los diferentes costos en que se incurre para prevenir impactos negativos en el medio ambiente. Además de que se cuantifican los ingresos adicionales o beneficios que se generan por adoptar esas medidas de mitigación de los impactos negativos. Es decir que, el costo del daño es al menos igual a lo que el individuo gasta para prevenirlo, remediarlo o mitigarlo, (Pérez, 2002).

Este estudio comparativo se llevó a cabo en el predio conocido como Rancho Grande durante el año de 2020, ubicado en el municipio de Carbó, Sonora (29° 43' 31.9" Latitud Norte, y 111° 15' 5.6" Longitud Oeste), localizado a 96 km al norte de la ciudad de Hermosillo. El área seleccionada corresponde a un Matorral Arbosufrutescente (COTECOCA, 1982) que fue intersembrada con zacate buffel (*Cenchrus ciliaris* L.) y resembrada exitosamente durante el verano de 2001. El sitio de estudio se encuentra a una elevación de 560 msnm en terrenos planos con pendientes ligeras (<3%). El clima dominante, según la clasificación de Köppen, es Seco Semicálido Árido (Bs1h), con una temperatura promedio anual de 22.1 °C y una precipitación media anual de 325 mm (García, 1973).

Se probaron dos opciones de producción de becerros bajo condiciones de agostadero. Los tratamientos fueron: (1) Destete precoz (DP) de crías vacunas a 90 días de nacidos para su posterior exportación y (2) Destete normal de crías a los 7 meses de edad (Testigo). Se seleccionaron dos grupos de 30 vientres para cada tratamiento de un total de 60 animales escogidos al azar de un grupo de 100 vacas, paridas de 6 años de la raza Charbray. Todas las vacas con igual condición corporal, para cada tratamiento, se formó un grupo de 30 becerros, los cuales presentaron 15 crías hembras y 15 crías machos. Los dos grupos de animales se pastorearon en potreros similares en tamaño y forma, así como en disponibilidad de forraje y agua. Las vacas y sus crías se aretaron para su identificación, e ingresaron a los potreros de 300 ha el día 15 de junio de 2020, permanecieron bajo igualdad de condiciones durante 7 meses en los potreros antes mencionados en ambos casos y las crías se destetaron y salieron a venta el 12 de enero de 2021.

Las crías sujetas al tratamiento del destete precoz fueron destetadas a los tres meses de edad. En este punto las crías se separaron de las madres, las cuales se regresaron al mismo potrero que pastoreaban inicialmente. Los animales destetados fueron alimentados de los 3 a los 7 meses de edad, donde se le ofreció a libertad alimento concentrado con 16% de proteína cruda, 85% NDT, 8% extracto libre de nitrógeno, 7% de fibra cruda, 0.7% de calcio y 0.7% de fósforo, el cual se fue ajustando de acuerdo a los consumos diarios. Tanto las vacas como los becerros en DP y las vacas y los becerros del grupo testigo permanecieron durante los siete meses alimentándose además en las praderas de buffel. Los animales de los dos grupos se vacunaron contra las enfermedades más comunes, se les aplicó vitaminas ADE, se les desparasitó externa e internamente y se les brindó sal mineralizada y agua limpia a libre acceso. Las vacas y las crías de cada grupo se pesaron en forma individual una vez por semana durante el periodo del estudio en ambos.

Las variables evaluadas fueron: (1) Peso al destete de los becerros, (2) Peso de las vacas al destete, (3) Peso a la venta de las crías; (4) Peso y Condición corporal de las vacas al destete, porcentaje de preñez e intervalo entre partos y (5) Costos de producción de kg de carne y (6) Proyección de la rentabilidad con los dos escenarios en un predio con capacidad para 100 vientres. Todas las crías se pesaron en forma individual al nacimiento, al destete y al momento de la venta. Las vacas de todos los tratamientos se pesaron al parto, destete y a la venta de las crías. La condición corporal de las vacas se estimó al inicio y final del estudio utilizando la escala descrita por Selk (2004). Se determinó el consumo diario de alimento concentrado por animal para estimar los costos. Se determinaron los costos de producción de carne en los dos tratamientos con base en los costos reales directos e indirectos en cada escenario.

El diseño experimental utilizado fue un completamente al azar con dos tratamientos y 15 repeticiones. Cada animal fue considerado como una unidad experimental. Todas las variables se analizaron en forma independiente mediante un análisis de varianza ($P \leq 0.05$). Cuando se detectaron diferencias significativas entre tratamientos se utilizó la prueba de rangos múltiples de Duncan para la comparación de medias (Steel y Torrie, 1980). Todos los análisis se realizaron con el paquete estadístico (COSTAT, 2002). Los precios de venta de los animales fueron a la venta se consideraron de acuerdo con la subasta semanal del Departamento de Comercialización de la Unión Ganadera Regional de Sonora.

Con los datos obtenidos se realizaron corridas financieras donde se comparó la rentabilidad económica, en cuanto a potencial de producción ganadera de un rancho, con un pie de cría de 100 vientres y 5 toros, con otro rancho con capacidad similar de producción y que aplicaron diferentes prácticas de manejo y comercialización; todos con las instalaciones e infraestructura mínima necesaria para producir ganado. El primer escenario, analiza la rentabilidad considerando la capacidad de producción de carne aplicando la práctica del destete precoz (DP) y la castración de becerras para su exportación, y en el segundo se contempla la producción de becerros bajo el sistema tradicional.

Las corridas financieras se realizaron con un software de computadora (UNISON, 2006), para el análisis y evaluación de proyectos de inversión agropecuarios. Los costos variables incluyeron: alimentación, suplementación mineral, medicamentos, gastos médicos, castración, prueba de palpación, prueba de fertilidad de

toros y fletes; estos se calcularon en forma individual durante el primer año para cada tipo de animal y se multiplicó por el número total de animales en cada año, para cada tipo de escenario. Debido a que la aplicación de estas prácticas es variable entre ranchos, el costo de cada factor se obtuvo promediando los costos reales en dos predios con características similares de la región. Los costos fijos incluyen gastos de salarios, mantenimiento, reparación, energía eléctrica, combustibles, pago de impuestos y otros, y se obtuvieron promediando los costos reales de dos predios con características similares de la región. Tanto los costos fijos como variables que se calcularon para el primer año se proyectaron para los 10 años de evaluación, en cada escenario, no se consideró el efecto de inflación para ello, ni para la estimación de las ventas proyectadas.

Los predios ganaderos de la sierra de Sonora tienen dentro de sus objetivos primordiales la venta de becerros al destete. Para el caso de las variables productivas y reproductivas se consideró lo siguiente: una relación vacas toro 20:1; y 95, 50% de parición para DP, y Testigo, respectivamente, 1% de mortalidad de animales y 10% de vaquillas de reemplazo; esta última variable se fue considerando de acuerdo con el desecho de vacas requeridas para ajustar la carga animal del rancho.

Los precios de compra para los toros de reposición, así como los precios de venta de crías y de animales de desecho, fueron calculados para el primer año de acuerdo con la última lista oficial de precios de subasta de la Unión Ganadera Regional de Sonora (UGRS, 2020). Los resultados económico-financieros se obtuvieron actualizando y comparando los precios de venta y los costos de producción considerados para el año de 2020.

Resultados y Discusión

El peso inicial de las vacas fue similar ($P \geq 0.05$) entre grupos al inicio del estudio, con medias que fluctuaron de 515.9 para el DP a 531.3 kg en el testigo en el año 2020 (Cuadro1). El peso final de las vacas fue diferente entre grupos con 513.9 kg para el tratamiento de DP y 465.4 kg para Testigo, respectivamente. Las vacas en la prueba del DP perdieron un promedio de 2 kg del inicio del estudio a la venta de las crías, mientras que las vacas en el Testigo perdieron 65.9 kg respectivamente. De acuerdo con Acosta y Randel (1992), es común que una vaca lactando pierda de 30 a 45 kg de peso hasta el destete de los becerros.

En este estudio, el peso de las crías fue similar entre grupos al inicio del estudio y fluctuó de 130.7 para DP y 133.6 kg en el Testigo respectivamente; sin embargo, el peso de las crías al final del estudio fue de 253.8 y 179.5 kg para los tratamientos de DP y Testigo, respectivamente. Las crías en promedio ganaron 13691 y 45.9 kg en el DP y Testigo, respectivamente. La ganancia diaria promedio de las crías fue de 1.14 y 0.38 kg/animal/día para los tratamientos DP y Testigo, respectivamente (Cuadro 1). El consumo diario de concentrado fue de 4.3 ± 1.4 y 0 kg para los tratamientos de DP y Testigo, los que resultaron con un costo diario por cabeza de \$23.60 y 0 para los tratamientos de DP y Testigo. El porcentaje de parición de las vacas fue de 95 y 50 y el número de días abiertos fue de 90 y 227 para los tratamientos de DP y Testigo, respectivamente durante el año de 2020.

Los resultados de este estudio coinciden con lo reportado por Blanco *et al.*; (2009), que sugiere que el separar tempranamente la cría de la madre reduce la necesidad de forraje de la vaca-becerro y mejora la ganancia de peso y los índices de preñez en las vacas del hato, los autores sugieren que durante años de condiciones de sequía, el destete precoz y la alimentación de becerros en un hato puede ser potencialmente una decisión de manejo costo beneficio, comparado con la venta de becerros livianos. Otros estudios muestran que a través del destete precoz se pueden reducir los ingresos netos en el corto tiempos, evitando el sobrepastoreo y reduciendo la necesidad de vender la vaca por improductiva, pueden tener grandes y mejores beneficios en el largo tiempo (Ibarra *et al.*, 2011). El comparativo del análisis económico demostró que el costo total por becerro producido es diferente entre tratamientos y varía de \$51.00 pesos/kg para el testigo a \$27.51 pesos/kg para el DP para el año 2020, siendo este último la práctica más rentable para la producción de carne por la eficiencia del sistema. Blanco *et al.*, (2009), encontraron que el destete precoz reduce los costos anuales de la vaca por becerro destetado, ellos tuvieron bajos costos de pastoreo y costos de alimentación durante invierno por vaca, así como un bajo costo de depreciación por causa de bajos porcentajes de no preñez en las vacas y de desecho de estas.

La condición corporal de 5.6 de las vacas al inicio del estudio fue similar entre grupos (Cuadro 1). La condición corporal de las vacas al final del estudio fue diferente entre grupos y promedió 6.0 y 5.0, respectivamente, para DP y Testigo. Las vacas ganaron 0.4 unidades en el tratamiento de DP y perdieron un promedio de 0.6 unidades en el Testigo, respectivamente. Los costos anuales totales de producción por vientre fueron de \$8,066 pesos y \$3,504 pesos, para las vacas de DP y Testigo respectivamente (Cuadro 1). Está demostrado que una buena condición de las vacas previo al empadre es necesaria para lograr porcentajes de parición aceptables y que esta variable es generalmente aceptada como la determinante más importante en la parición del ganado (Stalker *et al.*, 2007).

En este estudio el mayor número de días abiertos en el tratamiento testigo (227) hace que en la proyección a 10 años exista muy baja producción de crías al año (50 en promedio), lo que lo convierte en muy ineficiente, ya que prácticamente está trabajando al 51 % de su productividad, esto es considerando que existe solamente el 50% de parición. El DP, por otro lado presenta la máxima eficiencia ya que el número de días abiertos es de 90, lo que entra dentro del margen aceptable de producción, lo que permite que la mayoría de las vacas alcancen la condición corporal que les permita cargarse de nueva cuenta durante el año (Cruz, 2006), dadas las condiciones ambientales de la zona, la alta eficiencia con esta práctica se debe al corto tiempo de periodo abierto que hace que las vacas permanezcan siempre cargadas y produciendo crías; este tratamiento presentó 95% de parición (90 crías al año en promedio), tal y como se muestra en la Figura 1.

El ganado de carne es una forma común mediante la cual los ganaderos y manejadores de agostadero generan ganancias (Stalker *et al.*, 2007), por lo tanto, la adopción de prácticas de manejo que incrementan las ganancias de la producción de carne es crítica para la sustentabilidad del manejo en el agostadero. Es evidente que muchos factores de manejo afectan el costo de producción en una empresa vaca/becerro. Reducir los costos de producción debe de ser uno de los focos principales para mejorar la rentabilidad (DiCostanzo *et al.*, 1996), ya que a un dado costo anual por vaca, el costo por becerro destetado se reduce a medida que el porcentaje de cosecha de becerros se incrementa.

El tratamiento testigo presenta saldos muy bajos durante los 10 años de proyección (Figura 1) originado por la falta de producción de crías y ausencia de reemplazos, que permitan la venta de vacas de desecho, lo que se refleja en la baja producción que permita amortiguar los costos fijos lo cual se refleja en el poco aumento de los saldos mismos que varían de \$107,766 pesos en el primer año a \$292,471 pesos en el año diez, bajo este esquema resulta sumamente difícil realizar ganadería como negocio por lo que el ganadero complementa sus ingresos con otras actividades que sacrifican los activos ambientales como lo es la fabricación de carbón vegetal y la venta de leña, o bien el aumento de carga animal para cosechar un mayor número de becerros que le permitan incrementar sus ingresos con el consiguiente efecto en negativo en los activos ambientales ya que solo se tiene una eficiencia de producción de la mitad bajo este modelo predominante de producción.

La eficiencia reproductiva es la variable de mayor incidencia en el resultado físico y económico de la cría vacuna en los sistemas de producción. Entre los factores que afectan esos parámetros se encuentran los requerimientos nutricionales de los vientres, la práctica del destete precoz modifica especialmente los requerimientos de estos y a través de éstos influye en la disponibilidad relativa del forraje.

Bajo el modelo del DP se obtienen las mejores ganancias sobre tiempo, ya que esta práctica permite mantener la producción creciente y en forma sostenida durante los años del proyecto. En este tratamiento, al igual que en los anteriores, durante los dos años iniciales existe un desfase de la producción originado por la falta de producción de crías y ausencia de reemplazos, que permitan la venta de vacas de desecho, originando que las ganancias sean relativamente bajas, comparadas con las que se obtienen a partir del tercer año y hasta el décimo, donde los saldos anuales positivos van desde \$ 806,670, a \$1'102,976 pesos, respectivamente y en los cuales se refleja el alza en el precio del ganado por el efecto de la paridad peso dólar ya que se trata de animales de exportación.

Conclusiones

El conocimiento de las repercusiones del manejo sobre los aspectos intangibles como lo es el deterioro del recurso natural en este caso el agostadero y su impacto económico principalmente asociado a los costos de operación dadas bajo ciertas condiciones de producción, resulta fundamental para planificar y adecuar las

estrategias de manejo y comercialización en las explotaciones ganaderas que permitan ajustar la carga animal idónea a corto y medio plazo en función de las condiciones del agostadero y la disponibilidad de forraje a fin de dar cumplimiento a la agenda 2030 de los ODS, Ante esta situación, la mayoría de ellos han optado erróneamente por sobrecargar los predios buscando incrementar el número de nacimiento de crías y la ganancia neta, lo que no sólo ha fallado, sino que ha resultado en una fuerte sobrecarga del agostadero y en un alto riesgo de erosión de suelo y pérdida de vegetación.

Es fundamental tener en mente el costo en que se incurrirá al tener que revertir el daño causado a los recursos naturales, siendo este el costo del activo ambiental que no hemos sido capaces de darle a los recursos de que disponemos cuando hacemos ganadería, por lo que se requiere incrementar la eficiencia de producción en los ranchos, ya que es económicamente incosteable mantener animales improductivos con porcentajes bajos de parición en las explotaciones ganaderas a un costo muy elevado para el recurso natural.

La aplicación de tecnología como es el Destete Precoz realiza el peso, la condición corporal, las ganancias diarias, así como los indicadores de preñez de las vacas, reduciendo los intervalos entre partos e incrementando la totalidad de los indicadores de eficiencia reproductiva y económicos de las explotaciones ganaderas, los ganaderos aplicando esta tecnología pueden ganar adicionalmente en promedio \$7,546 pesos por vientre por año y bajo este régimen las vacas continuarán produciendo un becerro cada 12 o 13 meses evitándose la permanencia de animales improductivos utilizando los recursos naturales y con ello su conservación a largo plazo. Esta herramienta de manejo permite mantener la producción de becerros en forma sostenida durante los 10 años de la proyección y desde el punto de vista financiero diluir el efecto de los costos fijos en el flujo de efectivo, para dar margen a obras de mitigación de la pérdida de activos ambientales.

Referencias Bibliográficas

- Acosta, G. R. A. y R. D. Randel. 1992. Primer celo postparto en vacas *Bos indicus* y *Bos taurus* pastoreando pasto Yaragua (*Hyparrhenia rufa*) (Nees) (Stapt) en los llanos del estado Guarico. *Zootecnia Tropical* 10(1):5-35.
- Barzev, R.; Cruz, D. M. de la; Báez, C. M.; Méndez, L.; León, O. y Manzano, A., et al. Potenciando la conservación de la biodiversidad mediante la evaluación económica y ambientalmente sostenible de actividades productivas en el ecosistema Sabana-Camagüey, Cuba. La Habana: Agencia Medio Ambiente, 2013
- Blanco, M., D. Villalva, J. Ripoll, H. Sauerwein and I. Casaus. 2009. Effects of early weaning and bree don calf performance and carcass and meat quality in autumn-born bull calves. *Livestock Science* 120:103-115.
- Cruz, Z. A. 2006. Principales factores que afectan la prolificidad del ganado vacuno en Latinoamérica. *Revista Electrónica de Veterinaria REDVET* 7(10):1-11.
- COSTAT. 2002. Costat Statistical Software. Versión 6.101. Monterey, California 93940, U.S.A. 442 p.
- COTECOCA. 1982. Metodología de tipos de vegetación, sitios de productividad forrajera y coeficientes de agostadero del estado de Sonora. Secretaría de Agricultura y Ganadería. México, D. F. 370p.
- DiCostanzo, A., J. C. Meiske y B. W. Woodward. 1996. Factors affecting profitability of the cow/calf enterprise. *Beef cattle management update*. University of Minnesota, USA. 12p.
- FAOESTAT, 2016.
- FAO. 2018. *World Livestock: Transforming the livestock sector through the Sustainable Development Goals*. Rome. 222 pp. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

- Galli, I. O., A. Monje, S. Vittone, D. Sampedro y C. Busto. 2005. Destete precoz en cría vacuna. Volumen 2. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Argentina. 94p.
- García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köeppen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F.
- Ibarra, F. F., Moreno, M. S., Martin, R. M., Denogean, B. F. y L. E. Gerlach B. 2005. La siembra del zacate buffel como una alternativa para incrementar la rentabilidad de los ranchos ganaderos de la sierra de Sonora. *Téc. Pec. Méx.* 43(2):173-183.
- Ibarra, F. F., Moreno, A. C., Martin R. M. H., Moreno M. S., Denogean, B. F. G., Baldenegro C. y León M. F. 2011. El destete precoz como una herramienta para incrementar la rentabilidad de los ranchos ganaderos de Sonora, México. *Revista Mexicana de Agronegocios* 15(28):531-542.
- Loy, D. y D. Maxwell. 1999. Effect of early weaning of beef calves on performance and carcass quality. 1999 Beef Research Report. Iowa State University. A.S. Leaflet R1632. USA.
- McSweeney, C. S., P. M. Kennedy, M. J. D'Occhio, L. A. Fitzpatrick, D. Reid y K. W. Entwistle. 1993. Reducing post-partum anoestrus interval in first-calf *Bos indicus* crossbreed beef heifers. II. Response to weaning and supplementation. *Aust. J. Agric. Res.* 44:1079-1092.
- Murphy, S. P., and Allen, L. H. 2003. Nutritional importance of animal source foods. *The Journal of Nutrition* 133(11): 3932S–3935S. <https://doi.org/10.1093/jn/133.11.3932S>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Consultado el 21 de octubre de: <https://www.fao.org/americas/prioridades/ganaderia-sostenible/es/>
- Pérez, J. R. (2002). Notas de clases del I Curso de Formulación y Evaluación de Proyectos. FACES-CIDIAT-SEPEC. Universidad de los Andes. Venezuela.
- Randolph, T. F, E. Schelling, D. Grace, C. F. Nicholson, J. L. Leroy, D. C. Cole, M. W. Demment, A. Omere, J. Zinsstag, M. Ruel. 2007. Role of livestock in human nutrition and health for poverty reduction in developing countries^{1,2,3} *Journal of Animal Science*, Volume 85, Issue 11, November 2007, Pages 2788–2800, <https://doi.org/10.2527/jas.2007-046>. Published: 01 November 2007
- Selk, K. 2004. Body condition scoring of beef cows. Oklahoma Cooperative Extension Service. F-3283. Division of Agric. Sci. and Natural Resources. Oklahoma State University. 4p.
- Stalker, L. A., L. A. Ciminski, D. C. Adams, T. J. Klopfenstein y R. T. Clark. 2007. Effects of weaning date and prepartum protein supplementation on cow performance and calf growth. *Rangeland Ecology Management* 60:578-587.
- Steel, R. G. D. y J. H. Torrie. 1980. Principles and procedures of statistics. McGraw-Hill, Book Co. New York. U.S.A.
- Suárez, J.C, Alvarez, C, F, Orjuela, Ch, J.A, y Ocaña, M, H,(2013b), Experiencias de usos de sistemas silvopastoriles como estrategias en la adaptación y mitigación al cambio climático, en árboles disperses en potreros en fincas ganaderas del Piedemonte Amazónico/ Alvarez C, Faver, (Editor), Florencia Caquetá Colombia: Universidad de la Amazonia.
- UGRS. 2020. Unión Ganadera Regional de Sonora. Reporte de mercado nacional de ganado y precios de subasta durante la primera semana de marzo del 2020. Hermosillo, Sonora, México.

UNISON. 2006. Sistema único para evaluación de proyectos. Excel Office 2003.

UNSO. Oficina de Lucha contra la Desertificación del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo. 1997. Macroeconomics and the drylands. Concept paper. New York.

<http://produccionanimalsostenible.blogspot.com.es/>

<https://www.iaea.org/es/temas/produccion-pecuaria-sostenible>

[https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/bbva-y-el-celler-de-can-roca-recuperan-alimentos-extintos-y-marginados-en-su-ultimo-documental-sembrando-el-futuro/consultado 14/02/2022](https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/bbva-y-el-celler-de-can-roca-recuperan-alimentos-extintos-y-marginados-en-su-ultimo-documental-sembrando-el-futuro/consultado%2014/02/2022)

ANEXOS

Cuadro 1.- Características generales del ganado, alimento, costos de producción y rentabilidad de producción de becerros bajo dos esquemas: 1) Destete precoz y 2) Testigo tradicional por 120 días, durante 2020 en el predio Rancho Grande, Sonora, México.

VARIABLES	Destete Precoz 2020	Testigo 2020
Peso inicial vacas (kg)	515.9 a	531.3 a
Peso final vacas (kg)	513.9 a	465.4 b
Diferencia de peso en vacas (kg)	-2a	- 65.9 b
Peso inicial de crías (kg) ²²	130.7 a	133.6 a
Peso final de crías (kg)	253.8 a	179.5 b
Ganancia total de crías (kg)	136.9 a	45.9 b
Longitud de la prueba (días)	120	120
Ganancia diaria promedio crías (kg)	1.14 a	0.382 b
Consumo concentrado/día/cabeza (kg)	4.3 ± 1.4	0
Consumo concentrado/día/cabeza (\$)	3.94	0
Costo total de becerro producido (\$/kg)	* 19.5	*43.03

Costos por manejo de alimento	210.00	0
Porcentaje de parición de vacas	95.00	50.0
Número de días abiertos	90.00	227
Condición corporal inicial de las vacas	5.6	5.6
Condición corporal final de las vacas	6.0	5.0
Cambio en la condición corporal de las vacas durante el periodo	+ 0.4	- 0.6
Rentabilidad total (\$/becerro producido/ventre/año)	* 11,106	* 5,688
Rentabilidad por hectárea utilizada (\$/ha)	* 999.50	227.50*
Eficiencia en el uso del activo ambiental (# de becerro (a) vendidos en comparación del # de hectáreas usadas)	90.00%	42.00%

^a Medias entre columnas seguidas por la misma literal son iguales ($P \geq 0.05$; Duncan).

* Obtenidas del análisis económico

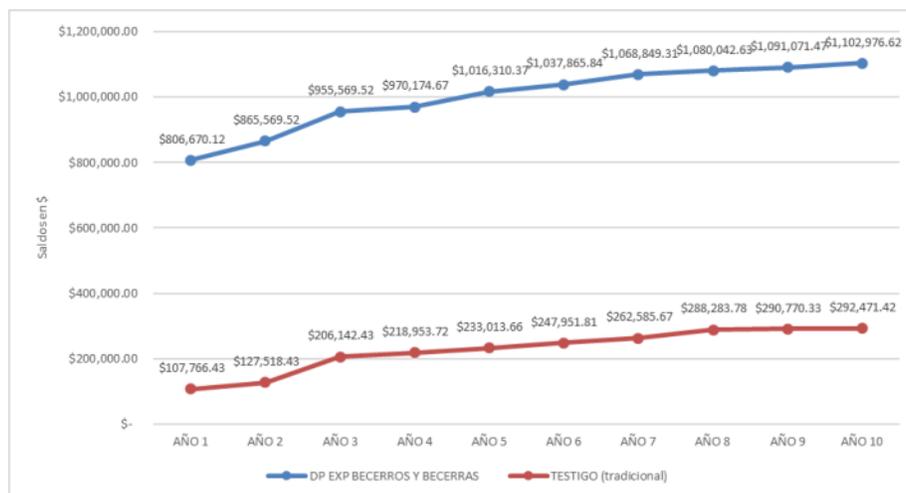


Figura 1.- Comparativo de Eficiencia en el uso de los activos ambientales mediante la proyección de la rentabilidad de la producción de un rancho con capacidad para 100 vientres manejado bajo dos diferentes escenarios: (1) Aplicación de técnicas de destete precoz y castrado de becerros y (2) Testigo bajo manejo tradicional, en Sonora, México durante el año de 2020.

Efecto de la adición de lombricomposta en camas de arena en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.) y tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.)

Effect of the addition of vermicompost in sand beds in cucumber (*Cucumis sativus* L.) And tomato cultivation (*Lycopersicon esculentum* MILL.)

Guillermo González Rosales^{1,2}, Raúl López Aguilar², Eduardo Antonio. Villavicencio Floriani² y Mario Benson Rosas².

Resumen

El uso de métodos de cultivo que contribuyan a la preservación de las aguas subterráneas en las zonas áridas y semiáridas es trascendental. En este estudio, se evaluó el crecimiento, rendimiento y uso eficiente de nutrientes y agua de riego de pepino “Luxell F1” y tomate tipo saladette “Eterno F1” cultivados en camas de arena con y sin lombricomposta. El crecimiento de pepino y tomate se incrementó por efecto de la lombricomposta, pero los rendimientos comerciales de ambos cultivos fueron mayores en arena sin composta. En pepino se obtuvo en Arena un rendimiento de producto comercial de 37.7 kg/m² (377 ton/ha) y en Arena con lombricomposta el rendimiento comercial fue de 22.6 kg/m² (226 ton/ha), mientras que en tomate los rendimientos comerciales fueron 18.1 kg/m² (181 t/ha) y 17.6 kg/m² (176 t/ha) en Arena y Arena con lombricomposta, respectivamente. Tanto en pepino como en tomate, los valores más bajos de Uso Eficiente de Nutrientes (UEN) fueron registrados en las plantas cultivadas en Arena+Composta. Sin embargo, solamente el uso eficiente de N y Ca fue significativamente diferente entre sustratos en el cultivo de pepino, mientras que en tomate no se encontraron diferencias significativas en el uso eficiente de nutrientes entre sustratos. En ambos cultivos, el uso eficiente de magnesio fue el más alto en comparación con los otros nutrientes y este valor fue aproximadamente el doble en plantas de tomate que en plantas de pepino en los dos sustratos. Los valores más altos de Uso Eficiente del Agua de Riego (UEAR) se registraron en las plantas cultivadas en Arena + Composta, tanto en pepino como en tomate. Sin embargo, solamente se detectaron diferencias significativas entre tratamientos en el cultivo de pepino. Debido a que todos los tratamientos recibieron la misma cantidad de agua, los valores de UEAR fueron superiores en los tratamientos que tuvieron los más altos rendimientos. El cultivo en arena es muy buena opción para la producción de hortalizas en zonas áridas y semiáridas ya que este sustrato es de bajo costo y fácil de conseguir.

Palabras claves: Cultivo sin suelo, lombricomposta, arena, pepino, tomate.

Abstract

The use of cultivation methods that contribute to the preservation of groundwater in arid and semi-arid zones is transcendental. In this study, the growth, yield and efficient use of nutrients and irrigation water of cucumber “Luxell F1” and tomato type saladette “Eterno F1” grown in sand beds with and without vermicompost were evaluated. The growth of cucumber and tomato was increased by the effect of vermicompost, but the marketable yields of both crops were higher in sand without vermicompost. In cucumber, a marketable yield of 37.7 kg/m² (377 t/ha) was obtained in Arena and in Arena with vermicompost the marketable yield was 22.6 kg/m² (226 t/ha), while in tomato the marketable yields were 18.1 kg/m² (181 t/ha) and 17.6 kg/m² (176 t/ha) in Sand and Sand with vermicompost, respectively.

IUABCS-Unidad Guerrero Negro. Av. Expropiación petrolera S/N Col. Fundo Legal, C.P. 23940, Guerrero Negro, Baja California Sur.

2CIBNOR-Guerrero Negro. Independencia y Paseo de Eucalipto S/N Col. Centro, CP. 23940, Guerrero Negro, Baja California Sur.

In both cucumber and tomato, the lowest values of Nutrient Use Efficiency (NUE) were recorded in plants grown in Sand+Compost. However, only the nitrogen use efficiency and calcium use efficiency was significantly different between substrates in cucumber, while in tomato no significant differences were found in the nutrient use efficiency between substrates. In both crops, the magnesium use efficiency was the highest compared to the other nutrients and this value was approximately double in tomato plants than in cucumber plants in the two substrates. The highest values of Irrigation Water Use Efficiency (IWUE) were recorded in plants grown in Sand+Compost, both cucumber and tomato plants. However, significant differences between treatments were only detected in cucumber plants. Because all the treatments received the same amount of water, the IWUE values were higher in the treatments that had the highest yields. Sand culture is a very good option to produce vegetables in arid and semi-arid zones since this substrate is cheap and easy to obtain.

Keywords: Soilless culture, vermicompost, sand, cucumber, tomato

Introducción

El uso sostenible de los recursos hídricos en zonas áridas y semiáridas se ha convertido en un tema de investigación a nivel mundial. La escasez de agua en México, particularmente en el norte y noroeste del país, es muy grave. Por lo tanto, en esta región el agua de riego es el principal factor limitante para la expansión de la agricultura. En este contexto, los métodos de cultivo que usen eficientemente el agua de riego son de interés no solamente para evitar conflictos en su uso con otros sectores, sino también para la preservación de las aguas subterráneas.

Una opción para utilizar eficientemente el agua en la agricultura es cultivar plantas sin suelo bajo condiciones protegidas, ya sea en invernaderos o en casas sombras. En estos sistemas, el anclaje de la planta y desarrollo de la raíz se realiza en sustratos que reciben soluciones de nutrientes minerales disueltos en agua. El cultivo en arena como sustrato es un sistema de producción agrícola que puede ser utilizado en zonas áridas y semiáridas, debido a que el material está disponible en cualquier época del año y puede ser adquirido a un menor costo, comparado con otros sustratos comerciales, como fibra de coco, perlita, lana de roca, turbas, entre otros, que se utilizan en sistemas semi-hidropónicos (Rodríguez-Quezada et al., 2021).

Considerando lo anterior, el objetivo del presente trabajo fue evaluar un sistema de cultivo de bajo costo y versátil, que use eficientemente el agua de riego y nutrientes para la producción de hortalizas en zonas áridas y semiáridas. El experimento se llevó a cabo en camas de cultivo que contuvieron arena como sustrato con o sin composta en las cuales se evaluaron bajo condiciones de invernadero respuestas de crecimiento, rendimiento y uso eficiente de nutrientes y agua de riego en tomate tipo saladette cultivar “Eterno F1” y en pepino tipo americano cultivar “Luxell F1”.

Metodología

Localización del estudio

El estudio se llevó a cabo en las instalaciones del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. (CIBNOR), Unidad Guerrero Negro (UGN). La UGN se encuentra localizada en el desierto de Vizcaíno, Baja California Sur, México. El clima es árido, con precipitaciones que predominan en invierno que raramente exceden los 100 mm anuales. La vegetación consiste principalmente de matorral xerófilo y los suelos en el área se clasifican como Aridosoles (Endo et al., 2000).

Crecimiento de plántulas

Las semillas de pepino (*Cucumis sativus* L.) híbrido “Luxell” y de tomate tipo saladette (*Lycopersicon esculentum* Mill.) híbrido “Eterno” de crecimiento indeterminado se adquirieron de la compañía Harris Moran. Las semillas fueron sembradas en bandejas (54×28×6.0 cm) de 128 cavidades llenadas con turba (Canadian sphagnum peat moss; Sunshine, Sun Gro Horticulture Inc., Washington, USA) y colocadas en un invernadero de plástico bajo condiciones naturales de luz. La temperatura del invernadero fue regulada mediante la apertura y cierre de sus cortinas laterales. Las bandejas fueron regadas diariamente con agua de grifo hasta que emergió la primera hoja verdadera de las plántulas. A partir de aquí, las plántulas fueron fertilizadas dos veces por semana con una solución que contuvo 300 ppm de N, P y K usando Triple 19 (19-19-19) como fertilizante. Cuando las plantas de pepino alcanzaron la edad de 2 hojas verdaderas y las plantas de tomate 4 hojas verdaderas, estas fueron trasplantadas a las camas de tratamiento.

En las camas de tratamiento las plantas recibieron diariamente una solución nutritiva de acuerdo a la etapa de desarrollo con la composición presentada en la Tabla 1.

Tabla 1. Composición química de la solución nutritiva aplicada en pepino y tomate.

		NO ₃	PO ₄	SO ₄	HCO ₃	Ca	Mg	K	NH ₄	CE (dS m)	pH	
		-----meq L ⁻¹ -----										
Pepino	Crecimiento	12.0	2.0	4.0	1.0	8.0	3.0	7.0	1.0	1.68	6.81	
	Floración	14.0	3.0	6.0	1.0	8.0	3.0	8.0	1.0	2.31	6.67	
	Madurez	17.0	3.0	6.0	1.0	8.0	6.0	10.0	1.0	2.00	7.35	
Tomate	Crecimiento	11.0	2.0	3.0	1.0	8.0	1.0	6.0	1.0	1.65	6.78	
	Floración	12.0	2.5	4.0	1.0	9.0	1.5	7.0	1.0	2.13	6.66	
	Madurez	14.0	2.5	4.0	1.0	9.0	2.0	8.5	1.0	1.78	7.15	

Tratamientos y diseño experimental

Los componentes utilizados para la elaboración de los tratamientos fueron arena de arroyo y lombricomposta producida en el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. (CIBNOR)-Unidad Guerrero Negro

(UGN). Los dos componentes fueron tamizados por una criba de 2 mm a la aplicación de los tratamientos. Los tratamientos consistieron en dos tipos de sustratos para cultivar plantas en sistemas semi-hidroponicos. Un sustrato fue arena de arroyo sin ninguna mezcla (Arena) y el otro fue arena de arroyo mezclada con lombricomposta (Arena+Composta) los cuales se distribuyeron en camas de cultivo de 9 m de longitud X 0.7 m de ancho y 0.10 m de altura construidas con malla metálica y forradas con malla antiáfidos. El diseño experimental fue completamente al azar y las plantas de pepino y tomate se distribuyeron en 2 camas de Arena y 2 camas de Arena+Composta dentro de un invernadero cubierto con malla antiáfidos.

Propiedades fisicoquímicas de los sustratos

Las propiedades fisicoquímicas de los sustratos utilizados en este experimento se presentan en la Tabla 2. El Espacio Poroso Total (EPT) y Capacidad de Aireación (CA) se determinaron utilizando contenedores de 300 mL con perforaciones en la base, las cuales se taparon para evitar pérdida del material y agua, después se colocó la muestra, secada a medio ambiente, hasta la marca indicada para 300 mL (V1) sin compactar, enseguida se adicionó lentamente agua de la llave hasta cubrir la muestra y saturarla, la cantidad de agua agregada se denominó V2; posteriormente, se drenó el agua del recipiente, la cual se recogió y cuantificó (V3); así, el $EPT(\%) = (V2/V1) \times 100$ y la $CA(\%) = (V3/V1) \times 100$.

La conductividad eléctrica (CE) y pH, se determinó en una suspensión agua-sustrato de relación 1:5 en base a volumen. Se tomó una muestra de cada sustrato sin compactar en un volumen de 10 mL y se mezcló con 50 mL de agua destilada en un agitador magnético durante 10 minutos; el filtrado se dejó reposar durante 1 hora para realizar las lecturas de pH con potenciómetro (SI Analytix Modelo LAB 855) y de CE (dS·m1) con conductímetro (TOA Electronics CM-14 P).

Tabla 2. Propiedades fisicoquímicas de los sustratos.

Propiedades	Unidad	Arena	Composta	Arena + Composta¹⁾
Densidad Aparente	(g cm ⁻³)	1.44	0.82	1.31
Sólidos Totales	(%)	66.69	57.30	56.71
Capacidad de Aireación	(%)	2.99	7.17	1.73
Capacidad de Retención de Humedad	(%)	6 - 8	52.4	11 - 14
Espacio Poroso Total	(%)	44.99	69.10	50.50
Conductividad Eléctrica	(dS m ⁻¹)	2.288	2.758	1.646
pH		8.86	7.630	7.443

¹⁾ El tratamiento Arena+Composta fue en proporción 2:1.

Análisis de Crecimiento

Para determinar los cambios en el crecimiento de las plantas de pepino y tomate por efecto de los tratamientos los siguientes parámetros fueron registrados a 30 días después del trasplante (DDT): número de hojas, área foliar, longitud de hoja, longitud de planta, diámetro de tallo y peso seco de la parte aérea. El Índice de Área Foliar (IAF) se obtuvo dividiendo el promedio del área foliar de una planta (AF) en m² entre la superficie ocupada por la planta (S) en m².

A 120 DDT se registró: longitud de planta y número de nodos.

Contenido Relativo de Clorofila (Unidades SPAD)

La medición óptica del contenido relativo de clorofila se realizó con el SPAD-502 (Minolta Camera Co. Ltd., Tokio, Japón). Las Unidades SPAD fueron registradas cada dos semanas en cuatro puntos en el haz de la hoja más reciente, completamente expandida y bien iluminada. Se midieron cinco hojas en cada tratamiento y se obtuvieron los valores promedios.

Análisis de Rendimiento

La cosecha de frutos se inició a los 30 DDT en pepino y a los 60 DDT en tomate. Los frutos fueron cosechados manualmente cada semana desde agosto hasta noviembre conforme alcanzaban la madurez fisiológica. Después de cada cosecha los frutos fueron transportados al Laboratorio de Agroecología y se registraron parámetros de rendimiento como; número de frutos por planta, peso fresco y rendimiento total por tratamiento. Adicionalmente, en tomate, se determinó el diámetro polar y ecuatorial de cada fruto.

Análisis químicos de tejidos vegetales

En este estudio, no fue práctico cosechar y preparar plantas completas para los análisis químicos. Para muchos vegetales, la Hoja Más Recientemente Madura (HMRM) proporciona el indicador más sensible al estado nutrimental de la planta. Por consiguiente, en este estudio se usó esta parte de la planta para la determinación de la condición nutrimental de los cultivos.

Cada dos semanas se cosecharon cinco HMRM elegidas al azar de cada tratamiento y cultivo. Fueron lavadas tres veces con agua destilada, secadas con papel toalla y colocadas en bolsas de papel. Las muestras fueron puestas a secar en un horno de convección forzada (Yamato DK-83) a 65°C hasta que alcanzaron peso constante. El material seco fue molido finamente para su análisis químico. El nitrógeno total fue determinado por digestión micro-Kjeldahl y estimación de amonio por el método Nessler. El fósforo, calcio, magnesio, potasio, sodio y micronutrientes fueron extractados con la mezcla de ácidos, H₂SO₄:HNO₃:HClO₄ (1:10:4), en las proporciones respectivas. El fósforo fue cuantificado con el método azul de molibdeno y las lecturas de las absorbancias fueron realizadas en un espectrofotómetro (BioRad SmartSpec) a 660 nm. Las concentraciones de los cationes fueron estimadas en un espectrofotómetro de absorción atómica (Perkin Elmer PinAAcle 900F).

Uso Eficiente de Nutrientes (UEN)

Para determinar UEN se registró el volumen de la solución nutritiva que se aplicó por tratamiento y la concentración de cada nutriente en la solución aplicada fue conocida. La cantidad de cada nutriente aplicado por tratamiento se calculó multiplicando la concentración promedio del nutriente en la solución aplicada por el

volumen de solución nutritiva suplementada a cada tratamiento. El UEN fue calculado de acuerdo con la ecuación siguiente:

$$\text{UEN} = \frac{\text{Rendimiento (kg m}^{-2}\text{)}}{\text{Nutriente Aplicado (kg m}^{-2}\text{)}}$$

Uso Eficiente del Agua de Riego (UEAR)

El UEAR se define generalmente como la cantidad de agua de riego necesaria para producir un determinado rendimiento del cultivo. Por lo tanto, el UEAR fue calculado como el peso fresco de frutos (kg) obtenidos por unidad de volumen de agua aplicada (m³).

$$\text{UEAR} = \frac{\text{Rendimiento (kg m}^{-2}\text{)}}{\text{Agua de riego aplicada (m}^3\text{ m}^{-2}\text{)}}$$

Análisis Estadístico

A los datos obtenidos se les realizó un análisis de comparación entre pares de medias de las parcelas sin (Arena) y con composta (Arena+Composta) mediante la prueba t-Student. El análisis de datos se llevo a cabo con el programa estadístico SPSS 11.5.

Resultados

Crecimiento

Algunos parámetros de crecimiento en pepino y tomate después de 30 DDT se presentan en la Tabla 3. En pepino, todos los parámetros medidos fueron mayores en el tratamiento arena+composta. Con excepción de numero de hojas, todos los parámetros fueron estadísticamente superiores de acuerdo a la prueba t de student. En tomate, la longitud de la planta, diámetro del tallo y peso seco del follaje fueron estadísticamente iguales de acuerdo a la prueba t de Student, mientras que el número de hojas, longitud de hoja, área foliar e IAF fueron estadísticamente superiores en el tratamiento Arena+Composta.

Table 3. Influencia del sustrato en el crecimiento de plantas de pepino y tomate bajo condiciones de invernadero a 30 días después del trasplante. Los valores son el promedio de 8 repeticiones±desviación estándar.

Parámetro	Pepino		Tomate	
	Arena	Arena+Composta	Arena	Arena+Composta
Longitud de planta (m)	2.23±0.14	2.52±0.04	1.07±0.03	1.08±0.05

Diámetro de tallo (mm)	12.3±0.54	13.8±0.16	14.8±1.56	14.7±0.77
Numero de hojas	18.3±0.64	19.6±0.77	14.6±0.64	15.7±0.78
Longitud de hoja (cm)	43.2±4.14	45.8±3.72	45.6±3.79	51.6±1.48
Área foliar (m ²)	1.15±0.12	1.32±0.08	0.98±0.11	1.26±0.08
IAF ⁽¹⁾ (m ² m ⁻²)	8.23±0.74	9.43±0.87	6.98±0.47	9.02±0.62
Peso Seco Follaje (g)	216.2±31.5	248.2±45.5	59.4±3.47	60.1±2.88

(1) Índice de Área Foliar

La longitud de planta, diámetro de tallo, número de nodos y longitud de hoja en pepino después de 120 DDT se muestra en la Tabla 4. Todos los parámetros registrados en este tiempo fueron mayores en el tratamiento de Arena+Composta.

Table 4. Influencia del sustrato en el crecimiento de plantas de pepino y tomate bajo condiciones de invernadero a 120 días después del trasplante. Los valores son el promedio de 8 repeticiones±desviación estándar.

Parámetro	Pepino		Tomate	
	Arena	Arena+Composta	Arena	Arena+Composta
Longitud de planta (m)	10.42±0.23	11.89±0.01	4.29±0.15	5.28±0.33
Diámetro de tallo (mm)	9.95±0.13	10.92±0.60	16.82±0.97	17.61±0.46
Número de nodos	89.0±4	103±2	38.0±3.0	45.0±1.0
Longitud de hoja (cm)	39.0±2	47.5±7	42.0±2.0	51.5±2.50

Contenido de nutrientes en la planta

El contenido de N, P y K en la HMRM (5ta. Hoja desde la parte superior) se muestra en la Figura 1. En pepino no se encontraron diferencias significativas en el contenido de estos nutrientes entre tratamientos. Para ambos

sustratos, el contenido de N inicio su incremento a partir de los 45 DDT y en la etapa final del experimento (90 DDT) se registró su descenso. El contenido de P y K en las plantas de ambos sustratos fue mayor en la etapa inicial (15 DDT) y a partir de aquí se mantuvo prácticamente constante hasta el final del experimento. El contenido de N y K en tomate no difirió significativamente entre las plantas de los dos sustratos a lo largo del experimento, mientras que el contenido de P se redujo significativamente a partir de los 45 DDT. En los dos cultivos se encontró que el contenido de Ca se mantuvo constante hasta los 75 DDT, pero a los 90 DDT se incrementó, aunque este cambio solo fue significativo en tomate. El contenido de Mg en pepino fue uniforme a lo largo del experimento y en tomate se observó un descenso a partir de los 30 DDT, pero estas variaciones no fueron significativas.

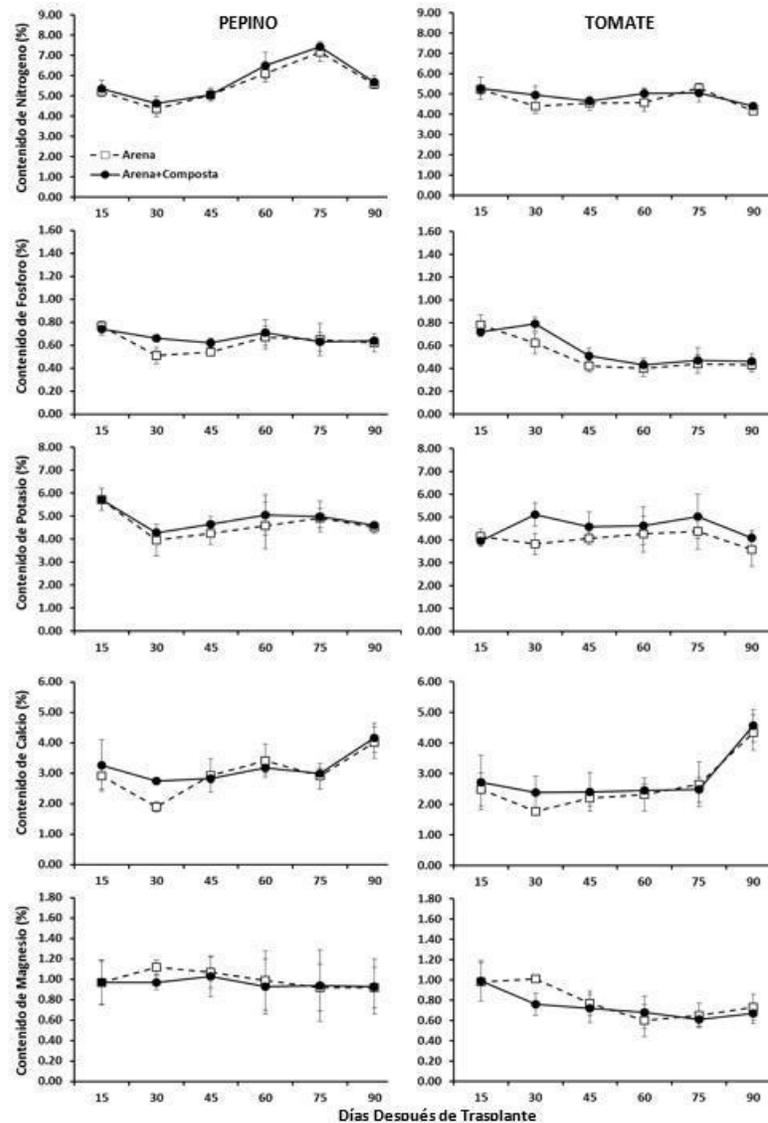


Figura 1. Contenido de macronutrientes en la hoja más recientemente madura (HMRM) de pepino y tomate en diferentes días de muestreo después del trasplante. Las barras verticales indican \pm desviación estándar de los promedios.

En ambos cultivos se registraron los contenidos relativos de clorofila (Unidades SPAD) más bajos en plantas cultivadas en Arena+Composta, pero estas diferencias no fueron significativas entre tratamientos (Fig. 2). No se obtuvo una correlación significativa entre Unidades SPAD y el contenido de N o Mg (datos no mostrados).

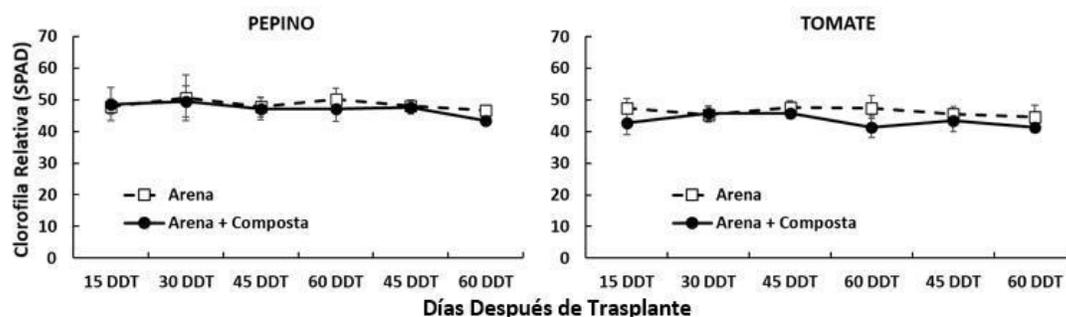


Figura 2. Contenido relativo de clorofila en la hoja más recientemente madura (HMRRM) de pepino y tomate en diferentes días de muestreo después del trasplante. Las barras verticales indican \pm desviación estándar de los promedios.

Rendimiento

El efecto de los sustratos sobre algunos parámetros del rendimiento en pepino y tomate se presenta en la Figura 3.

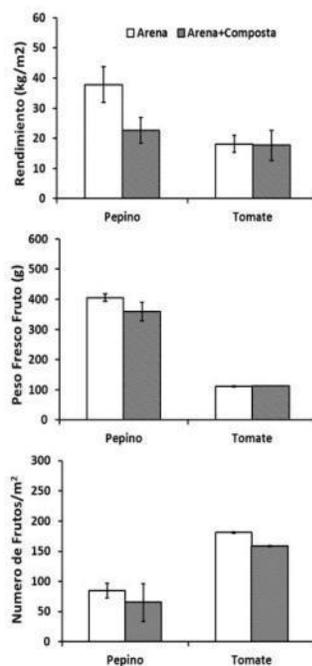


Figura 3. Efecto de los sustratos en algunos parámetros del rendimiento comercial de pepino y tomate. Las barras verticales indican \pm desviación estándar de los promedios.

En pepino, el rendimiento expresado como kg/m^2 fue significativamente mayor en las plantas cultivadas en Arena sin composta. Los valores registrados en peso fresco de frutos y numero de frutos también fueron superiores en Arena, pero estas diferencias no fueron significativas con respecto a los encontrados en las plantas del sustrato Arena+Composta. En tomate, no se encontraron diferencias significativas en rendimiento (kg/m^2) y peso fresco

del fruto, mientras que el número de frutos producidos por las plantas cultivadas en arena fueron significativamente superiores que aquellos obtenidos en las plantas del sustrato Arena+Composta.

En la Tabla 4 se muestran los promedios del rendimiento total, comercial y no comercial registrado de las camas de tratamiento. En los dos cultivos, el rendimiento comercial fue significativamente mayor en el tratamiento Arena sin composta. El porcentaje de frutos no-comerciables de pepino fue alrededor del 5% y no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos. En tomate, el porcentaje de frutos no-comerciables fue significativamente mayor en el sustrato Arena+Composta con un valor de 17.8%.

Table 4. Rendimiento promedio comercial y no-comercial de plantas de pepino y tomate cultivadas en Arena y Arena+Composta bajo condiciones de invernadero.

Parámetro	Pepino		Tomate	
	Arena	Arena+Composta	Arena	Arena+Composta
Rendimiento (kg/6.3m ²)*	384.8±62.9	289.1±69.4	200.6±23.6	159.3±27.1
Comercial (kg/6.3m ²)	365.9±63.6	273.7±77.4	181.7±20.4	130.8±8.3
No-comercial (%)	4.92	5.31	9.42	17.8

*1 cama de tratamiento = 6.3m²

Uso eficiente de nutrientes y agua de riego

Como es mostrado en la Tabla 5, tanto en pepino como en tomate, los valores más bajos de Uso Eficiente de Nutrientes (UEN) fueron registrados en las plantas cultivadas en Arena+Composta. Sin embargo, solamente el uso eficiente de N y Ca fue significativamente diferente entre sustratos en el cultivo de pepino, mientras que en tomate no se encontraron diferencias significativas en el uso eficiente de nutrientes entre sustratos.

En ambos cultivos, el uso eficiente de magnesio fue el más alto en comparación con los otros nutrientes y este valor fue aproximadamente el doble en plantas de tomate que en plantas de pepino en los dos sustratos.

Table 5. Nutrientes aplicados y uso eficiente (g/planta) en plantas de pepino y tomate cultivadas en Arena y Arena + Composta bajo condiciones de invernadero*.

Nutriente	Pepino		Tomate	
	Arena	Arena+Composta	Arena	Arena+Composta
Nitrógeno (N)	371.2±98.0	222.2±80.7	234.6±36.6	228.7±65.1
Fosforo (P)	407.1±90.0	346.6±125	385.7±60.2	376.1±107
Potasio (K)	161.2±35.6	137.2±49.9	157.6±24.6	153.7±43.7
Calcio (Ca)	314.8±83.2	188.4±68.4	331.1±51.7	322.8±91.9
Magnesio (Mg)	1321±292	1125±408	2184±341	2129±60

5

*Fueron consideradas 2 plantas/m² (20000 plantas/ha).

En la Figura 4 se presentan los valores de Uso Eficiente del Agua de Riego (UEA) en plantas de pepino y tomate cultivadas en Arena y Arena+Composta bajo condiciones de invernadero.

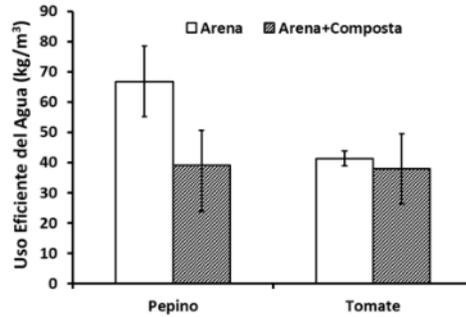


Figura 4. Efecto de los sustratos en el Uso Eficiente del Agua de Riego (UEA) de pepino y tomate cultivados bajo condiciones de invernadero. Las barras verticales indican \pm desviación estándar de los promedios.

Los valores más altos de UEAR se registraron en las plantas cultivadas en Arena+Composta, tanto en pepino como en tomate. Sin embargo, solamente se detectaron diferencias significativas entre tratamientos en el cultivo de pepino. Debido a que todos los tratamientos recibieron la misma cantidad de agua, los valores de UEAR fueron superiores en los tratamientos que tuvieron los más altos rendimientos.

Discusión

Los resultados de este estudio indican que el crecimiento vegetativo de pepino se incrementa por efecto de la lombricomposta (composta), mientras que en tomate no fue claro su efecto ya que el área foliar se incrementó significativamente, pero la longitud de planta y peso seco del follaje no varió significativamente con la aplicación de composta. La influencia positiva de la lombricomposta en el crecimiento de las plantas se atribuye a la liberación lenta y gradual de nutrientes que absorbe la planta. Joshi et al (2014), atribuyeron que el crecimiento de plantas de pepino cultivadas en macetas llenadas con una mezcla de suelo y lombricomposta se mejoró por la acción de reguladores del crecimiento vegetal y ácidos húmicos presentes en la lombricomposta. Debido a que en nuestro estudio los cultivos recibieron constantemente una solución nutritiva, se piensa que el efecto de los ácidos húmicos en el crecimiento vegetativo de pepino y tomate no fue determinante, más bien se le atribuye a la mayor retención de humedad del sustrato Arena+Composta (datos no mostrados) como ha sido demostrado en otros estudios que la incorporación de lombricomposta al medio de crecimiento incrementa su capacidad de retención de humedad al reducir la densidad aparente (Chan et al., 2008). Subler et al (1998) reportan que mezclar altas proporciones de lombricomposta en los sustratos de cultivo no siempre mejora el crecimiento de las plantas. En un análisis de datos llevado a cabo por Blouin et al (2019) sobre el efecto de la lombricomposta en el crecimiento de plantas dedujo que el efecto positivo de la lombricomposta fue alcanzado cuando este insumo representó de 30 a 50% del volumen del suelo. El porcentaje de lombricomposta usado en este estudio en el tratamiento arena con composta fue de 33%, sin embargo, los resultados obtenidos no fueron coincidentes con los reportados para el rango del análisis previo.

En ambos cultivos, en el tratamiento Arena+Composta se registraron contenidos de nutrientes más altos en los tejidos foliares, pero estos valores no fueron significativamente diferente a los determinados en plantas cultivadas en Arena sin composta. Este ligero incremento del contenido de nutrientes puede ser por el efecto de la composta, porque además de liberar gradualmente nutrientes que contiene, también favorece la absorción de iones al incrementar la capacidad de intercambio catiónico del medio de cultivo (Xiu et al., 2019). Esmailpour et al. (2020) señalan que la lombricomposta conduce a un incremento significativo de la concentración de N en las hojas de tomate cultivado en un medio conteniendo 10, 25, 50 y 100% lombricomposta en comparación con las plantas cultivadas con 0 y 5% de lombricomposta en el medio. En nuestro experimento, el medio Arena+Composta se formuló en proporción 2:1 (arena: lombricomposta) y por lo tanto contuvo 33% de lombricomposta, pero no encontramos diferencias significativas en el contenido de N en las hojas de pepino y

tomate cuando fueron cultivados en Arena (0% lombricomposta) y Arena+Composta (33% lombricomposta). Por otro lado, Murmu et al. (2013) encontraron que el uso eficiente del nitrógeno calculado en términos de kg de frutos de tomate por kg de N absorbido por la planta fue significativamente mayor en tratamientos de lombricomposta en comparación con los tratamientos que recibieron fertilización química. En nuestro experimento, el uso eficiente de nutrientes se calculó en términos de kg de frutos/m² por kg de nutriente aportado/m² y el uso eficiente de nitrógeno encontrado en tomate no difirió significativamente entre el medio con lombricomposta y el medio sin lombricomposta. De hecho, en tomate no se registraron diferencias significativas en el uso eficiente de N, P, K, Ca y Mg entre tratamientos, y en pepino el N y Ca fueron solamente los nutrientes que su uso eficiente fue significativamente superior en las plantas cultivadas en el medio conteniendo lombricomposta. Con la finalidad de establecer una relación entre la concentración relativa de clorofila (Unidades SPAD) y el contenido de N o Mg se hicieron mediciones con el equipo SPAD 502 a lo largo del experimento, pero no se registraron diferencias significativas entre tratamientos ni tampoco se encontró una correlación significativa entre las Unidades SPAD y los contenidos de N o Mg. Algunos estudios revelan que las unidades SPAD y los contenidos de clorofila a, clorofila b y clorofila total correlacionan significativamente en hojas de tomate (Chengyao et al., 2017), pero cuando se ha investigado el método SPAD para determinar el contenido de N en plántulas de tomate se ha concluido que no es un método confiable (Mercado-Luna et al., 2010) como sucedió en el estudio que llevamos a cabo. Dongliang et al (2015) señalan que los medidores portátiles de clorofila, como el SPAD 502, son ampliamente usados para monitorear la condición del N en las hojas de los cultivos, pero los factores ambientales y las características de las hojas ocasionan que las estimaciones no sean precisas. Por otro lado, las unidades SPAD se encontraron altamente correlacionadas con el contenido de N en hojas de pepino y se determinó que el coeficiente de variación de las unidades SPAD fue mínimo en el área de ambos lados, cerca de la nervadura principal (Jing et al., 2018).

Se conoce que los fertilizantes orgánicos, como la lombricomposta, mejoran los rendimientos de los cultivos porque su aplicación recupera la fertilidad de los suelos, enriquecen las reservas de nutrientes disponible y aumentan la disponibilidad de agua. Diversos estudios han demostrado que por efecto de la lombricomposta se incrementan el peso y número de frutos en tomate (Siminus et al., 1998; Atiyeh et al., 2000; Arancon et al., 2003; Azarmi et al., 2008; Eswaran y Mariselvi, 2016). Estos resultados no coinciden con los del presente estudio ya que el peso de fruto no se incrementó con la incorporación de lombricomposta a la arena, y además, el número de frutos producidos por las plantas cultivadas en solamente arena fue significativamente superior al obtenido en las plantas que se cultivaron en arena con lombricomposta. El análisis de la base de datos presentado por Blouin et al (2019) establece que la lombricomposta tiene efectos positivos sobre los rendimientos comerciales de todas las familias de plantas incluidas en la base de datos analizada y que la familia *Solanaceae* a la cual pertenece el tomate, responde fuertemente a la lombricomposta con un aumento del 28% en el rendimiento comercial por influencia de este insumo. Los rendimientos comerciales de tomate y pepino que se obtuvieron en este estudio fueron significativamente mayores en el tratamiento arena sin composta y se concluyó que la lombricomposta no ejerció ningún efecto sobre el rendimiento.

En pepino se obtuvo en Arena un rendimiento de producto comercial de 37.7 kg/m² (377 ton/ha) y en Arena con lombricomposta el rendimiento comercial fue de 22.6 kg/m² (226 ton/ha), mientras que en tomate los rendimientos comerciales fueron 18.1 kg/m² (181 t/ha) y 17.6 kg/m² (176 t/ha) en Arena y Arena con lombricomposta, respectivamente. Mazahreh et al. (2015) cultivaron pepino en perlita como medio de crecimiento y reportaron un rendimiento total de 112.1 t/ha. También reportaron que cuando mezclaron perlita y fibra de coco en proporción 1:1 el rendimiento de pepino fue de 112.9 t/ha, y cuando la proporción de perlita: fibra de coco fue 2:1 el rendimiento obtenido fue de 98.4 t/ha. En comparación con la arena, estos sustratos son muy costosos y además los rendimientos fueron menores a los registrados en los sustratos que se emplearon en el estudio que estamos presentando. Por otro lado, Janapriya et al. (2010) compararon los rendimientos de pepino en invernadero y a campo abierto utilizando como medio de cultivo una mezcla de turba: lombricomposta: arena y encontraron que los más altos rendimientos fueron de 113.9 t/ha y 96.1 t/ha en invernadero y campo abierto,

respectivamente. El rendimiento de pepino ha sido evaluado en diversos sistemas hidropónicos o sustratos. Sánchez-Del Castillo et al (2014) reportaron que el rendimiento del pepino en diferentes sistemas hidropónicos osciló de 92 a 118 t/ha.

En tomate cultivado en sustrato de arcilla expandida utilizando una densidad de plantación de 5.5 a 11.1 plantas/m² registró un rendimiento comercial de 58.4 a 226.6 t/ha (Barcellos-Cardoso et al., 2018). En el estudio que presentamos el rendimiento comercial más alto fue de 176 t/ha, pero manejando solo 2 plantas/m². Utilizando lana roca, Dannehl et al. (2015) obtuvieron 13.8 kg/planta lo que es equivalente 276 t/ha si hubieran utilizado la densidad de plantación de 2 plantas/m² que nosotros usamos. Sin embargo, la lana roca no solamente es un material muy costoso sino que también su desecho impacta negativamente en el medioambiente.

Conclusiones

El sistema de cultivo en arena es muy buena opción para la producción de hortalizas en zonas áridas y semiáridas como las del noroeste de México. La arena es un sustrato barato y fácil de conseguir en las zonas áridas y semiáridas lo cual lo hace un sistema versátil y de bajo costo comparado con otros sistemas de cultivo que usan sustratos. Los rendimientos obtenidos en pepino y tomate son comparables a los que se reportan en otros sistemas de cultivo que utilizan fibra de coco, perlita, lana roca, entre otros.

El Uso Eficiente de los Nutrientes fueron altos en los dos cultivos y estos pueden incrementarse ya que las concentraciones de la mayoría de los nutrientes estuvieron por encima del rango adecuado reportado en otros estudios similares.

Los valores de Uso Eficiente del Agua de Riego fueron altos y estos todavía pueden elevarse reduciendo el número de riegos o el tiempo de cada riego, ya que fue observado que generalmente en el medio de crecimiento existió humedad que las plantas no necesitaban.

Bibliografía

- Arancon NQ, Edwards CA, Bierman P, Metzger J, Lee S, Welch C, et al. (2003). Applications of vermicomposts to tomatoes and peppers grown in the field and strawberries grown under high plastic tunnels. Proceedings of the International Earthworm Symposium, Cardiff Wales. *Pedobiologia* 47:731–735.
- Atiyeh RM, Arancon NQ, Edwards CA, Metzger JD (2000). Influence of earthworm processed pig manure on the growth and yield of greenhouse tomatoes. *Bioresource Technology* 75(3):175-180.
- Azamri R, Giglou MT and Taleshmikamli RD (2008). Influence of vermicompost on soil chemical and Physical properties in tomato (*Lycopersicon esculentum*) African.J. Biotechnology 7:2397-2401.
- Barcellos Cardoso F, Prieto Martinez H E, Henriques da Silva D J, Carmo Milagres C, Geraldo Barbosa J (2018). Yield and quality of tomato grown in a hydroponic system, with different planting densities and number of bunches per plant. *Pesq. Agropec. Trop.* 48 (4): 340-349.
- Blouin M, Barrere J, Meyer N, Lartigue S, Barot S, et al. (2019) Vermicompost significantly affects plant growth. A meta-analysis. *Agronomy for Sustainable Development*, Springer Verlag/EDP Sciences/INRA. 39(4), pp.34.
- Chan KY, Zwieten LV, Meszaros I, Downie A, Joseph S (2008). Using poultry litter biochars as soil amendments. *Aust J Agric Res.* 46:437–44
- Chengyao C, Masahumi J, Masaaki, Tsukagoshi S, Maruo T (2017). A correlation analysis on chlorophyll content and SPAD value in tomato leaves. *HortResearch* 71: 37-42.
- Dannehl D, Suhl J, Ulrichs C and Schmidt U (2015). Evaluation of substitutes for rock wool as growing substrate for hydroponic tomato production. *Journal of Applied Botany and Food Quality* 88: 68-77.

- Dongliang X, Jia C, Tingting Y, Wanlin G, Xiaoxia L, Yong L, Shaobing P and Jianliang H (2015). SPAD-based leaf nitrogen estimation is impacted by environmental factors and crop leaf characteristics. *Scientific Reports*, 5, 13389; doi: 10.1038/srep13389.
- Endo T, Yamamoto, Honna T, Iimura K, López A R y Benson M (2000). Morphological and physico-chemical properties of soils in the middle of Baja California, Mexico. *Japan J. Soil Sci. Plant Nutr.* 71: 9-17.
- Esmailpour B, Einizadeh S and Pourrahimi G (2020). Effects of vermicompost produced from cow manure on the growth, yield and nutrition contents of cucumber (*Cucumis sativus*). *Journal of Central European Agriculture*, 21(1):104-112.
- Eswaran, N and Mariselvi,S (2016). Efficacy of Vermicompost on growth and yield parameters of *Lycopersicum esculentum* (Tomato). *International Journal of Scientific and Research Publications* 6 (1).
- Janapriya S, Palanisamy D, Ranghaswami MV (2010). Soilless media and fertigation for naturally ventilated polyhouse production of cucumber (*Cucumis sativus* L.) cv green long. *IJAEB Agronomy* 3:199-205.
- Jing H, Chenxiao L, Yifang W, Xinhao G, Feifei S, Luhua H (2018). Spatial distribution of SPAD value and determination of the suitable leaf for N diagnosis in cucumber. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 108, 022001 doi :10.1088/1755-1315/108/2/022001
- Joshi R, Singh J and Vig AP (2014). Vermicompost as an effective organic fertilizer and biocontrol agent: effect on growth, yield and quality of plants. *Reviews in Environmental Science and Biotechnology* 14:137-159.
- Mazahreh N, Nejatian A, Mousa M. (2015). Effect of different growing medias on cucumber production and water productivity in soilless culture under UAE conditions. *Merit Research Journals of Agricultural Science and Soil Science* 3:131-138.
- Mercado-Luna A, Rico-García E, Lara-Herrera, A, Soto-Zarazúa G, Ocampo-Velázquez R, Guevara-González R, Herrera-Ruiz G and Torres-Pacheco I (2010). Nitrogen determination on tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) seedlings by color image analysis (RGB). *African Journal of Biotechnology* 9(33): 5326-5332.
- Murmu K, Kumar Swain D and Chandra Ghosh B (2013). Comparative assessment of conventional and organic nutrient management on crop growth and yield and soil fertility in tomato-sweet corn production system. *Australian Journal Crop Science* 7(11):1617-1626.
- Ortiz CJ, Castillo SF, y García AT (2009). Características deseables de planta de pepino crecida en invernadero e hidroponía en altas densidades de población. *Revista Fitotecnia Mexicana* 32:289-294.
- Rodríguez Quezada G, González Rosales G, Aguilar Murillo X, López Amador R, Villavicencio Floriani E, Real-Rosas M, Angulo C y López Aguilar R (2021). El cultivo semi-hidropónico en arena como técnica de producción de alimentos de traspatio para familias con carencia alimentaria agravada por COVID-19. *Recursos Naturales y Sociedad* 7 (3): 43-57.
- Sánchez-del-Castillo F, González-Molina L, Moreno-Pérez E, Pineda-Pineda J y Reyes-González CE (2014). Dinámica nutrimental y rendimiento de pepino cultivado en hidroponía con y sin recirculación de la solución nutritiva. *Revista Fitotecnia Mexicana* 37 (3): 261-269.
- Siminis CI, Loulakis M, Kefakis M, Manios T and Manios V (1998). Humic substances from compost affect nutrient accumulation and fruit yield in tomato. *Acta Horticulture* 469:353-358.
- Subler S, Edwards CA, Metzger JD. (1998). Comparing composts and vermicomposts. *Biocycle* 39:63-66.
- Xiu L, Zhang W, Sun Y, Wu D, Meng J and Chen W (2019). Effects of biochar and straw returning on the key cultivation limitations of Albic soil and soybean growth over 2 years. *Catena*. 173: 481-493.

Evaluación del costo de alimentación en becerras con leche entera suplementadas con extracto de cítricos y *Bacillus subtilis* PB6

Evaluation of the cost of feeding in calves with whole milk supplemented with citrus extract and *Bacillus subtilis* PB6

Blanca Patricia Peña Revuelta^{1*}, Ramiro González Avalos¹, Karla Quetzalli Ramirez Uranga¹, Rafael Ávila Cisneros^a, Edgar Jesús Macías Ortiz²

¹Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro-Unidad Laguna, Departamento de Ciencias Básicas, carretera a Santa Fe y Periférico, Torreón, Coahuila, México. ²Estudiante del Posgrado en Ciencias en Producción Agropecuaria, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro-UL, Periférico Raúl López Sánchez, S/N,

Torreón, Coahuila, México. *e-mail: blanca8989@hotmail.com

Resumen

La crianza de reemplazos es fundamental en cualquier sistema de producción, ya que las becerras son las que sustituirán en un determinado tiempo a las vacas que se desechan en la explotación. Los probióticos pueden formar parte de la composición de distintos tipos de productos, entre los que se incluyen alimentos (alimentos funcionales), medicamentos y complementos de la dieta. El objetivo del presente trabajo fue estimar el costo de alimentación de becerras Holstein alimentadas con leche entera adicionada con extracto de cítricos y *Bacillus subtilis* PB6. Se utilizaron 60 animales recién nacidos, de manera aleatoria se incluyeron en 1 de 3 tratamientos. Los tratamientos quedaron como sigue: T1= testigo, T2= 10 g/becerra/día de *Bacillus subtilis* PB6, dentro de los 20 min posteriores al nacimiento, T3= 10 ml/becerra/día de extracto de cítricos. En todos los tratamientos se suministraron 432 L de leche entera pasteurizada dividida en dos tomas/día 07:00 y 15:00 respectivamente, la adición del probiótico se realizó en la tina de la leche al momento de la alimentación de las mismas. La primera toma de calostro (2 L•toma) se suministró dentro de las 2 h después del nacimiento, posteriormente se les proporcionó una segunda 6 h posteriores a la primera toma. Las variables para evaluar el desarrollo fueron peso, altura, consumo de alimento los primeros 60 días de vida y se estimó el costo de la alimentación. De las variables evaluadas no se observó diferencia estadística ($P < 0.05$) entre tratamientos. En relación al peso de las crías no existió un incremento en los animales donde se suministró *Bacillus subtilis* PB6 y extracto de cítricos. Respecto al costo el tratamiento más económico fue el testigo.

Palabras clave: alimentación, costos, reemplazo, destete, leche.

Abstract

The rearing of replacements is essential in any production system, since the calves are the ones that will replace the cows that are discarded on the farm in a given time. Probiotics can be part of the composition of different types of products, including foods (functional foods), medicines and dietary supplements. The objective of this study was to estimate the cost of feeding Holstein calves fed whole milk with added citrus extract and *Bacillus subtilis* PB6. 60 newborn animals were used, randomly included in 1 of 3 treatments. The treatments were as follows: T1= control, T2= 10 g/calf/day of *Bacillus subtilis* PB6, within 20 min after birth, T3= 10 ml/calf/day of citrus extract. In all the treatments, 432 L of pasteurized whole milk were supplied divided into two doses/day at 07:00 and 15:00 respectively, the addition of the probiotic was made in the milk vat at the time of feeding them. The first colostrum feed (2 L•feed) was given within 2 h after birth, and a second feed was given 6 h after the first feed. The variables to evaluate the development were weight, height, food consumption the first 60 days of life and the cost of feeding was estimated. Of the variables evaluated, no statistical difference was observed ($P <$

0.05) between treatments. In relation to the weight of the offspring, there was no increase in the animals where *Bacillus subtilis* PB6 and citrus extract were supplied. Regarding cost, the cheapest treatment was the control.

Keywords: feeding, costs, replacement, weaning, milk.

Introducción

Las beceras que nacen en cualquier unidad de producción lechera, significan una oportunidad para incrementar el tamaño del hato, para mejorarlo genéticamente y acrecentar el ingreso económico de los productores. Las crías antes del destete se consideran animales monogástricos porque tienen su sistema gastrointestinal (GI) física y funcionalmente diferente a los del rumiante maduro al igual que en los lactantes humanos, su dieta está compuesta principalmente de leche hasta el destete (Heinrichs y Lesmeister, 2005). Por lo que, uno de los principales objetivos de la alimentación temprana de beceras es maximizar el desarrollo del rumen, para alcanzar la capacidad de utilizar y aprovechar los forrajes complementados con el alimento balanceado. Para alcanzar dicho desarrollo, el tracto gastrointestinal y específicamente el rumen, debe sufrir una serie de cambios anatómicos y fisiológicos que son estimulados o acelerados por el tipo de dieta (Castro-Flores y Elizondo-Salazar, 2012).

En la primera etapa de vida de los rumiantes, el rumen, retículo y omaso son fisiológicamente poco activos, y el abomaso de la becerra funciona de manera muy semejante a un animal no rumiante. Por lo que, se necesita principalmente de una dieta líquida altamente digestible, hasta avanzar a un punto donde se convierte en un rumiante funcional y manipula el rumen, el retículo y el omaso para digerir el forraje y otros alimentos (Sidney y Huber, 1988). Sin embargo, para promover esta idea de la situación de nutrientes, los datos están disponibles y emergentes que sugieren factores como el estado del calostro y el balance energético de hasta al menos 8 semanas de edad tienen efectos a largo plazo que se pueden medir en la primera lactancia. Al igual que otros recién nacidos, parece que las beceras podrían verse afectados por los primeros acontecimientos de la vida y que los mecanismos compensatorios realmente no existen para esta etapa de desarrollo. También sugiere que necesitamos alterar la forma en que vemos esta etapa de desarrollo (Van Amburgh, 2007).

Un método muy común de destete de beceras en Norteamérica es destetarlas a una edad fija, más comúnmente de 6 a 8 semanas (Vasseur *et al.*, 2010), pero las beceras destetadas a esta edad pueden mostrar un control de crecimiento al destete (Eckert *et al.*, 2015). Una desventaja con alimentar más leche o sustituto de la leche es que esto puede reducir la cantidad de alimento iniciador que comen las beceras (Jensen, 2006), reduciendo el crecimiento y aumentando signos de hambre durante el destete (Borderas *et al.*, 2009). Una disminución en las tasas de crecimiento durante el destete puede borrar cualquier ventaja de la alimentación de más leche o sustituto (Miller-Cushon y DeVries, 2015).

La implementación de programas para la alimentación de beceras es una de las vías para lograr mayor eficiencia en la producción lechera, ya que en la etapa pre-destete se utilizan cantidades reducidas de leche o sustitutos de leche durante un corto período de tiempo. Desde la primera semana de vida, es necesario el consumo de concentrado iniciador para que se obtenga el desarrollo adecuado del rumen y, por consiguiente, un mejor comportamiento durante el crecimiento (Saucedo *et al.*, 2005). El consumo de alimento iniciador es crítico para asegurar el crecimiento y el desarrollo adecuado del rumen durante los primeros meses de vida. Uno de los principales objetivos de la alimentación temprana de beceras es maximizar el desarrollo ruminal, para alcanzar la capacidad de utilizar y aprovechar los forrajes complementados con el alimento balanceado. Para alcanzar dicho

desarrollo, el tracto gastrointestinal y específicamente el rumen, debe sufrir una serie de cambios anatómicos y fisiológicos que son estimulados o acelerados por el tipo de dieta (Suárez *et al.* 2007).

La diarrea neonatal de becerros, causada por diversos agentes infecciosos, incluidos virus (rotavirus y coronavirus), parásitos como *Cryptosporidium* spp. y bacterias, incluida *E. coli* K99, es una de las enfermedades más importantes en animales recién nacidos durante las primeras semanas de vida. Sin embargo, cuando la exposición a estos patógenos aumenta o el sistema inmunológico de los animales se ve comprometido, es frecuente observar brotes de diarrea neonatal en los hatos, causando grandes pérdidas en los sistemas de producción de leche y limitando la eficiencia de la industria. Las tasas de mortalidad neonatal antes del destete varían de país a país entre 0 y 10 por ciento (Abuelo, 2017). La resistencia a los antibióticos en bacterias ha surgido tras la generalización del uso de antibióticos para tratar numerosas infecciones en humanos y animales (Constable, 2004). Por lo tanto, además de la terapia antibiótica tradicional, diversos estudios han discutido métodos alternativos de tratamiento que utilizan sustancias como el ajo, el aloe vera, extractos de plantas, lactoferrina o probióticos (O'Flaherty *et al.*, 2009; Urban-Chmiel *et al.*, 2017).

La utilización de probióticos se ha dirigido a dos áreas principalmente: la salud y alimentación humana, la sanidad y producción animal. En la segunda, la importancia de los probióticos en cuanto a su uso en la alimentación de los animales de granja se basa en las propiedades que se les atribuyen para mejorar la eficiencia de conversión alimenticia y como promotores de crecimiento (Rosminini *et al.*, 2004). En un estudio Foditsch *et al.* (2015), observaron los efectos de administrar cultivos vivos de *Faecalibacterium prausnitzii* a los becerros recién nacidos en la lactancia, crecimiento, salud y el microbioma fecal; observaron una incidencia menor en los eventos de diarrea, incremento significativo en la ganancia de peso y del microbiota fecal en las crías antes del destete, lo que respalda su potencial efecto.

Desde hace varios años se ha realizado investigación de la actividad probiótica a nivel celular, y el impacto de esta en el sistema inmunológico. El uso de probióticos continúa en expansión. Actualmente, se incluyen en el tratamiento y prevención de muchos tipos de diarrea, incluyendo post-antibiótica y la diarrea infecciosa, síndrome del intestino irritable, tratamiento de intolerancia a la lactosa, la prevención y el tratamiento de alergias e incluso la prevención del cáncer (Zukiewicz-Sobczak *et al.*, 2014).

En otras industrias del sector alimenticio se usa, tanto el ácido cítrico, sus sales además de saborizante y conservante. En el sector farmacéutico el ácido cítrico y sus sales se usan para la fabricación de pastillas o polvos efervescentes, también se aprovecha su efecto antioxidante, antimicrobiano y anticoagulante. Otros sectores que usan ácido cítrico son: industria cosmética, industria textil, industria agrícola e industria de detergentes; principalmente para la elaboración de detergentes biodegradables (Rivada, 2008). Además, son considerados como promotores del crecimiento en las dietas avícolas (Zhang *et al.*, 2014).

Se conocen 6350 especies que poseen actividad antibacteriana, no obstante, la mayoría fueron estudios *in vitro* (Mahady, 2005). Los EC poseen una gran diversidad de componentes que han demostrado eficacia al combatir *E. coli*, *S. Typhimurium* y *C. perfringens* (Bassolé y Juliani, 2012). Es tanta la cantidad de componentes activos que resulta complicado atribuir dichos efectos a un único ingrediente (Steiner, 2006), por ello son considerados como alternativas naturales a los promotores de crecimiento, con menor toxicidad y libres de residuos comparados con los antibióticos (Gong *et al.*, 2014). y son mezclas complejas de compuestos producidos por organismos vivos y aislados por medios físicos únicamente (prensado) de una planta completa o parte de una planta de origen taxonómico conocido, por lo que son considerados como fitobióticos (Zhai *et al.*, 2018). Por lo anteriormente expuesto el objetivo del presente trabajo fue estimar el costo de alimentación de becerros Holstein alimentadas con leche entera adicionada con extracto de cítricos y *Bacillus subtilis* PB6.

Metodología

El estudio se realizó del 10 de noviembre del 2018 al 25 de febrero del 2019 en un establo del municipio de Matamoros Coahuila; se encuentra localizado en la región semi-desértica del norte de México a una altura de 1170 msnm, entre los paralelos 28° 11' y 28° 11' de latitud norte y los meridianos 105° 28' y 105° 28' de longitud oeste (INEGI, 2009).

Para observar el desarrollo de becerras Holstein suplementadas con *Bacillus subtilis* PB6 se seleccionaron 60 becerras de manera aleatoria, las cuales fueron separadas de la madre al nacimiento y alojadas individualmente en jaulas de metal previamente lavadas y desinfectadas. Los tratamientos quedaron como sigue: T1= testigo, T2= 10 g/becerra/día, dentro de los 20 min posteriores al nacimiento, T3= 10 ml/becerra/día de extracto de cítricos. En todos los tratamientos se suministraron 432 L de leche entera pasteurizada dividida en dos tomas/día 07:00 y 15:00 respectivamente, la adición del *Bacillus subtilis* PB6 y extracto de cítricos se realizó en la tina de la leche al momento de la alimentación de las mismas. La primera toma de calostro (2 L•toma) se suministró dentro de las 2 h después del nacimiento, posteriormente se les proporcionó una segunda 6 h posteriores a la primera.

Se ofreció agua a libre acceso a partir del segundo día de vida. El concentrado iniciador (Cuadro 1) se suministró diariamente por la mañana y de ser necesario se servía por la tarde. Para determinar el consumo de concentrado se utilizó una báscula electrónica digital (LEQ-5, Torrey ®), el consumo del alimento se midió a partir del día 1 de vida hasta el destete de las becerras. Cada tratamiento constó de 30 repeticiones considerando a cada becerro como una unidad experimental.

Cuadro 1. Ingredientes del concentrado iniciador utilizado en la alimentación de las becerras.

Ingrediente		%
Humedad	Max.	13 %
Proteína Cruda	Min.	21.50 %
Grasa Cruda	Min.	3.00 %
Fibra Cruda	Max.	8.00 %
Cenizas	Max.	7.00 %

El análisis estadístico para estimar la ganancia de peso y consumo de concentrado iniciador se realizó mediante un análisis de varianza y la comparación de medias mediante la prueba de Tukey. Se empleó el valor de $P < 0.05$ para considerar diferencia estadística. Los análisis se ejecutaron utilizando el paquete estadístico de Olivares-Sáenz (2012).

Resultados y discusión

En relación a los resultados para ganancia de peso (Cuadros 2 y 3) no existió diferencia estadística significativa $P < 0.05$ entre tratamientos, se observa 2.3% y 4.0% menos de ganancia respectivamente para T2 y T3 con respecto al tratamiento T1. Para que las vaquillas Holstein lleguen al primer servicio entre 13 y 15 meses de edad, debe

alcanzarse una ganancia diaria de peso mínima de 810 g por día, desde el nacimiento hasta el servicio (Schingoethe y García, 2004). En el presente estudio la ganancia de peso en los diferentes tratamientos la ganancia diaria de peso fue inferior a lo mencionado anteriormente.

Cuadro 2. Ganancia diaria de peso en becerras Holstein suplementadas con biosurfactante y extracto de cítricos.
Días de vida

Tratamiento	10	20	30	40	50	0-50
Testigo	0.248 ^a	0.494 ^a	0.969 ^a	0.769 ^a	0.511 ^a	0.598 ^a
<u>Biosurfactante</u>	0.282 ^a	0.442 ^a	0.821 ^a	0.811 ^a	0.564 ^a	0.584 ^a
Cítricos	0.282 ^a	0.484 ^a	0.811 ^a	0.826 ^a	0.467 ^a	0.574 ^a

Diferente literal entre columnas indica diferencia estadística (P< 0.05).

De la Cruz (2015), reporta en su estudio experimental un promedio de 0.616, 0.497 y 0.581g de ganancia de peso diario en becerras alimentadas con leche pasteurizada y destetadas a los 57 días; estos valores se observan inferiores a los del presente estudio; al igual que Florentino (2015) no observó diferencia estadística en la ganancia de peso y altura en becerras alimentadas con leche pasteurizada durante un estudio, en el cual suministro a un grupo 6 L y a otro grupo 5 L diarios (500 y 587 g respectivamente), durante 50 días de vida de las crías. En ambos estudios las ganancias de peso están más bajas que lo recomendado (810 g) para poder llevar a las vaquillas a primer servicio entre los 13 y 15 meses.

Cuadro 3. Ganancia de peso (kg) en becerras Holstein suplementadas con biosurfactante y extracto de cítricos.
Días de vida

	Peso al nacimiento	10	20	30	40	Peso al destete
Testigo	36.4 ^a	38.9 ^a	43.8 ^a	53.5 ^a	61.2 ^a	66.3 ^a
<u>Biosurfactante</u>	36.6 ^a	39.4 ^a	43.8 ^a	52.1 ^a	60.2 ^a	65.8 ^a
Cítricos	36.5 ^a	39.3 ^a	44.2 ^a	52.3 ^a	60.5 ^a	65.2 ^a

Diferente literal entre columnas indica diferencia estadística (P< 0.05).

Montoya (2015), en un estudio donde suministró 6 L de leche pasteurizada durante 50 y 57 días de lactancia reporta ganancias de peso diario de 782 y 744 g de ganancia diaria, los valores son similares a los observados en el presente estudio. Heinrichs y Heinrichs (2011) reportan información, desde el nacimiento a los 4 meses de edad de 795 becerras Holstein en 21 hatos en Pensilvania. Ellos encontraron que becerras con dificultades al nacimiento y número de días enfermas, resultaron en edad más tardía a su primer parto y con más baja producción de leche en la lactancia. El crecimiento de las becerras fue afectado negativamente o positivamente por consumo de materia seca de leche, sustituto lácteo, grano, y forraje. La producción de leche en la primera lactación fue afectada por consumo de materia seca al destete, días de tratamiento por problemas respiratorios, y peso vivo al parto. La producción durante su vida productiva fue similarmente afectada, pero con mucho menos

grado que para la primera lactación. Así que una variedad de efectos positivos o negativos que ocurren durante los primeros 4 meses afectan estas becerras en su primera y subsecuentes lactaciones.

Respecto a la ganancia de altura (Cuadro 4) no existió diferencia estadística significativa $P < 0.05$ entre tratamientos. Durán (2018) en su estudio obtuvo al primer mes de la cría una altura promedio de 84 cm. En el cual se utilizó leche pasteurizada desde el inicio con tomas de 6 L (2 tomas al día). En el presente experimento el promedio de altura fue de 84.8 cm, superior a lo observado en el estudio anterior.

Cuadro 4. Ganancia de altura (cm) en becerras lecheras alimentadas con leche entera suplementada con biosurfactante y extracto de cítricos.

	Altura nacimiento	Altura 30 días	Altura destete	Ganancia final
Variables				
Testigo	74.3 ^a	80.3 ^a	85.1 ^a	10.8 ^a
Biosurfactante	73.8 ^a	79.7 ^a	84.5 ^a	10.7 ^a
Cítricos	74 ^{a5}	80.2 ^a	84.9 ^a	10.4 ^a

Diferente literal entre columnas indica diferencia estadística ($P < 0.05$).

Respecto al consumo de concentrado iniciador (Cuadro 5) no se encontró diferencias estadísticas significativas ($P < 0.05$) entre los tratamientos evaluados. Las crías normalmente requieren un par de semanas para empezar a comer cantidades significativas del alimento iniciador. Pero eso no significa que no haya que ofrecer iniciador a las becerras durante las dos primeras semanas de vida. Consecuentemente, toma por lo menos dos semanas para que los animales coman suficiente iniciador para desarrollar el rumen suficientemente para que puedan ser destetadas. Si hay alguna interrupción en el consumo del iniciador, el desarrollo del rumen pueda atrasarse y podría no estar lista para el destete. También se les debe dar la oportunidad de consumir un iniciador de alta calidad, nutritivo y palatable (Quigley, 2001).

Cuadro 5. Consumo de concentrado iniciador en becerras Holstein suplementadas con biosurfactante y extracto de cítricos

Tratamiento	Días de vida					Promedio lactancia
	10	20	30	40	50	
Testigo	12 g ^a	40 g ^a	95 g ^a	135 g ^a	244 g ^a	5.27 kg ^a
<u>Biosurfactante</u>	6 g ^a	54 g ^a	82 g ^a	115 g ^a	240 g ^a	4.97 kg ^a
Cítricos	12 g ^a	62 g ^a	81 g ^a	118 g ^a	223 g ^a	4.98 kg ^a

Diferente literal entre columnas indica diferencia estadística ($P < 0.05$).

El consumo de materia seca en los rumiantes jóvenes debe iniciarse desde la primera semana de edad, ya que es vital para que la becerria pase de ser un animal pre rumiante a un rumiante completamente funcional (Coverdale *et al.*, 2004). Se ha demostrado que existe también una relación directa entre el consumo de alimento, el consumo de agua y la ganancia de peso de los animales (Kertz *et al.*, 1984; Monge-Rojas y Elizondo-Salazar, 2016). Favela (2015), reporta consumos promedio durante los tres últimos días de 0.691 hasta 0.958 kg en becerras alimentadas con sustituto de leche en un período de 45 días de lactancia, estos resultados son inferiores a los observados en el presente estudio. Resultados similares reportan González *et al.* (2017), en becerras alimentadas con 6 L de leche por un período de 50 días, donde los consumos fueron de 1,200 g/d durante los tres últimos días.

El lento crecimiento de vaquillas en etapas tempranas de vida también es costoso ya que se requieren más nutrientes en etapas posteriores del desarrollo de la vaquilla, aumenta la edad al parto, o reduce el peso corporal vivo al parto. Todos estos son detrimentos a la economía general por vaquillas (Heinrichs *et al.*, 2010).

La etapa de alimentación con leche en las becerras es esencial, ya que en esta etapa su sistema digestivo se asemeja a un monogástrico por lo que depende esencialmente de este alimento líquido, sin embargo, es conveniente inducir la ingesta de alimento sólido para ir adaptando el rumen y poder realizar un destete óptimo. Molinar (2019), reporta un consumo de 602 g en promedio durante los últimos 5 días con un sistema de alimentación similar al presente estudio.

Respecto al costo de alimentación (Cuadro 5) el más económico fue el testigo. Estos costos varían de establo a establo y pueden tener diferencias extremas debido a los variables niveles de manejo. En un estudio donde se estimó el costo de alimentación Peña *et al.* (2020), reportan costos que oscilan entre 2,686 hasta 2,696; en becerras alimentadas con 432 L de leche durante su lactancia (60 días de vida). En otra investigación González *et al.* (2017), reportan costos de alimentación que oscilan de 1,180 hasta 1,924 pesos por becerria durante su lactancia, que fueron alimentadas con diferentes cantidades y sustitutos de leche; estos costos se encuentran por debajo de los observados en el presente estudio, cabe hacer mención que las ganancias de peso son superiores a las observadas en el estudio anterior.

Debido a la importancia que representa la etapa de crecimiento de las crías, el consumo de materia seca se convierte en un factor clave en su desarrollo, ya que determina la cantidad de nutrientes disponibles y está ligado en gran parte con los rendimientos productivos del mismo, por lo que se puede decir que es el parámetro más crítico en un programa de alimentación y puede verse afectado por variables como la concentración de energía en la dieta, factores ambientales y de manejo, entre otros (NRC, 2001).

Es importante mencionar que se requiere entender la alimentación en la crianza de animales de reemplazo lechero tanto en unidades de producción de leche que quieren criar sus propios animales como en aquellos que buscan contratar criadores. En ambos casos, para hacer un mejor trabajo o permitir que alguien más realice la crianza de las crías, se deben conocer los ingredientes con los que cuentan para tal actividad; leche entera, leche entera con antibiótico, pasteurizada sin pasteurizar, sustituto de leche, concentrado iniciador y agua (Peña *et al.*, 2020).

Cuadro 5. Costo de alimentación e integrado en becerras Holstein alimentadas con leche entera adicionada con *Bacillus subtilis* PB6 y extracto de cítricos.

Variable	Tratamientos		
	Testigo	<i>Bacillus subtilis</i> PB6	Extracto de Cítricos
Consumo de leche becerro/lactancia (L)	432	432	432
Costo leche/becerra/lactancia \$	2,592.0	2,592.0	2,592.0
Promedio de consumo del concentrado iniciador/becerra/lactancia (kg)	5.27	4.98	5.30
Costo de concentrado iniciador \$ (kg)	7.10	7.10	7.10
Costo concentrado/becerra/lactancia \$	37.41	35.35	37.63
Costo de aditivo/lactancia \$	0.0	30	30
Costo alimentación leche/concentrado/aditivo/becerra/lactancia \$	2,629.41	2,654.85	2,659.63
Costo integrado por kg ganado \$	87.94	92.5	89.08

*6 pesos/costo de producción por L de leche

Bajo las condiciones de esta evaluación, permite sugerir que las diferencias observadas en los parámetros de desarrollo de las becerras, es debido a las diferencias que existen en el consumo de leche y concentrado iniciador. Es importante que, para la elección de un sistema de alimentación para sus crías no sólo se considere la cantidad de leche, sino también el concentrado iniciador y posibles aditivos que pudieran ayudar a mejorar el desarrollo de los animales.

Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos de la presente investigación, se concluye que en las variables evaluadas no se observó diferencia estadística $P < 0.05$. En relación al peso de las crías no existió un incremento en los animales donde se suministró *Bacillus subtilis* PB6 y extracto de cítricos, se observó en los animales suplementados un menor consumo de alimento el cual no se vio reflejado con diferencias significativas en la ganancia de peso. Respecto al costo el tratamiento más económico fue el testigo. Por lo que se recomienda realizar estudios complementarios para determinar el efecto de los componentes de *Bacillus subtilis* PB6 y extracto de cítricos sobre el desarrollo pos-destete, además de prolongar la duración de los estudios hasta las etapas de producción.

Referencias bibliográficas

- Abuelo, A. 2017. Investigation of an outbreak of neonatal calf diarrhea in a dairy herd. Vet. Rec. Case Rep. 4:1-7.
 Bassolé, I. H. N. y Juliani, H. R. 2012. Essential Oils in Combination and Their Antimicrobial Properties. Molecules. 17(4): 3989-4006.

- Borderas, T. F., A. M. B. de Passillé, y J. Rushen. 2009. Feeding behavior of calves fed small or large amounts of milk. *J. Dairy Sci.* 92:2843-2852.
- Castro-Flores, P y J. A. Elizondo-Salazar. 2012. Crecimiento y desarrollo ruminal en terneros alimentados con iniciador sometido a diferentes procesos *Agronomía Mesoamericana*. 23(2):343-352.
- Constable, P. D. 2004. Antimicrobial use in the treatment of calf diarrhea. *J. Vet. Intern. Med.* 18:8-17.
- Coverdale, J. A., H. D. Tyler, J. D. Quigley, y J. A. Brumm. 2004. Effect of various levels of forage and form of diet on rumen development and growth in calves. *J. Dairy Sci.* 87: 2554-2562.
- De la Cruz, M. C. 2015. Desarrollo y supervivencia de becerras Holstein suplementada con levaduras en el periodo de lactancia. Tesis. Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna. Torreón Coahuila, México.
- Eckert, E., H. E. Brown, K. E. Leslie, T. J. DeVries, y M. A. Steele. 2015. Weaning age affects growth, feed intake, gastrointestinal development, and behavior in Holstein calves fed an elevated plane of nutrition during the preweaning stage. *J. Dairy Sci.* 98:6315-6326.
- Favela, E. N. 2015. Efecto del selenio y vitamina B12 sobre el desarrollo y supervivencia de becerras lecheras Holstein Frisian. Tesis Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna. Torreón Coahuila, México.
- Florentino, B. G. 2015. Respuesta del consumo de concentrado y la ganancia de peso en becerras Holstein bajo la disminución de la dieta líquida. Tesis. Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna. Torreón Coahuila, México.
- Foditsch, C., VanVleck, P. R., Korzune, G. E., Souza, G. M., Carvalho, M. E., Santin, T., y Carvalho, B. R. 2015. Oral administration of *Faecalibacterium prausnitzii* decreased the incidence of severe diarrhea and related mortality rate and increased weight gain in preweaned dairy heifers. *PLOS ONE*. 10(12):1-17.
- Gong, J., Yin, F., HouY, Yin, Y. 2014. Review: Chinese herbs as alternatives to antibiotics in feed for swine and poultry production: Potential and challenges in application. *Canadian Journal of Animal Science*. 94:223-241.
- González, A. R., González, A. J., Peña, R. B. P., Moreno, R. A., y Reyes, C. J. L. 2017. Analisis del costo de alimentación y desarrollo de becerras de reemplazo lactantes *Revista Mexicana de Agronegocios*. 40:561-569.
- Heinrichs, A. J. y Lesmeister, K. E. 2005. Editors. Rumen development in the dairy calf. In *Calf and Heifer Rearing* ed. Garnsworthy, P. C. pp.53-65. UK: Nottingham Univ.Press.
- Heinrichs, A. J. y B. S. Heinrichs. 2011. A prospective study of calf factors affecting first-lactation and lifetime milk production and age of cows when removed from the herd. *J. Dairy Sci.* 94:336-341.
- Heinrichs, A. J., G. I. Zanton y G. J. Lascano. 2010. Nutritional Strategies for Replacement Dairy Heifers: Using high concentrate rations to improve feed efficiency and reduce manure production. *Proceedings 21ST Annual Florida Ruminant Nutrition Symposium*. Gainesville, Florida.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2009. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Matamoros, Coahuila de Zaragoza. Clave geoestadística 05017.
- Jensen, M. B. 2006. Computer-controlled milk feeding of group-housed calves: The effect of milk allowance and weaning type. *J. Dairy Sci.* 89:201-206.
- Kertz, A. F., L. F. Reutzell, y J. H. Mahoney. 1984. Ad libitum water intake by neonatal calves and its relationship to calf starter intake, weight gain, feces score and season. *J. Dairy Sci.* 67: 2964-2969.
- Mahady, G. 2005. Medicinal plants for the prevention and treatment of bacterial infections. *Current Pharmaceutical Design*. 11:2405-2427.
- Miller-Cushon, E. K., y T. J. DeVries. 2015. Invited review: Development and expression of dairy calf feeding behaviour. *Can. J. Anim. Sci.* 95:1-10.
- Molinar, B. D. 2019. Consumo de alimento en becerras Holstein lactantes suplementadas con *Bacillus subtilis* PB6. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Unidad Laguna, Torreón, Coahuila, México.
- Monge-Rojas, C.R. y J.A. Elizondo-Salazar. 2016. La importancia del agua en la crianza de reemplazos de lechería. *Nutrición Animal Tropical*. 10(1):1-9.

- Montoya, S. A. 2016. Consumo de concentrado iniciador y crecimiento de becerras bajos diferente régimen de alimentación con leche pasteurizada. Tesis. Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Torreón, Coahuila, México. Pp. 12-15.
- NRC (National Research Council). 2001. Nutrient requirements of dairy cattle. 7th rev. ed. Natl. Acad. Press, Washington, DC.
- O'Flaherty, S., Ross, R. P., y Coffey, A. 2009. Bacteriophage and their lysins for elimination of infectious bacteria. *FEMS Microbiol. Rev.* 33, 801– 819.
- Olivares-Sáenz, E. 2012. Paquete de diseños experimentales. FAUANL. Versión 1.1. Facultad de Agronomía Universidad Autónoma de Nuevo León. Marín, N.L., México.
- Peña, R. B. P., González, A. R., Rocha, V. J. L., González, A. J. y Macías, O. E. J. 2020. Costos de alimentación en becerras Holstein suplementadas con *Bacillus subtilis* PB6 en leche entera. *Revista Mexicana de Agronegocios.* 46:486-496.
- Quigley, J. 2001. Calf Note #09 – When is a calf ready to wean? [en línea] <<http://www.calfnotes.com/>> Fecha de consulta 9 de mayo 2021].
- Rosmini, M., Sequeira, G., Guerrero, I., Martí, L., Dalla, R., Frizzo, L. y Bonazza, J. 2004. Producción de probióticos para animales de abasto: importancia del uso de la microbiota intestinal indígena. *Revista Mexicana de Ingeniería Química*, 3:181-191.
- Saucedo, J. S., Avendaño, L., Álvarez, F. D., Rentería, T. B., Moreno, J. F. y Montaña, M. F. 2005. Comparación de dos sustitutos de leche en la crianza de becerras Holstein en el valle de Mexicali, B. C. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola.* 39(2):147-152.
- Schingoethe, D. J. y García, A. 2004. Alimentación y manejo de becerras y vaquillas lecheras. College of Agriculture Biological Sciences South Dakota State University. USDA. Extensión extra. Cooperative Extension Service (SDSU). Pp.1-2.
- Sidney, J. L., y J. T. Jr, Huber. 1988. Digestión, metabolismo y necesidades nutritivas en pre-rumiantes. En: Church DC editor. *El Rumiante: Fisiología digestiva y nutrición.* España: Ed. Acribia. 459-481.
- Steiner, T. 2006. Natural growth promoters as a key to animal performance. Nottingham, United Kingdom. British Library Cataloguing in publication Data. P.98.
- Suárez, B. J., C.G. Van Reenen, N. Stockhofe, J. Dijkstra y W.J.J. Gerrits. 2007. Effect of Roughage Source and Roughage to Concentrate Ratio on Animal Performance and Rumen Development in Veal Calves. *90(5):2390-2403.*
- Svensson, C., Linder, A. y Olsson, S.O. 2006. Mortality in Swedish dairy calves and replacement heifers. *J. Dairy Sci.* 89:4769-4777.
- Urban-Chmiel, R., Puchalski, A., Dec, M., Nowaczek, A., y Wernicki, A. 2017. Alternatywne metody zwalczania biegunek u cieląt w pierwszych tygodniach życia. *Weterynaria w Teren.* 2:2240.
- Van Amburgh, M. 2007. Calf nutrition and management: Taking a systematic approach. Proceedings of the 2007 Delmarva Dairy Day. Harrington, DE.
- Vasseur, E., F. Borderas, R. I. Cue, D. Lefebvre, D. Pellerin, J. Rushen, K. M. Wade, y A. M. de Passillé. 2010. A survey of dairy calf management practices in Canada that affect animal welfare. *J. Dairy Sci.* 93:1307-1315.
- Zhai, H., Liu, H., Wang, S., Wu, J., y Kluefer, A. M. 2018. Potential of essential oils for poultry and pigs. *Animal Nutrition.* 4(2):179-186.
- Zhang, Y., Gong, J., Yu, H., Guo, Q., Defelice, C., Hernandez, M., Yin, Y., Wang, Q. 2014. Alginate-whey protein dry powder optimized for target delivery of essential oils to the intestine of chickens. *Poultry Science.* 93(10): 2514-252.
- Zukiewicz-Sobczak, W., Wroblewska, P., Adameczuk, P., y Silny, W. 2014. Probiotic lactic acid bacteria and their potential in the prevention and treatment of allergic diseases. *Cent Eur J Immunol.* 39(1):104-108.

Evaluación del uso de micro minerales, selenio y vitamina B₁₂ sobre el desarrollo, salud y costos en becerras Holstein Friesian

Evaluation of micro minerals use, selenium and vitamin B₁₂ on development, health and costs in Holstein Friesian calves

Ramirez-Uranga Karla Quetzalli¹, González-Avalos Ramiro¹, Peña-Revuelta Blanca Patricia¹ y Macias-Ortiz Edgar Jesus²

¹ Profesor Investigador, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Unidad Laguna, Torreón, Coahuila, México: karlarmzuranga@gmail.com.

² Estudiante del Programa de Doctorado en Ciencias en Producción Agropecuaria, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Unidad Laguna, Torreón Coahuila México.

Resumen

La crianza de becerras es un área fundamental en las explotaciones lecheras, esto debido a que durante esta etapa son altamente susceptibles a enfermedades infecciosas ya que nacen con un sistema inmunológico inmaduro. Se han encontrado altos costos asociados a los tratamientos administrados durante esta etapa derivados de los altos índices de morbilidad. Las principales enfermedades que podemos encontrar durante esta etapa son diarreas y neumonías. Se ha informado que el uso de micro minerales tiene efectos positivos en el sistema inmune del animal, promoviendo la salud y el rendimiento futuro. El objetivo del presente estudio fue evaluar el uso de micro minerales, selenio y vitamina B₁₂ sobre el desarrollo, salud y costos en becerras Holstein Friesian. Se utilizaron 60 becerras recién nacidas, alojadas de manera aleatoria e individual en jaulas de metal previamente lavadas y desinfectadas. Los tratamientos quedaron de la siguiente manera: T1=20, T2=20 y T3=20 becerras respectivamente. El T1 se suplementó con 1.5 mL de una solución inyectable de micro minerales (zinc, manganeso, selenio y cobre), para el T2 se suministraron 2 mL de selenio más vitamina B₁₂ y para el grupo control T3, se administró 1 mL de solución salina fisiológica. Todos los tratamientos se aplicaron en el día 0 y 29 de vida. Las variables evaluadas fueron desarrollo, salud y costos. No se observó diferencia estadística significativa entre los tratamientos en la variable de desarrollo. Con respecto a la salud, no se observó ningún efecto positivo derivado de la suplementación con micro minerales, selenio y vitamina B₁₂, y en relación al costo, el T3 resultó más económico.

Palabras clave: leche, destete, diarreas, neumonías, rendimiento.

Abstract

Calf rearing is a fundamental area in dairy farms, because during this stage they are highly susceptible to infectious diseases since they are born with an immature immune system. High costs have been found to be associated with treatments administered during this stage due to high morbidity rates. The main diseases that can be found during this stage are diarrhea and pneumonia. It has been reported that the use of micro minerals has positive effects on the animal's immune system, promoting health and future performance. The objective of the present study was to evaluate the use of micro minerals, selenium and vitamin B₁₂ on development, health and costs in Holstein Friesian calves. Sixty newborn calves, randomly and individually housed in previously washed and disinfected metal cages, were used. The treatments were as follows: T1=20, T2=20 and T3=20 calves respectively. T1 was supplemented with 1.5 mL of an injectable solution of micro minerals (zinc, manganese, selenium and copper), for T2, 2 mL of selenium plus vitamin B₁₂ were administered and for the control group T3, 1 mL of physiological saline solution was administered. All treatments were applied on day 0 and 29 of life. The variables evaluated were development, health and costs. No significant statistical difference was observed

between treatments in the development variable. With respect to health, no positive effect was observed as a result of supplementation with micro minerals, selenium and vitamin B₁₂, and in relation to cost, T3 was more economical.

Key words: milk, weaning, diarrhea, pneumonia, performance.

Introducción

Las becerras de cualquier explotación lechera representan un área de oportunidad para incrementar el tamaño del hato, mejorarlo genéticamente y aumentar el ingreso económico de los productores (Peña-Revuelta *et al.*, 2020). Son animales en crecimiento que, de ser criados de la mejor manera, garantizan el futuro de la producción en toda finca. De tal manera que su estado de salud se vuelve fundamental para lograr que estos animales lleguen a primer servicio entre los 14 y 16 meses de edad y con ello dar paso al inicio de su ciclo productivo (Elizondo-Salazar y Monge-Rojas, 2019).

En la actualidad, la industria lechera tiene una gran demanda a nivel mundial, esto ha obligado a los productores a mejorar y eficientar sus sistemas de producción, sin embargo, el área de crianza sigue siendo una de las más deficientes en cuanto a conocimiento e infraestructura, teniendo como resultado altos índices de morbilidad y mortalidad. Durante la etapa de crianza, las becerras experimentan cambios muy importantes en su desarrollo y crecimiento que se verán reflejados a lo largo de toda su vida (Van Amburgh *et al.*, 2014).

Es importante resaltar que, las enfermedades producen una cascada de efectos que impactan en la productividad de los animales (Pijoan-Aguadé y Chavez-Durón, 2003). La morbilidad que se presenta durante la etapa neonatal afecta de una manera significativa la viabilidad económica de las explotaciones lecheras, debido a los costos asociados con la mortalidad, tratamientos administrados y efectos a largo plazo sobre el rendimiento de las crías (Abuelo, 2020). Las principales enfermedades infecciosas responsables de la mayoría de las muertes de becerros antes del destete son la diarrea y la neumonía (NAHMS, 2007).

La diarrea es la principal amenaza para los becerros lecheros recién nacidos (Osorio, 2020). Así mismo, es una enfermedad muy común y de las principales causas de pérdidas económicas para los productores de ganado (Cho y Yoon, 2014). Se ha demostrado que las infecciones de origen digestivo son el principal factor que retrasa la edad de las vaquillas para llegar a primer servicio y también disminuyen la producción de leche y rendimiento en la primera lactancia (Heinrichs y Heinrichs, 2011).

A su vez las neumonías tienen un impacto negativo desde el punto de vista económico (Pijoan-Aguadé y Chavez-Durón, 2003). Becerros que pudieran presentar enfermedades respiratorias, tienden a sufrir secuelas negativas a corto y largo plazo. Se ha demostrado que la administración de antibióticos representa altos costos para la explotación y los animales que se recuperan de un evento respiratorio tienen un nivel de desarrollo sub óptimo.

Es importante destacar que el éxito o fracaso de la crianza de reemplazos de lechería, depende de varios factores que están estrechamente relacionados (Teixeira *et al.*, 2014). En los becerros, las deficiencias de los micro minerales se pueden reflejar en los recién nacidos, ya que las reservas de los mismos están en relación directa con la nutrición materna y la transferencia materna a través de las membranas fetales, calostro o leche (Enjalbert, 2009).

El funcionamiento del sistema inmunológico en el neonato puede estar altamente influenciado por la disponibilidad de micro minerales esenciales que son muy importantes para procesos bioquímicos, incluyendo la respuesta inmune, la replicación celular y el desarrollo esquelético (Carroll y Forsberg, 2007; Teixeira *et al.*, 2014). Es por ello que últimamente, estudios mostraron que los minerales inyectables pudieran ser un método

idóneo para mejorar el uso de los minerales por parte de los animales y con ello ser una opción favorable para mejorar el rendimiento animal (Collet *et al.*, 2017).

Por otro lado, las funciones primarias de la vitamina B₁₂ es estar involucrada en el metabolismo de ácidos nucleicos, proteínas, grasas y carbohidratos (Herdt y Hoff, 2011). Esta vitamina es primordial para el metabolismo energético y para los procesos de replicación celular, ya que tiene comportamiento de coenzima, catalizando diversas funciones (Rizzo y Laganà, 2020). Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue evaluar el uso de micro minerales, selenio y vitamina B₁₂ sobre el desarrollo, salud y costos en becerras Holstein Friesian.

Metodología

El presente estudio se llevó a cabo de octubre 2020 a enero 2021, en un establo localizado en el municipio de Matamoros, en el estado de Coahuila de Zaragoza, ubicado en una región semi-desértica del norte de México a una altura de 1170 msnm, entre los paralelos 28° 11' y 28° 11' de latitud norte y los meridianos 105° 28' y 105° 28' de longitud oeste (INEGI, 2009). El estudio se realizó durante el periodo de crianza (60 días) de cada animal seleccionado.

Para este estudio se seleccionaron 60 becerras Holstein Friesian, las cuales fueron separadas de la madre al nacimiento, alojadas de manera aleatoria e individual en jaulas de metal previamente lavadas y desinfectadas. Los tratamientos quedaron de la siguiente manera: T1=20, T2=20 y T3=20 becerras respectivamente. El T1 se suplementó con 1.5 mL de una solución inyectable de micro minerales de origen inorgánico (zinc, manganeso, selenio y cobre), para el T2 se suministraron 2 mL de selenio más vitamina B₁₂ y para el grupo control se administró 1 mL de solución salina fisiológica. Todos los tratamientos se aplicaron en el día 0 y 29 de vida. La primera ingesta de calostro se realizó dentro de la primera hora de vida (3 L por toma, con una calidad de > 50 mg / mL de IgG) y 6 h después de la primera toma, se suministró una segunda con las mismas características (Godden, 2008). En todos los tratamientos se suministraron 430 L de leche entera pasteurizada repartida durante el periodo de lactancia, los cuales se administraron de la siguiente manera: 1-7 d / 6 L, 8-22 d / 8 L, 23-41 d / 10 L, 42-45 d / 12 L, 46-60 d / 2 L), se suministraron en dos tomas/día, 08:00 y 15:00 h respectivamente. Se ofreció agua *ad libitum* durante todo el estudio. El concentrado iniciador (Nuplen supra 380®) se suministró a partir del segundo día de vida diariamente por la mañana y de ser necesario se añadió más por la tarde (Peña-Revuelta *et al.*, 2019).

El peso de las becerras fue medido en una báscula ganadera (PG-2000, Torrey®), el pesaje se realizó cada 10 días, desde el nacimiento hasta el término del estudio (día 60) (He *et al.*, 2017). La altura se midió cada 10 días, desde el nacimiento hasta el término del estudio (día 60), mediante una cinta de medir (Uline Accu-Lock H-1766), tomando como referencia la altura a la cruz del animal (Ramírez *et al.*, 2008). El concentrado se ofreció *ad libitum* a partir del día 1 de vida y el consumo se obtuvo por diferencia entre lo ofrecido y lo rechazado, diariamente se pesó el sobrante del día anterior en una báscula electrónica digital (L-EQ 5, Torrey ®) (Steele *et al.*, 2017). Se llevó a cabo el registro de enfermedades y tratamientos diariamente, sólo se consideraron problemas de origen digestivo y respiratorio.

Análisis estadístico

El análisis estadístico para estimar el desarrollo se realizó mediante un análisis de medias por T-student, se utilizó el valor de P<0.05 para considerar diferencia estadística significativa, mediante el programa estadístico SYSTAT 12. Para determinar la salud y costos entre grupos se utilizó estadística descriptiva.

Resultados y discusión

En el Cuadro 1, se muestran los resultados obtenidos en cuanto al desarrollo, no se encontró diferencia estadística significativa entre tratamientos ($P \leq 0.05$), se observa una ganancia paulatina de peso, donde el T3 presentó una mayor ganancia diaria de peso a diferencia de los demás tratamientos. Resultados similares reportaron Teixeira et al. (2014) donde las ganancias de peso diarias fueron de 0.778 g/d y 0.784 g/d en un estudio donde se suplementó micro minerales, donde no hubo un efecto positivo sobre la ganancia diaria promedio. Lo anterior coincide con los resultados del presente estudio donde se observaron ganancias diarias de peso de T1=0.594, T2=0.600 y T3=0.627 g/d respectivamente. Es posible que la baja respuesta a la suplementación, se debiera a que los animales no presentaban ningún tipo de deficiencia de minerales al inicio del experimento.

Cuadro 1. Peso de becerras Holstein Friesian suplementadas con micro minerales, selenio y vitamina B₁₂.

Variables	Peso Nacimiento (kg)	Peso 30 días (kg)	Peso Destete (kg)	Ganancia De peso Final (kg)	Ganancia Diaria De Peso (g)
Micro minerales	35.7 ^a	50.4 ^a	71.35 ^a	35.65 ^a	0.594 ^a
Selenio y vitamina B ₁₂	35.4 ^a	49.8 ^a	71.4 ^a	36 ^a	0.600 ^a
Testigo	35.3 ^a	50.7 ^a	72.9 ^a	37.6 ^a	0.627 ^a

Diferentes letras superíndice indican diferencia estadística significativa entre tratamientos ($P < 0.05$).

Respecto al Cuadro 2, en la ganancia de altura a la cruz, las crías presentaron una ganancia paulatina conforme el avance del estudio, presentando el T3 una ganancia final (cm) mayor, lo cual coincide con los resultados de Favela-Esquivel (2015) donde no se encontró ninguna diferencia estadística significativa en la variable altura en un estudio donde se suplementaron becerras con selenio y vitamina B₁₂.

Cuadro 2. Altura de becerras Holstein Friesian suplementadas con micro minerales, selenio y vitamina B₁₂.

Variables	Altura Nacimiento (cm)	Altura 30 días (cm)	Altura Destete (cm)	Ganancia Final (cm)
Micro minerales	76.5 ^a	82.0 ^a	89.5 ^a	13 ^a
Selenio y vitamina B ₁₂	77.2 ^a	83.0 ^a	89.9 ^a	12.7 ^a
Testigo	76.3 ^a	82.7 ^a	90.1 ^a	13.8 ^a

Diferentes letras superíndice indican diferencia estadística significativa entre tratamientos (P<0.05).

En el Cuadro 3, se muestran los resultados de morbilidad y mortalidad. No se reportaron porcentajes de mortalidad, sin embargo, el porcentaje de morbilidad en general fue del 43 %. Este alto porcentaje de morbilidad coincide con lo reportado por Reyes (2019), donde se encontró una incidencia de enfermedades de 88.2 %. Estas altas tasas de morbilidad representan un gran problema en la rentabilidad en las unidades de producción (Canguiano *et al.*, 2020). Se ha demostrado que animales que presentan trastornos digestivos y necesitan de tratamiento, experimentan un crecimiento reducido, mayor riesgo de mortalidad, mayor edad al primer parto además de una producción reducida de leche durante la primera lactancia (Walther-Toews *et al.*, 1986; Svenson y Hultgren, 2008; Windeyer *et al.*, 2014). La alta incidencia de diarrea es un área de preocupación que debe abordarse de inmediato, ya que los problemas de origen digestivo son los responsables de la mayor parte de mortalidad y morbilidad en esta primera etapa de vida (Urie *et al.*, 2018; Scott *et al.*, 2019). A pesar de no reportar bajas en el estudio se recomienda que las medidas de inocuidad, así como mejorar los sistemas de alimentación sean una prioridad para poder desarrollar de manera más eficiente los animales y maximizar la adición de suplementos.

Cuadro 3. Morbilidad y mortalidad con evento de enfermedad de becerras Holstein Friesian suplementadas con micro minerales, selenio y vitamina B₁₂.

Total de becerras del estudio	60	100%
Becerras con evento de diarrea	18	30%
Becerras con evento de neumonía	5	8%

Becerras con evento de diarrea + neumonía	3	5%
Total de becerras enfermas	26	43%
Total de becerras muertas	0	0%

En el Cuadro 4, se observa el análisis de morbilidad y mortalidad con evento de diarrea, donde todos tratamientos presentaron evento de diarrea, el mínimo de días en tratamiento fue de 3 días y el máximo de días en tratamiento fue de 7 días para todos los grupos. Es importante señalar que una de las causas más comunes de mortalidad en becerros es la diarrea neonatal (Uetake, 2012). En el caso de enfermedades de origen digestivo, en diarreas severas los becerros pueden presentar ataxia, acidemia, bacteriemia, arritmia e hipovolemia y como resultado la muerte (Naylor, 2009). Una alta incidencia de diarrea en neonatos está relacionada con una falla en la transferencia de inmunidad pasiva, un manejo deficiente de limpieza entre otros factores (Hordofa *et al.*, 2021). Por lo cual, las becerras que han presentado un evento de diarrea, se encuentran susceptibles a varias consecuencias donde se encuentra principalmente la reducción del peso (Pardon *et al.*, 2013). Heinrichs y Heinrichs (2011), mencionan que incluso cuando los becerros se recuperan de un evento digestivo, muestran un deterioro posterior del crecimiento, lo cual influye directamente en la productividad adulta.

Cuadro 4. Morbilidad y mortalidad con evento de diarrea de becerras Holstein Friesian suplementadas con micro minerales, selenio y vitamina B₁₂.

Eventos	Micro minerales	Selenio y vitamina B ₁₂	Testigo	Total
Total de becerras con evento de diarrea	6	7	5	18
Mortalidad	0	0	0	0
Promedio de días en tratamiento	4.28	3.88	3.80	
Mínimo de días en tratamiento	3	3	3	

Máximo de días en tratamiento	7	7	7
-------------------------------	---	---	---

En el Cuadro 5, se presentan específicamente la morbilidad y mortalidad derivada de problemas de origen respiratorio. En todos los grupos se presentó al menos en una ocasión este tipo de problemas. Con respecto al promedio de días en tratamiento se obtuvo un mínimo de 3 días. Petrie et al. (1989) han reportado que el selenio es un estimulador del sistema inmune, sin embargo, este estímulo puede ser comprometido dependiendo del estado de salud del animal, sistema de alimentación, genética y las condiciones en las cuales se encuentren alojados.

Cuadro 5. Morbilidad y mortalidad con evento de neumonía de becerras Holstein Friesian suplementadas con micro minerales, selenio y vitamina B₁₂.

Eventos	Micro minerales	Selenio y vitamina B ₁₂	Testigo	Total
Total de becerras con evento de neumonía	2	1	2	5
Mortalidad	0	0	0	0
Promedio de días en tratamiento	3.5	3	3	
Mínimo de días en tratamiento	3	3	3	
Máximo de días en tratamiento	4	3	3	

En el Cuadro 6, se muestran los eventos de morbilidad y mortalidad (mixtos). Con respecto a lo anterior, es bien conocido que las primeras tres semanas de vida de las becerras son las más críticas debido a que cuentan con un sistema inmune inmaduro, por ello a pesar de tener una transferencia de inmunidad pasiva adecuada, otros factores como manejo deficiente, estrés calórico, entre otros pueden dar pie a situaciones donde el sistema inmune se vea comprometido y con ello dar paso a infecciones de origen digestivo, respiratorio o mixto.

Cuadro 6. Morbilidad y mortalidad con evento de diarrea+de becerras Holstein Friesian suplementadas con micro minerales, selenio y vitamina B₁₂.

Eventos	Micro minerales	Selenio y vitamina B ₁₂	Testigo	Total
Total de becerras con evento de diarrea +neumonía	1	2	0	3
Mortalidad	0	0	0	0
Promedio de días en tratamiento	2.5	7	0	
Mínimo de días en tratamiento	5	6	0	
Máximo de días en tratamiento	5	8	0	

Respecto al análisis de costos de tratamientos en la lactancia de las becerras (Cuadro 7), los costos de administrar a los animales una suplementación inyectable oscilan entre 15.54 y 28.2 pesos por animal, donde pudiera verse como un costo no tan significativo, pero hay que recordar que el costo se incrementa por el número de animales que se encuentran en la etapa de crianza, donde al final pudieran reflejarse en grandes pérdidas económicas. Además, los costos totales de criar una becerro desde su nacimiento hasta el cuarto mes de edad, bajo un sistema de crianza, promedia los 444.97 dólares americanos, con un rango de 37.42 dólares americanos de variación (Elizondo-Salazar y Vargas-Ramírez, 2015). Es por ello que resulta importante mejorar las condiciones durante esta etapa para poder observar altas ganancias de peso y sobre todo índices de salud óptimos.

Cuadro 7. Costo integrado de beceras Holstein Friesian suplementadas con micro minerales, selenio y vitamina B₁₂.

Variable	Tratamientos		
	Micro minerales	Selenio y vitamina B ₁₂	Testigo
Consumo de leche becerro/lactancia (L)	430	430	430
Costo leche/becerra/lactancia \$	2,592.0	2,592.0	2,592.0
Promedio de consumo del concentrado iniciador/becerra/lactancia (kg)	17.673	17.082	17.110
Costo de concentrado iniciador \$ (kg)	7.10	7.10	7.10
Costo concentrado/becerra/lactancia \$	125.47	121.28	121.481
Costo de suplemento inyectable /dos aplicaciones \$	28.2	15.54	0.0
Costo alimentación leche/concentrado/con o sin suplemento inyectable/becerra/lactancia \$	2745.67	2728.82	2713.48
Costo integrado por kg ganado \$	77.01	75.8	72.16
Diferencia en % en relación al grupo testigo	6.72	5.04	-
Ganancia de peso total (kg)	35.65	36	37.6

La crianza de reemplazos representa una inversión financiera alta ya que contribuye con alrededor de un 20% de los gastos totales de la explotación lechera (Gabler *et al.*, 2000). En diversos estudios realizados en el área de crianza, el 82% de los becerros con signos respiratorios y el 73% de los becerros observados con diarrea se trataron con antibióticos (Walker *et al.*, 2012). En becerros lecheros existe un aumento en diversidad y estabilidad de la microbiota del tracto gastro intestinal en los primeros meses de vida, en donde el uso exagerado de antibióticos impacta directamente en el sistema inmune y en el rendimiento del animal. De acuerdo a los resultados presentados en el Cuadro 8, se puede observar que los eventos de morbilidad de este estudio aumentaron los costos en cuanto a tratamiento de antibióticos, donde el total de costos extras generados fue de 255.096 pesos para el T1, 276.244 pesos para el T2 y 168.012 pesos para el T3.

Cuadro 8. Costos de morbilidad y mortalidad beceras Holstein Friesian suplementadas con micro minerales, selenio y vitamina B₁₂.

Eventos	Micro minerales	\$ total de tratamientos	Selenio y vitamina B ₁₂	\$ total de tratamientos	Testigo	\$ total de tratamientos
Total de beceras con evento de diarrea	6	89.424	7	86.04	5	63.36
Mortalidad	0	-	0	-	0	-

Total de becerras con evento de neumonía	2	127.224	1	61.56	2	104.652
Mortalidad	0	-	0	-	0	-
Total de becerras con evento de diarrea + neumonía	1	38.448	2	128.644	0	0
Mortalidad	0	-	0	-	0	-
Total \$	-	255.096	-	276.244	-	168.012
Diferencia en % en relación al grupo testigo	-	51.83	-	64.419	-	-

Es posible que no se observara un efecto positivo derivado de la suplementación debido a que se ha encontrado que la forma inorgánica forma complejos minerales o asociaciones con diversos componentes de la alimentación que pudieran minimizar la biodisponibilidad y absorción de los mismos para promover las funciones metabólicas.

Conclusiones

En relación a los resultados obtenidos en el presente estudio se concluye que la suplementación con micro minerales, selenio y vitamina B₁₂, no mejoró los índices de desarrollo, salud y costos. Se puede concluir que los eventos de morbilidad impactaron negativamente en el sistema inmune, donde los eventos digestivos, respiratorios y mixtos comprometieron el sistema inmune del animal. Con lo anterior, se recomienda realizar estudios complementarios donde la forma activa de los minerales sea de origen orgánico, y en condiciones más controladas para poder evaluar el efecto de la suplementación de micro minerales, selenio y vitamina B₁₂ en becerras lecheras en cuanto a desarrollo, salud y costos hasta la etapa de producción de los animales.

Referencias bibliografía

- Abuelo, A. 2020. Symposium review: Late-gestation maternal factors affecting the health and development of dairy calves. *Journal of Dairy Science*.
- Cangiano, L. R., Yohe, T. T., Steele, M. A., y Renaud, D. L. 2020. Invited Review: Strategic use of microbial-based probiotics and prebiotics in dairy calf rearing. *Applied Animal Science*, 36, 630-651.
- Carroll, J. A., y Forsberg, N. E. 2007. Influence of Stress and Nutrition on Cattle Immunity. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 23(1), 105-149.

- Cho, Y., y Yoon, K. J. 2014. An overview of calf diarrhea - infectious etiology, diagnosis, and intervention. *Journal of Veterinary Science*, 15(1), 1.
- Collet, S. G., Demeda, M. A., Taffarel, G. V., Taffarel, L., Girardini, L. K., Nesi, C. N., y do Rego Leal, M. L. 2017. Effect of injectable trace mineral supplement and vitamins A and E on production and milk composition of Holstein cows. *Revista de Ciências Agroveterinárias, (Journal of Agroveterinary Sciences)*, 16, 463-472.
- Elizondo-Salazar, J. A., Vargas-Ramírez, A. M. 2015. Determinación del costo de la crianza de terneras desde el nacimiento hasta el destete en una lechería comercial especializada. *Revista Nutrición Animal Tropical*, 9(2),1-10. ISSN: 2215-3527.
- Elizondo-Salazar, J. A., y Monge-Rojas, C. R. 2019. Consumo de alimento balanceado en reemplazos de lechería desde el nacimiento hasta las ocho semanas de edad. *Nutrición Animal Tropical*, 13(2), 58-75.
- Enjalbert, F. 2009. The relationship between trace elements status and health in calves. *Revue de Médecine Vétérinaire - Toulouse*, 160 (8-9), 429-435.
- Favela-Esquivel, N. 2015. Efecto del selenio y vitamina b12 sobre el desarrollo y supervivencia de becerras lecheras Holstein friesian. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Unidad Laguna, Torreón, Coahuila, México.
- Gabler, M. T., Tozer, P. R., y Heinrichs, A. J. 2000. Development of a Cost Analysis Spreadsheet for Calculating the Costs to Raise a Replacement Dairy Heifer. *Journal of Dairy Science*, 83(5), 1104-1109.
- Godden, S. 2008. Colostrum Management for Dairy Calves. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 24(1), 19-39.
- He, Z. X., Ferlisi, B., Eckert, E., Brown, H. E., Aguilar, A., y Steele, M. A. 2017. Supplementing a yeast probiotic to pre-weaning Holstein calves: Feed intake, growth and fecal biomarkers of gut health. *Animal Feed Science and Technology*, 226, 81-87.
- Heinrichs, A. J., y Heinrichs, B. S. 2011. A prospective study of calf factors affecting first-lactation and lifetime milk production and age of cows when removed from the herd1. *Journal of Dairy Science*, 94(1), 336-341.
- Herdt, T. H., y Hoff, B. 2011. The Use of Blood Analysis to Evaluate Trace Mineral Status in Ruminant Livestock. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 27(2), 255-283.
- Hordofa, D., Abunna, F., Megersa, B., y Abebe, R. 2021. Incidence of morbidity and mortality in calves from birth to six months of age and associated risk factors on dairy farms in Hawassa city, southern Ethiopia. *Heliyon*, 7(12), e08546.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2009. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Francisco I. Madero, Coahuila de Zaragoza. Clave geoestadística 05009. Disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/rnm/index.php/catalog/20>.
- NAHMS (National Animal Health Monitoring Service). 2007. Dairy Heifer Morbidity, Mortality and Health Management Practices Focusing on Preweaned Heifers. USDA, Anim. Plant Health Inspect. Serv., Vet. Serv., Ft. Collins, CO.

- Naylor, J. 2009. Neonatal Calf Diarrhea. *Food Animal Practice*, 70-77.
- Osorio, J. S. 2020. Gut health, stress, and immunity in neonatal dairy calves: the host side of host-pathogen interactions. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 11(1).
- Pardon, B., Hostens, M., Duchateau, L., Dewulf, J., De Bleecker, K., y Deprez, P. 2013. Impact of respiratory disease, diarrhea, otitis and arthritis on mortality and carcass traits in white veal calves. *BMC Veterinary Research*, 9(1), 79.
- Peña-Revuelta, B. P., González-Avalos, R., Rocha-Valdéz, J. L., González-Avalos, J., y Macías-Ortiz, E. J. 2020. Costos de alimentación en becerras Holstein suplementadas con *Bacillus subtilis* PB6 en leche entera. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 21 (40), 561-569.
- Peña-Revuelta, B. P., González-Avalos, R., Rocha-Valdéz, J. L., González-Avalos, J., y Rodríguez-Hernández, K. 2019. Efecto de la alimentación de becerras Holstein suplementadas con *Bacillus subtilis* PB6 en: morbilidad y mortalidad. *Ciencia e Innovación*, 2 (1), 247-257.
- Petrie, H. T., Klassen, L. W., Klassen, P. S., O'Dell, J. R., y Kay, H. D. 1989. Selenium and the Immune Response: 2. Enhancement of Murine Cytotoxic T-Lymphocyte and Natural Killer Cell Cytotoxicity In Vivo. *Journal of Leukocyte Biology*, 45(3), 215-220.
- Pijoan-Aguadé, P., y Chávez-Durón, J. A. 2003. Costos provocados por neumonías en becerras lecheras para remplazo, mantenidas bajo dos sistemas de alojamiento. *Veterinaria México*, 34(4), 333-342.
- Ramírez, J. L., Quiriagua, A., Rodríguez, T., y Torres, Y. 2008. Evaluación del peso vivo estimado con el uso de medidas corporales de becerros de doble propósito. *Revista Científica UDO Agrícola* 8 (1), 132-137.
- Reyes, R. A. 2019. Morbilidad de diarreas en becerras lecheras y su efecto en su desarrollo. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Unidad Laguna, Torreón, Coahuila, México.
- Rizzo, G., y Laganà, A. S. 2020. *Molecular Nutrition*. Elsevier; Amsterdam, The Netherlands: A review of vitamin B₁₂, 105-129.
- Scott, K., Kelton, D. F., Duffield, T. F., y Renaud, D. L. (2019). Risk factors identified on arrival associated with morbidity and mortality at a grain-fed veal facility: A prospective, single-cohort study. *Journal of dairy science*, 102(10), 9224-9235.
- Steele, M. A., Doelman, J. H., Leal, L. N., Soberon, F., Carson, M., y Metcalf, J. A. 2017. Abrupt weaning reduces postweaning growth and is associated with alterations in gastrointestinal markers of development in dairy calves fed an elevated plane of nutrition during the preweaning period, *Journal of Dairy Science*, 100(7), 5390-5399.
- Svensson, C., y Hultgren, J. 2008. Associations Between Housing, Management, and Morbidity During Rearing and Subsequent First-Lactation Milk Production of Dairy Cows in Southwest Sweden. *Journal of Dairy Science*, 91(4), 1510-1518.
- Teixeira, A. G. V., Lima, F. S., Bicalho, M. L. S., Kussler, A., Lima, S. F., Felipe, M. J., y Bicalho, R. C. 2014. Effect of an injectable trace mineral supplement containing selenium, copper, zinc, and manganese on immunity, health, and growth of dairy calves. *Journal of Dairy Science*, 97(7), 4216-4226.

- Uetake, K. 2012. Newborn calf welfare: A review focusing on mortality rates. *Animal Science Journal*, 84(2), 101-105.
- Urie, N. J., Lombard, J. E., Shivley, C. B., Koprak, C. A., Adams, A. E., Earleywine, T. J., y Garry, F. B. 2018. Preweaned heifer management on US dairy operations: Part V. Factors associated with morbidity and mortality in preweaned dairy heifer calves. *Journal of Dairy Science*.
- Van Amburgh, M. E., Soberon, F., Lopez, D.J., Karszes, J. Y., y Everett, R.W. 2014. Early Life Nutrition and Management Impacts Long-Term Productivity of Calves. *Proceedings 50th Florida Dairy Production Conference*, Gainesville.
- Walker, W. L., Epperson, W. B., Wittum, T. E., Lord, L. K., Rajala-Schultz, P. J., y Lakritz, J. 2012. Characteristics of dairy calf ranches: Morbidity, mortality, antibiotic use practices, and biosecurity and biocontainment practices. *Journal of Dairy Science*, 95(4), 2204-2214.
- Waltner-Toews, D., Martin, S. W., Meek, A. H., McMillan, I. 1986. Dairy calf management, morbidity and mortality in Ontario Holstein herds. I. The data. *Preventive Veterinary Medicine*, 4(2), 103-124.
- Windeyer, M. C., Leslie, K. E., Godden, S. M., Hodgins, D. C., Lissemore, K. D., LeBlanc, S. J. 2014. Factors associated with morbidity, mortality, and growth of dairy heifer calves up to 3 months of age. *Preventive Veterinary Medicine*, 113(2), 231-240.

Estimación del costo de tratamiento para diarreas y problemas respiratorios en becerras Holstein lactantes suplementadas con agua electrolizada

Estimation of the cost of treatment for diarrhea and respiratory problems in lactating Holstein calves supplemented with electrolyzed water

Ramiro González Avalos^{1*}, Blanca Patricia Peña Revuelta¹, Karla Quetzalli Ramírez Uranga¹,
José González Avalos², y Luis Fernando Díaz Robles³

Resumen

Las razones de las muertes de las becerras antes del destete generalmente se clasifican en función de signos clínicos fácilmente reconocibles, como problemas digestivos o enfermedad respiratoria. El objetivo del presente estudio fue estimar el costo de tratamientos de diarreas y enfermedades respiratorias en becerras Holstein lactantes suplementadas con agua electrolizada. Se utilizaron dos tratamientos: T1= testigo, T2= 5mL de agua electrolizada (Bactolless Supra®) por litro de leche respectivamente; en ambos tratamientos fue suministrado hasta los 60 días de vida de las crías. En los dos tratamientos la primera toma calostro se realizó durante las primeras dos h de vida, la segunda de cuatro a siete h posteriores a la primera. Cada tratamiento constó de 20 repeticiones considerando cada becerro como una unidad experimental. Se observó un 14.63% de becerras enfermas de diarrea, 0% de problemas respiratorios y 2.4% de animales enfermos con diarrea y problemas respiratorios (mixto), no existió mortalidad en los animales del presente estudio. El costo de tratamientos fue 52.3% menor en los animales donde se suministró agua electrolizada.

Palabras clave: bacteria, desarrollo, leche, reemplazo, salud.

Abstract

Reasons for calf deaths before weaning are generally classified based on easily recognizable clinical signs such as digestive problems or respiratory disease. The objective of this study was to estimate the cost of treating diarrhea and respiratory diseases in lactating Holstein calves supplemented with electrolyzed water. Two treatments were used: T1= control, T2= 5mL of electrolyzed water (Bactoless Supra®) per liter of milk, respectively; in both treatments it was supplied up to 60 days of life of the offspring. In both treatments, the first colostrum intake was made during the first two hours of life, the second from four to seven hours after the first. Each treatment consisted of 20 repetitions considering each calf as an experimental unit. A 14.63% of calves sick with diarrhea, 0% with respiratory problems and 2.4% of sick animals with diarrhea and respiratory problems (mixed) were observed, there was no mortality in the animals of this study. The cost of treatments was 52.3% lower in the animals where electrolyzed water was supplied.

Key words: bacterium, development, health, milk, replacement.

[1] Profesor Investigador del Departamento de Ciencias Básicas. Universidad Autónoma Agraria Antonio, Unidad Laguna, Torreón, Coahuila, México, ² Instituto de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Tulancingo, Hidalgo, México. ³ Consultor privado. *jaliscorga@gmail.com

Introducción

La Comarca Lagunera está considerada como una de las regiones de mayor importancia respecto a la producción de leche en México. El tamaño de los hatos es superior a 200 vacas, pero existen explotaciones con más de 1,000 vacas en producción. El nivel de producción es superior a 7,500 litros leche por lactación. La producción de leche es más de 2 mil 330 millones de litros anuales, de los cuales el 42 por ciento corresponden a La Laguna de Durango y 58 por ciento al estado de Coahuila (SIAP-SAGARPA, 2016).

La salud y el manejo de las becerras de reemplazo son elementos importantes de la rentabilidad total del hato. En ese mismo sentido, la producción de las unidades de las unidades lecheras puede verse afectada negativamente por el crecimiento deficiente de las becerras, la disminución en la producción de leche de animales que experimentaron enfermedades crónicas como los recién nacidos, la propagación de enfermedades infecciosas de becerras a vacas adultas, el aumento de los costos veterinarios, limitada oportunidad de selección genética y alta mortalidad de animales de reemplazo. Además, entre los animales presentes en un hato lechero, las tasas altas de morbilidad y mortalidad generalmente ocurren en las crías antes del destete (McGuirk y Ruegg, 2011).

La crianza de becerras para reemplazos cobra importancia para el mantenimiento y expansión de los hatos lecheros de la Comarca Lagunera. No obstante, diversas explotaciones aún siguen importando vaquillas, lo que demuestra una gran debilidad en esta importante área. Resultados de investigaciones han mostrado que la crianza adecuada de los reemplazos en la misma explotación permite un ahorro de casi 35% en comparación de las vaquillas importadas. Sin embargo, bajo las condiciones de la región, se observa que la problemática de los establos está relacionada con las enfermedades, mortalidad, resistencia de las bacterias a los antibióticos, además del uso de tecnología inadecuada en el manejo de los animales (González *et al.*, 2015).

Asimismo, la morbilidad y mortalidad en becerras recién nacidas son atribuidas a enfermedades infecciosas. Al respecto, las dos enfermedades más frecuentes son: diarrea y respiratorias; por lo que se ha estimado que, la tasa de mortalidad antes del destete es de 7,8 %; la diarrea y otros problemas digestivos contribuyen al 50 % de las muertes; las enfermedades respiratorias, es la segunda causa de mortalidad con 15 % (Azizzadeh *et al.*, 2012). Esto puede traer como consecuencia que las vaquillas lleguen al parto después de los 24 meses de edad y/o produzcan considerablemente menos leche comparado con aquellas que fueron criadas adecuadamente (Belloso, 2005).

Los trastornos digestivos en las terneras son enfermedades frecuentes que se manifiestan con diarreas caracterizadas por heces líquidas y profusas, deshidratación, emaciación, postración y muerte (Godden, 2008). Las enfermedades entéricas son comunes en becerros y les representa enormes pérdidas económicas a las industrias de la ganadería, de la carne y leche como resultado de la mortalidad de becerros recién nacidos y los costos de tratamiento. Es común que la diarrea neonatal sea más el resultado de una infección combinada de diferentes enteropatógenos (bacterias, virus, protozoarios) que la infección con un solo agente, siendo muy importante la *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Rotavirus*, *Clostridium*, *Giardia*, *Coronavirus* cabe mencionar que mayores pérdidas ocurren cuando las terneras son mantenidas en confinamiento, donde la oportunidad de transmisión de los agentes causales de la diarrea se ve realizada por su acumulación en el medio ambiente (Baquero-Parrado, 2008).

Las neumonías en becerras son de gran importancia económica debido a que se genera escasa inmunidad a los diferentes agentes infecciosos involucrados; por lo que los programas de vacunación contra esta enfermedad tienen efectos muy limitados. Además, la terapia con antibióticos es cara, y los animales que se recuperan de la infección, comúnmente presentan mal nivel de desarrollo (Roy, 1990). La incidencia de las infecciones respiratorias es muy alta, pero el índice de mortalidad puede ser muy variable. De acuerdo con un estudio sobre la incidencia de la enfermedad en becerras inglesas, los tratamientos contra neumonías representaron 50% de todos los tratamientos recibidos (Esslemont y Kossabati, 1999). Los padecimientos respiratorios se consideran la principal causa de muerte en la mayor parte (63%) de los establos de Tijuana. Bajo las condiciones de campo, al igual que con otras enfermedades multifactoriales, la presentación y severidad de las neumonías en becerras se pueden atribuir a interacciones complejas entre diversos agentes infecciosos, factores ambientales, así como al estado inmunológico del animal (Walter-Toews *et al.*, 1986).

El agua electrolizada contribuye al saneamiento de plantas que tienen virus o bacterias. Esto ya se usa en países como Japón e Italia, además de que es útil para la desinfección de instalaciones de cremerías donde hacen productos como yogur y quesos y que generan residuos en recipientes que son limpiados con ácidos. En estas aplicaciones realizadas en colaboración con investigadores y estudiantes de la Facultad de Química de la Universidad Autónoma de Querétaro, el agua electrolizada resultó más eficiente. Cada una de estas tecnologías es una combinación de unidades de operación basadas en procesos físicos, biológicos, químicos y fisicoquímicos diseñada considerando la cantidad y tipo de contaminantes, la eficiencia de remoción, el apego a las normas oficiales mexicanas para el reúso, reciclaje y potabilización, los espacios para su instalación, facilidad de uso, tiempos de construcción, capacitación y operación, así como el costo para los usuarios (Cideteq, 2018).

El agua electrolizada, posible alternativa al uso de cloro en la desinfección de agua y alimentos. El Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica (Cideteq) **desarrolló un sistema generador de agua electrolizada de bajo costo, que permite el tratamiento y desinfección de aguas y alimentos como alternativa para reemplazar el uso del cloro (Cl).** Esta tecnología se basa en celdas electrolíticas que transforman una solución de cloruro de sodio (NaCl) en ácido hipocloroso (HClO), con el objetivo de generar especies oxidantes para la desinfección de agua potable o residual en sustitución del gas cloro que se usa actualmente. Esta agua electrolizada se puede utilizar para potabilización del agua y desinfección de aguas residuales sanitarias e industriales, dependiendo del tamaño de las celdas que se requiera utilizar (Cideteq, 2018).

Un costo es un recurso que se utiliza para obtener un objetivo específico. El sistema de contabilizar los costos de operación permite generar información acerca de las actividades productivas esenciales y administrativas que llevan a cabo las empresas en su ciclo productivo, cuantificando y clasificando los gastos según el interés de los dueños o inversionistas; como es el costo por unidad producida, el destino de los gastos y la comparación con el producto de la venta (Trejo y Floriuk, 2010). Una reducción de gastos genera una rentabilidad privada o ganancia; siendo ésta la retribución a la disposición del productor para administrar recursos y aceptar un riesgo (Hernández *et al.*, 2016). Con base a lo anteriormente expuesto el objetivo del presente trabajo fue estimar el costo de tratamientos de diarreas y enfermedades respiratorias en beceras Holstein lactantes suplementadas con agua electrolizada.

Metodología

El estudio se desarrolló del 05 de noviembre 2020 al 30 de enero de 2021, en un establo del municipio de Delicias, en el estado de Chihuahua; se encuentra localizado en la región semi-desértica del norte de México a una altura de 1170 msnm, entre los paralelos 28° 11' y 28° 11' de latitud norte y los meridianos 105° 28' y 105° 28' de longitud oeste (INEGI 2009).

Se utilizó el calostro de primer ordeño de vacas primíparas y multíparas de la raza Holstein Friesian dentro de las primeras 24 h después del parto. Inmediatamente después de la colecta, se determinó la densidad de este producto, utilizando un refractómetro de grados Brix (Model- 1221 DeltaTrak®). El calostro con refractometría $\geq 24.5\%$ de grados brix (Densidad de $80 \text{ mg}\cdot\text{mL}^{-1}$ de Ig) se combinó hasta acumular la cantidad de 15 L (un lote). Se pasteurizó, a una temperatura de 60°C , por 60 min, en un pasteurizador comercial (Rudder®). Después de pasteurizado, el calostro se colocó en bolsas de plástico para sellado al alto vacío de 20 x 30 cm (dos L por bolsa) y se congeló a -20°C .< hasta su suministro a las crías. A cada cría se les suministraron 500 L de leche pasteurizada durante su lactancia durante los primeros 60 días de vida. Se ofreció agua a libre acceso a partir del segundo día de vida.

Para observar el efecto en la transferencia de inmunidad pasiva se seleccionaron 40 beceras de manera aleatoria, las cuales fueron separadas de la madre al nacimiento y alojadas individualmente en jaulas de metal previamente lavadas y desinfectadas. Los tratamientos quedaron como sigue; se utilizaron dos tratamientos: T1= testigo, T2= 5mL de agua electrolizada (Bactolesse Supra®) por litro de leche respectivamente; en ambos tratamientos fue suministrado hasta los 60 días de vida de las crías. En los dos tratamientos la primera toma se realizó durante las primeras dos h de vida, la segunda de cuatro a siete h posteriores a la primera. Se suministraron 2 L•toma, cada tratamiento constó de 20 repeticiones considerando cada becerca como una unidad experimental.

El concentrado iniciador (Cuadro 1) se administró diariamente por la mañana y de ser necesario se sirvió por la tarde. La variable a evaluar fue consumo de concentrado. Para determinar el consumo de concentrado se utilizó una báscula electrónica digital (EQM 200/400, Torrey ®), el consumo del alimento se midió a partir del día dos de vida hasta el destete de las beceras 60 días.

Cuadro 1. Ingredientes del concentrado iniciador utilizado en la alimentación de las beceras.

Ingrediente		%*
Humedad	Max.	13 %

Proteína Cruda	Min.	21.50 %
Grasa Cruda	Min.	3.00 %
Fibra Cruda	Max.	8.00 %
Cenizas	Max.	7.00 %

*De acuerdo a la etiqueta del fabricante

Al nacimiento, 24 a 48 y entre 96 y 120 h de vida, se obtendrán muestras de sangre de la vena yugular, 6.0•mL de cada becerro en tubos Vacutainer ® la cual se dejará coagular a temperatura ambiente hasta la separación del suero. La lectura en un refractómetro (Vet 360, Reichert Inc. ®) del suero ($\text{g}\cdot\text{dL}^{-1}$ de proteína sérica) se empleará como variable de la transferencia de inmunidad pasiva hacia las becerros. Se considerará $>5.5 \text{ g}\cdot\text{dL}^{-1}$, una transferencia exitosa de inmunidad pasiva; 5.0 a $5.4 \text{ g}\cdot\text{dL}^{-1}$, una transferencia medianamente exitosa y $<5.0 \text{ g}\cdot\text{dL}^{-1}$, una transferencia incompleta de inmunidad pasiva.

Las variables que se consideraran para evaluar el crecimiento serán; peso, altura a la cruz, ganancia diaria y ganancia de peso total, las cuales se registraran al nacimiento y al destete. La ganancia diaria de peso se calculará mediante la división de la ganancia de peso total entre el número de días en lactancia. Para la medición del peso se utilizará una báscula de recibo (EQM 200/400, Torrey ®).

Las enfermedades que se registraron para determinar el costo de los tratamientos de las becerros fueron diarreas y neumonías, además, se registró la mortalidad. El registro fue a partir del nacimiento hasta los 60 días de vida, la clasificación de las crías con diarrea se realizó mediante la observación de la consistencia de las heces, heces normales corresponde a crías sanas y becerros con heces semi-pastosas a líquidas se catalogaron como crías enfermas. En relación a la clasificación de los problemas respiratorios las crías con secreción nasal, lagrimeo, tos y elevación de la temperatura superior a $39,5 \text{ }^\circ\text{C}$ se consideraron enfermas, si no presentaron lo anterior fueron crías sanas.

Para la estimación del costo de los tratamientos se consideró el precio de los medicamentos utilizados para restablecer la salud de las becerros (diarreas y neumonías).

Resultados y discusión

En relación a los resultados de morbilidad y mortalidad (Cuadro 2) se observa un 17.07% de animales enfermos (diarreas y neumonías) y 0% de mortalidad. Durante la crianza de becerros, el periodo crítico se presenta en el primer mes de vida debido al alto riesgo de enfermedades ocasionando una mayor tasa de morbilidad y mortalidad, en la mayoría de los casos las becerros son infectadas por agentes patógenos causantes de enfermedades entéricas y respiratorias debido a un ambiente contaminado o por contacto directo con animales enfermos originando una morbilidad de hasta el 80%, debido a esto, el uso de fármacos como antibióticos, así como terapias de fluidos representan un costo adicional a los sistemas de producción láctea (McGuirk, 2008).

Peña et al. (2019), observaron una morbilidad de 83.83% en un estudio donde utilizaron becerros lactantes Holstein suplementadas con *Bacillus subtilis* PB6, el experimento tuvo una duración de 60 días hasta el destete de

las crías. Resultados superiores son reportados por González et al. (2019), donde observaron el 98.88% de morbilidad en un experimento donde se utilizó extracto de plantas medicinales en la leche de las becerras lecheras lactantes.

Cuadro 2. Morbilidad y mortalidad con evento de enfermedad en becerras Holstein en lactancia suplementadas con agua electrolizada Supra®.

Total de becerras del estudio	41	100%
Becerras con evento de diarrea	6	14.63%
Becerras con evento de neumonía	0	0%
Becerras con evento de diarrea+neumonía	1	2.40%
Becerras con otros problemas de enfermedad	0	0%
Total de becerras enfermas	7	17.07%
Total de becerras muertas	0	0%
Total de becerras sanas	34	82.93%

En el presente estudio cabe resaltar que no hubo crías muertas en ambos tratamientos. Resultados superiores a los anteriores son reportados por Reyes (2019), 10.7% (55/510) de becerras muertas en un estudio donde se evaluó la morbilidad en una población de 510 becerras Holstein en la etapa de lactancia, alimentadas con sustituto de leche por un período de 45 días que es cuando se destetaron las becerras. Brea et al. (2016), reportan una mortalidad durante el período de estudio, para el año 2012 un 86,3%; en 2013 un 33,53%; en 2014 un 42,71%, y en 2015 un 27,82% de una unidad de producción bovina en Buenos Aires, Argentina.

Respecto a los resultados en becerras enfermas de diarrea (Cuadro 3) se reporta un 14.63% en ambos tratamientos, no se presentó mortalidad en los animales de estudio. Estos resultados son inferiores a los reportados por la USDA (2008), donde observaron la salud en becerros antes del destete en Estados Unidos de Norte América, reportan morbilidad por diarrea de 23.9% a 27.2% durante las primeras 8 semanas de vida respectivamente.

Las crías neonatales son altamente susceptibles a las infecciones entéricas, una de las principales causas de su muerte, por lo que se necesitan enfoques para mejorar la salud intestinal y la salud general de las mismas. Un número cada vez mayor de estudios están explorando la composición microbiana del intestino, el sistema inmunitario de la mucosa y las intervenciones dietéticas tempranas para mejorar la salud de los becerros lecheros, lo que revela posibilidades para reducir efectivamente la susceptibilidad a las infecciones entéricas y al mismo tiempo promover el crecimiento (Malmuthuge y Luo, 2017).

Cuadro 3. Morbilidad y mortalidad con evento de diarrea en becerras Holstein en lactancia suplementadas con agua electrolizada Supra ®.

Eventos	Testigo	Supra ®	Total
Total de becerras con evento de diarrea	3	3	6
Mortalidad	0	0	0
Promedio de días en tratamiento	4	4	
Mínimo de días en tratamiento	3	3	
Máximo de días en tratamiento	5	6	

En relación a los resultados de morbilidad y mortalidad de becerras con evento de neumonía (Cuadro 4) no se observaron animales enfermos ni animales muertos en ambos tratamientos. Resultados similares son reportados por González et al. (2019) 3.33% de morbilidad para problemas respiratorios, en becerras lecheras lactantes donde se utilizó extracto de plantas medicinales en la leche con el objetivo de mejorar la salud de las crías. Se tiende a asociar la neumonía con el período posterior al destete. En los sistemas de producción de lácteos en los EE. UU., se ha descrito la enfermedad respiratoria bovina como la segunda enfermedad más común en los becerros antes del destete, con un 18.1% de morbilidad y la enfermedad más común en las crías destetadas, con un 11.2% de morbilidad (USDA-APHIS, 2012).

Cuadro 4. Morbilidad y mortalidad con evento de neumonía en becerras Holstein en lactancia suplementadas con agua electrolizada Supra ®.

Eventos	Testigo	Supra ®	Total
Total de becerras con evento de neumonía	0	0	0
Mortalidad	0	0	0
Promedio de días en tratamiento	0	0	

Mínimo de días en tratamiento	0	0
Máximo de días en tratamiento	0	0

En relación a morbilidad y mortalidad de becerras lactantes ocasionadas por la diarrea y neumonía; infección mixta (Cuadro 5) se observó únicamente un animal enfermo, en el grupo testigo. Como consecuencia de la pobre capacidad inmune, en el periodo cercano al nacimiento, la cría es más vulnerable a las infecciones; además, otros elementos como el consumo insuficiente de calostro, limpieza deficiente, variaciones en el clima u otras causas que desencadenan una situación de estrés, pueden disminuir el sistema de defensa predisponiendo a la afección por enteropatógenos, y a su vez a las infecciones mixtas (Muktar *et al.*, 2015).

Las diarreas y enfermedades respiratorias son condiciones comunes que afectan a las becerras. Sería útil contar con información más específica sobre la causa y las circunstancias que rodean las muertes de los animales para analizar mejor los patrones e implementar prácticas para prevenir futuras muertes. La necropsia y las pruebas de diagnóstico de laboratorio son 2 procedimientos que podrían implementarse para comprender mejor la causa de muerte en los animales lecheros. Sin embargo, la necropsia de las crías muertas no es un procedimiento común en los Estados Unidos; el 11.3% de las unidades lecheras realizaron necropsias de sus animales y solo en el 4.6% de las crías muertas se realizaron necropsias durante 2013 (USDA, 2018).

Cuadro 5. Morbilidad y mortalidad con evento de diarrea+neumonía en becerras Holstein en lactancia suplementadas con agua electrolizada Supra®.

Eventos	Testigo	Supra®	Total
Total de becerras con evento de diarrea + neumonía	1	0	1
Mortalidad	0	0	0
Promedio de días en tratamiento	12	0	
Mínimo de días en tratamiento	12	0	

Máximo de días en tratamiento

12

0

Respecto a los costos de morbilidad y mortalidad (Cuadro 6) se observa un 52.3% menor costo en el grupo donde se utilizó el agua electrolizada. Los costos varían de establo a establo y pueden tener diferencias extremas, debido a los variables niveles de manejo, a los diferentes productos utilizados para restablecer la salud de las becerras (antibióticos, sueros, antipiréticos, protectores de mucosa, electrolitos).

La mortalidad neonatal no solo figura una pérdida económica, sino que también atrasa el progreso genético al proporcionar menos reemplazos para el desecho voluntario (Raboisson *et al.*, 2013). La mortalidad también se ha explorado como un marcador para la vigilancia del bienestar de las granjas y se ha sugerido como un indicador de la salud general en las granjas de ganado (von Keyserlingk *et al.*, 2009).

La mayoría de las causas de las muertes de los becerros se pueden mitigar con la atención preventiva adecuada o tratamientos específicos, lo que significa que el porcentaje típico de pérdida por muerte podría disminuir con un mejor manejo. Por ejemplo, las becerras con criptosporidiosis o diarrea viral, que resulta en las pérdidas de agua y electrolitos, pueden tratarse y tienen una alta probabilidad de recuperación si se les proporciona una fluidoterapia agresiva. Sin embargo, tales cambios de manejo se dirigen mejor mediante un análisis exhaustivo de las causas de la muerte de los animales, y los sistemas actuales de registro de becerros lecheros generalmente carecen de detalles suficientes para este tipo de análisis (Lombard, 2019).

Cuadro 6. Costos de morbilidad y mortalidad en becerras Holstein en lactancia suplementadas con agua electrolizada Supra®.

Eventos	Testigo	\$ total de tratamientos	Supra®	\$ total de tratamientos
Total de becerras con evento de diarrea	3	517.44	3	517.44
Mortalidad	0	0.00	0	0.00
Total de becerras con evento de neumonía	0	0.00	0	0.00
Mortalidad	0	-	0	0.00

Total de becerras con evento de diarrea + neumonía	1	470.89	0	0.00
Mortalidad	0	-	0	-
Total \$		988.33		517.44
Diferencia en % en relación al grupo testigo		-		52.3

Conclusiones

De acuerdo a las condiciones en las cuales fue desarrollado el presente estudio, permite concluir que las enfermedades diarreicas y neumónicas afectan la salud de las becerras lecheras lactantes. El adicionar agua electrolizada en la leche de las becerras permitió disminuir el costo de los tratamientos en un 52.3% menos en relación al grupo testigo. Es importante concluir que las pérdidas económicas por morbilidad generada por las enfermedades pueden incrementarse, debido al costo de los diferentes productos que se utilizan para tratar de restablecer la salud de los animales, como antibióticos, protectores de mucosa, antipiréticos. Por lo que se sugiere realizar otras investigaciones en relación a los patógenos que ocasionan enfermedades en las becerras y la resistencia a antibióticos por parte de los mismos, y así puedan disminuir las pérdidas económicas.

Referencias bibliográficas

- Azizzadeh, M., H. F. Shooroki, A. S. Kamalabadi and M. A. Stevenson. 2012. Factors affecting calf mortality in Iranian Holstein dairy herds. *Preventive Veterinary Medicine*. 104:335-340.
- Baquero-Parrado, J. R. 2008. Diarrea neonatal indiferenciada: consideraciones sobre su prevención en campo, *Veterinaria y Zootecnia*. 2(2):59-68
- Belloso, V. T. I. 2005. Cría y desarrollo de vaquillas lecheras. DIGAL. Día Internacional del Ganadero Lechero. Delicias, Chihuahua, México.
- Brea, M. J., Medina, L. F. y Bilbao, G. 2016. Análisis de mortalidad en una crianza artificial de terneros durante el periodo 2012-2015. Tesina. *Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina*.
- Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica (Cideteq). 2018. El agua electrolizada, posible alternativa al uso de cloro en la desinfección de agua y alimentos. En línea: <https://www.iagua.es/noticias/conacyt/agua-electrolizada-podria-reemplazar-uso->

[cloro#:~:text=El%20investigador%20em%C3%A9rito%20del%20Cideteq.con%20el%20objetivo%20de%20generar](#) [Fecha de consulta 28 octubre 2020].

- Esslemont, R. J, y Kossabati, M. A. 1999. The cost of respiratory diseases in dairy heifer calves. *Bov Pract.* 33:174-178.
- Godden, S. 2008. Colostrum management for dairy calves. *Vet. Clin. Food Anim.* 24:19-39.
- González, A. R. 2015. Transferencia de inmunidad pasiva, crecimiento y supervivencia de becerras lecheras suministrando diferentes cantidades de calostro pasteurizado. Tesis Doctorado. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Unidad Laguna. Torreón, Coahuila, México.
- González-Avalos, R. Rodríguez-Dimas, N., Peña-Revuelta, B. P., González-Avalos, J., Rodríguez-Hernández, K. 2019. Morbilidad y mortalidad en becerras holstein alimentadas con leche entera adicionada con extracto de plantas medicinales *Ciencia e Innovación.* 2(1):261-272.
- Hernández, M. J., Rebollar, R. A., Mondragón, A., Guzmán, S. E., y Rebollar, R. S. 2016. Costos y competitividad en la producción de bovinos de carne en el sur del Estado de México. *Investigación y Ciencia.* 69:13-20.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2009. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Francisco I. Madero, Coahuila de Zaragoza. Clave geoestadística 05009.
- Lombard, J. E., Garry, F. B., Urie, N. J., McGuirk, S. M., Godden, S. M., Sterner, K., Earleywine, T. J., Catherman, D. y Maas, J. 2019. Proposed dairy calf birth certificate data and death loss categorization scheme. *J. Dairy Sci.* 102:4704-4712.
- Malmuthuge, N., y Luo, G. L. 2017. Understanding the gut microbiome of dairy calves: Opportunities to improve early-life gut health. *J. Dairy Sci.* 100:1-10.
- McGuirk, S. M. 2008. Disease management of dairy calves and heifers. *Vet. Clin. North. Am. Food Anim. Pract.* 24:139-153.
- McGuirk, S. M. y Ruegg, P. 2011. Calf Diseases and Prevention. Extensión. University of Wisconsin-Madison. <https://articles.extension.org/pages/15695/calf-diseases-and-prevention#top>
- Mukhtar Y, Gezhaige M, Biruk T, Dinaol B. 2015. A review on major bacterial causes of calf diarrhea and its diagnostic method. *J. Vet. Med. Anim. Health.* 7(5):173-185.
- Peña-Revuelta, B. P., González-Avalos, R., Rocha-Valdéz, J. L., González-Avalos, J., Rodríguez-Hernández, K. González-Avalos, J. 2019. Efecto de la alimentación de becerras holstein suplementadas con *Bacillus subtilis* PB6 en: morbilidad y mortalidad. *Ciencia e Innovación.* 2(1):247-257.
- Raboisson, D., F. Delor, E. Cahuzac, C. Gendre, P. Sans, y G. Allaire. 2013. Perinatal, neonatal, and rearing period mortality of dairy calves and replacement heifers in France. *J. Dairy Sci.* 96:2913-2924.

- Reyes, R. A. 2019. Morbilidad de diarreas en becerras lecheras y su efecto en su desarrollo. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Unidad Laguna, Torreón, Coahuila, México.
- Roy, J. H. B. 1990. Respiratory infections. In: The Calf. 2nd ed. London: Butterworths. :132-153.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SIAP-SAGARPA). 2016. Producción agropecuaria y pesquera. Anuario Estadístico de la Producción Agropecuaria en la Región Lagunera. Coahuila y Durango. <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-cultivo> (Consulta: enero 13, 2018).
- Trejo, G. E. y Floriuk, G. F. 2010. Costos de producción del becerro. Boletín informativo. Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura. 9. www.fira.gob.mx/InfEspDtoXML/abrirArchivo.jsp?abreArc=3678
- USDA-APHIS. 2012. Dairy Heifer Raiser 2011: A Study of Operations that Specialize in Raising Dairy Heifers. USDA-APHIS-VS, CEAH, National Animal Health Monitoring System (NAHMS), Fort Collins, CO. #613.1012.
- USDA. 2008. Dairy 2007, Part III: Reference of dairy cattle health and management practices in the United States, 2007. USDA-APHIS-VS, CEAH, Fort Collins, CO. #N482.0908.
- von Keyserlingk, M. A. G., J. Rushen, A. M. de Passillé, y D. M. Weary. 2009. Invited review: The welfare of dairy cattle-key concepts and the role of science. J. Dairy Sci. 92:4101-4111.
- Walter-Toews, D., Martin, S. W., y Meek, A. H. 1986. Dairy calf management, morbidity and mortality in Ontario Holstein herds. III. Association of management with morbidity. Prev Vet Med. 4:137-158.

El valor de un Sistema de Información Computarizado para productores de la zona rural de Sonora.

The value of a Computerized Information System for producers in the rural zone of Sonora.

Jesus Fernando García Arvizu¹, Jose Ángel Coronado Quintana² y
Rafael Retes López³

Resumen

El deseo de pagar (DP) es considerado una buena representación de los beneficios sociales de un proyecto. En este caso, la existencia de un sistema de información, representa un beneficio para los ganaderos, agricultores, servidores públicos, asesores, investigadores, centros de investigación y otras instituciones públicas y privadas. Para lograr este objetivo, se desarrolló un sistema computarizado para simular el sistema de información y obtener mejor resultado con el Método de Evaluación Contingencial. Donde el área de estudio fueron los municipios de Ures y Bacanora, localizados al Noreste y Sureste, respectivamente, del estado de Sonora, fueron

seleccionados para llevar a cabo el estudio de valor económico, ya que se consideran representantes de la actividad ganadera de la parte baja y alta de la sierra sonorense, en el orden mencionado. Para efectos de muestreo, se emplearon como fuente las bases de datos de productores que la Secretaría de Agricultura y Ganadería y Recursos Hidráulicos disponibles en ambos municipios. Se utilizaron muestras completamente al azar, correspondiendo 150 productores para el Municipio de Ures y 100 productores para el Municipio de Bacanora. El problema fundamental para los productores es el acceso a la información, debido a los problemas de comunicación existentes en el medio rural y la infraestructura que es necesario instalar, por lo que en algunas zonas sería más costosa la implementación del sistema.

Palabras claves: Deseo de pagar, Evaluación contingencial, encuesta, productores, administración.

Abstract

The willingness to pay (DP) is considered a good representation of the social benefits of a project. In this case, the existence of an information system represents a benefit for ranchers, farmers, public servants, advisors, researchers, research centers and other public and private institutions. To achieve this objective, a computerized system was developed to simulate the information system and obtain better results with the Contingency Evaluation Method. Where the study area were the municipalities of Ures and Bacanora, located in the Northeast and Southeast, respectively, of the state of Sonora, they were selected to carry out the study of economic value, since they are considered representatives of the livestock activity of the part low and high of the Sonoran mountains, in the order

mentioned. For sampling purposes, the databases of producers that the Secretary of Agriculture and Livestock and Hydraulic Resources available in both municipalities were used as a source. Completely random samples were used, corresponding to 150 producers for the Municipality of Ures and 100 producers for the Municipality of Bacanora. The fundamental problem for producers is access to information, due to existing communication problems in rural areas and the infrastructure that needs to be installed, so that in some areas it would be more expensive to implement the system.

key words. wish to pay, Contingency evaluation, survey, producers, administration.

-
1. Universidad de Sonora, fernando.garcia@unison.mx
 2. Universidad de Sonora, quintana@unison.mx
 3. Universidad de Sonora, rafael.retes@unison.mx

Introducción

Hay muchas características importantes de los ranchos y campos que puedan ser relacionadas en la evaluación y predicción de los efectos de ciertos programas de gobierno. El impacto de un programa de producción sostenida es imposible evaluar debido a la falta de entonación de los productores. No hay posibilidad de predecir el impacto financiero al forzar a los productores a reducir el número de animales (ganado vacuno, borregos, cabras, caballos, burros, etc.) o que tan difícil puede ser, desarrollar un programa de esta naturaleza sin afectar la sobrevivencia financiera de los usuarios de la tierra y sus recursos. Es prácticamente imposible (o al menos muy costoso), encontrar el efecto financiero de un proyecto de producción sostenida por tipo de tenencia de la tierra como propiedad privada, ejido, comunidad o, el efecto del programa según el tamaño de la propiedad. Finalmente, la falta de información acerca de la condición de los recursos naturales y su potencial por tipo de propiedad y tamaño hace el funcionamiento programas de conservación muy difícil.

La existencia de una base de datos que relacione recursos naturales renovables con la información financiera y administrativa es una necesidad que debe considerarse para guiar los programas de gobierno, desarrollar tecnología para los productores, y conectar a los administradores de la tierra con otros sectores de la economía. La base de datos puede contener información adicional útil para el tomador de decisiones, información financiera, situación tecnológica, Prácticas administrativas, y mercadeo de insumos y productos factores importantes para ganar el soporte de los administradores de los recursos naturales para el sistema de información general. Estos subproductos son considerados como un intercambio por la información ecológica que pudiera ser no crítica para el propietario o usuario del recurso natural, pero tiene una gran importancia para la toma de decisiones gubernamentales. La base de datos, cuando es apoyada por los productores, garantiza su existencia, su constante mejoramiento y conectividad con técnicas de administración modernas como sistemas de información geográfica o programas de optimización de recursos.

El valor más importante de la información es el tiempo en el que llega al tomador de decisiones (Demsky, 1980; Laudon, 1988; Long, 1982). Esta característica de la información en un mundo de alta tecnología la convierte en una herramienta de sobrevivencia (Cronin, 1994). Información a tiempo puede permitir ganancias provenientes de mejores precios y también evitar la pérdida de recursos naturales renovables debido a la ignorancia o falta de medidas preventivas.

Un sistema computarizado puede capturar, almacenar, retraer, manejar, analizar y mostrar información más rápidamente que un sistema manual y la comunicación entre los usuarios se logra más fácilmente (Kleijner, 1980; Chandler and Holtzer, 1988; Chuterbuck, 1989).

Metodología

El deseo de pagar (DP) es considerado una buena representación de los beneficios sociales de un proyecto. En este caso, la existencia de un sistema de información, representa un beneficio para los ganaderos, agricultores, servidores públicos, asesores, investigadores, centros de investigación y otras instituciones públicas y privadas. Los no usuarios del sistema de información se benefician del conocimiento del estado que guardan los recursos naturales, o simplemente por el hecho de que la información existe y puede usarse algún día en el futuro. Los usuarios potenciales pudieran acceder datos del sistema de información como estado tecnológico, situación financiera de los productores e información biofísico de los recursos naturales renovables de ranchos.

En el estudio, los ranchos fueron tomados como unidad de muestreo debido a que representan el lugar donde se toman las decisiones más importantes con respecto al uso de los recursos naturales. Esto es, los ranchos son las unidades administrativas manejadas por los dueños o administradores. Ellos son los que responden a incentivos o castigos y, por consiguiente, todas las actividades y direcciones que pretenden modificar la forma en que los recursos son administrados deben llevarse a cabo a nivel de rancho, granja o parcela.

Para lograr este objetivo, se desarrolló un sistema computarizado para simular el sistema de información y obtener mejor resultado con el Método de Evaluación Contingencial. Para poder probar la capacidad de la base de datos, se alimentó con información real acerca de los recursos y su relación con el estado tecnológico, administrativa y situación financiera de los productores. Se puso atención especial en escoger un sistema de administración de base de datos relacional, para desarrollar la estructura de la base de datos y programas de manipulación en los cuales la simplicidad y conectividad fueron factores importantes (Byers, 1987).

El intento de utilizar una medida monetaria en el valor de la base de datos y su sistema administrativo es proveer una forma de evaluación del sistema. El costo del Sistema fue medido en términos de dinero y el valor del sistema para usuarios potenciales fue aproximado en las mismas unidades que el costo.

Evaluar la consistencia de los resultados. La información obtenida fue evaluada, utilizando modelos de regresión múltiple y logística y resolviéndolo por pasos (Kohler 1988 y Pindyck 1991).

El Modele Empírico:

En general, la relación de Deseo de Pagar (DP) y otras variables explicatorias pueden empíricamente estimarse como sigue:

$$DP = (\text{num}, p22, p23, p24, p271, p28)$$

Donde

Num es el origen de los encuestados (Ures y Bacanora).

p22 es la edad de los encuestados.

p23 es el grado de escolaridad de los encuestados.

p24 es el número de hectáreas de cultivo disponibles al productor.

p271 es la referencia de ingresos adicionales (si=0, no=1).

p28 es el nivel de ingresos de los entrevistados.

A todos los entrevistados, se les pidió poner un Deseo de Pagar anual por los dos tipos diferentes de información que el sistema contendría: 1) información físico-biológica-administrativa y, 2) información financiera y de mercado de insumos y productos de las unidades administrativas y mercados externos.

La forma funcional de esta relación e importancia de cada una de las variables, fue investigada para explicar el valor de DP determinando la mejor forma funcional del modelo. La posibilidad de que otros factores influyan en el DP, también fue considerada durante el proceso de investigación.

Área de Estudio:

Los municipios de Ures y Bacanora, localizados al Noreste y Sureste, respectivamente, del Estado de Sonora, fueron seleccionados para llevar a cabo el estudio de valor económico, ya que se consideran representantes de la actividad ganadera de la parte baja y alta de la sierra sonorense, en el orden mencionado.

En Ures, el 38.74 por ciento de la población económicamente activa, vive de las actividades agropecuarias, siendo una región semi-diversificada y considerada en términos de bienestar social como nivel medio. Por otro lado, en Bacanora el porcentaje de ocupación de la población económicamente activa es del 71.86 y caracterizada por su economía concentrada en la actividad agropecuaria (INEGI, 1990) y su nivel de bienestar social es considerado bajo.

En Bacanora, viven aproximadamente 521 productores dedicados a la actividad agropecuaria, mientras que en Ures viven cerca de 1250.

Procedimiento de Muestreo:

Para efectos de muestro, se emplearon como fuente las bases de datos de productores que la Secretaria de Agricultura y Ganadería y Recursos Hidráulicos disponibles en ambos municipios. Se utilizaron muestras completamente al azar, correspondiendo 150 productores para el Municipio de Ures y 100 productores para el Municipio de Bacanora.

Resultados

En el modelo de regresión múltiple, la variable dependiente fue el valor expresado por el sistema de información de recursos naturales (p34c1) y el valor expresado por el sistema de información balsa agropecuaria, y como variables independientes se incluyeron en ambos modelos (recursos y balsa) la procedencia de la información (num) (Ures o Bacanora), edad del encuestado (p22), grado de escolaridad (p23), hectáreas de cultivo (p24), manifestación de recepción de ingresos por otras fuentes diferentes a las agropecuarias (p271) y nivel de ingreso manifestado del encuestado (p281).

En la utilización de regresión por pasos para el modelo de determinación del valor del Sistema de recursos naturales, las variables p24, p22, p271 y p281 fueron dadas de baja, considerando un valor de nivel de significancia para la entrada y salida de variables del 5%. En el modelo final, quedaron incluidas las variables procedencia de la información (num) y escolaridad (p23) (Cuadra 15). El modelo final, fue altamente significativo (Prob > F = 0.000). El grado de explicación obtenido por este modelo es de 18.45 por ciento. Es decir, que la variable origen de los encuestados y la escolaridad explican el 18.45 por ciento de la variación ocurrida en los valores observados en la variable dependiente.

De acuerdo a los resultados, la procedencia se encuentra negativamente relacionada con el valor puesto en el sistema de información de recursos naturales. Es decir, como en la codificación de la variable procedencia fue manifestada dicotómicamente, asignándosele un valor de 0 a los procedentes de Ures y valor de 1 a los procedentes de Bacanora, entonces los encuestados en Bacanora, le asignaron valores inferiores al sistema, que los de Ures. Cuantitativamente, el diferencial de valor asignado fue superior al de 8 pesos entre ambos lugares muestreados. Posiblemente, el diferencial de valor se deba a la menor percepción de acceso a la información que tienen los pobladores de la sierra alta del estado, comparado con el acceso superior, relativamente, de las regiones bajas del estado. Por otra parte la relación entre valor asignado y escolaridad fueron positivos. Esto es, a medida que el grado de escolaridad se incrementa, la asignación o percepción del valor del sistema se incrementa también. A este respecto, por cada año de escolaridad adicional, los productores le asignan un valor de 1.16192 pesos más al sistema de información de recursos naturales (ver Cuadro 1).

Cuadro 1. Resultado de la regresión por pasos para el Sistema de Información de Recursos Naturales.

P34 cl	Coef.	Error Est	t	p> t
Num	-8.575673	2.555197	-3.356	0.001
P23	1.16192	0.382758	3.036	0.003
Const	12.39331	3.0622372	4.047	0.000

Number of obs = 77
 F (2, 74) = 9.60
 Prob > F = 0.0002
 R.square = 0.2060
 Adj R-square = 0.1845
 Root MSE = 10.58

El modelo anterior, fue evaluado utilizando como variable dependiente el valor asignado al Sistema de información de la bolsa agropecuaria. En este modelo, también se utilizó el procedimiento de búsqueda de mejor modelo, mediante regresión por pasos. Como resultado del procedimiento y utilizando un nivel de confianza del 5 por ciento, la variables p24, p271 y p22 fueron excluidas, quedando al final las variable num, p23 y p281 como las variables significativas del modelo final.

El modelo fue altamente significativo (Prob > F = 0.000). Las variables incluidas explican el 20.93 por ciento de la variación en los valores asignados al sistema de información de la bolsa.

Cuadro 2. Resultado de la regresión por pasos para el Sistema de Información de la Bolsa Agropecuaria.

P37 cl	Coef.	Error Est	t	p> t
Num	-14.74354	3.061861	-4.815	0.000
P23	1.11622	0.4849273	2.302	0.023
Const	0.000387	0.0001426	2.714	0.000
	14.87964	3.4931655	4.260	0.000

F (3, 107) = 10.7100
 Prob > F = 0.0000
 R.square = 0.2309
 Adj R-square = 0.2023
 Root MSE = 15.5178

El lugar de origen de los encuestados se encuentra negativamente relacionado con el valor asignado al sistema. Aparentemente, los del municipio de Bacanora lo perciben como menos valioso en 14.74 pesos. Por otro lado, la escolaridad esta positivamente relacionada con el valor del sistema por cada año de escolaridad los productores asignan un valor de 1.11 pesos más. El nivel de ingreso de los encuestados se encontró positivamente relacionado con el valor asignado.

En este caso, las personas de mayores ingresos colocaron en un valor superior al sistema de la balsa agropecuaria (Cuadra 2). Cuantitativamente, por cada 10,000 pesos de ingreso adicional, los usuarios estarían dispuestos a pagar 3.87 pesos.

Como paso adicional, la información fue analizada utilizando regresión logística. Este procedimiento permitió cuantificar la importancia que cada variable tiene sobre el deseo de pagar o no pagar. De acuerdo a Hosmer an Lemeshow (1989), en un modelo de regresión logística, se mantiene el procedimiento de análisis e interpretación en forma muy parecida a modelos de regresión simple o múltiple. Si asumimos que x es un vector de variables independientes, la probabilidad condicional de que un evento ocurra puede ser expresada como:

$$\pi(x) = \frac{e^{g(x)}}{1 + e^{g(x)}}$$

En esta notación, e representa la base natural del logaritmo, cuyo valor es aproximadamente 2.718 se toma el logaritmo del modelo de regresión (Aldrich y Nelson, 1984), puede ser transformado a

$$\pi(x) = \frac{e^{g(x)}}{1 + e^{g(x)}}$$

Por ello, con $\pi(x)$, se estimó la probabilidad condicional de que ocurriera un evento, dado el vector (x) de variables independientes, donde $g(x)$ representa la transformación logarítmica del modelo de regresión múltiple. Esta transformación conserva muchas de las propiedades deseables del modelo lineal de regresión. O sea, $g(x)$ es lineal en sus parámetros, puede ser continuo, y puede ir de (-) infinito hasta (+) infinito, dependiendo del rango de x .

Aunque existen muchas funciones de distribución que pueden ser utilizadas en el análisis cuando la variable dependiente es binaria, o multinomial (Aldrich y Nelson, 1984), se escogió la distribución logística porque presenta características deseables, como simplicidad y flexibilidad matemática, así como una sencilla notación (Hosmer y Lemeshow, 1989).

En la estimación de los parámetros del modelo, se empleó el método de máxima probabilidad, el cual se caracteriza por maximizar la probabilidad de obtener el conjunto de datos observados (Hosmer y Lemeshow 1989). Este método es una buena alternativa al método de mínimos cuadrados usado en estimaciones de parámetros para modelos de regresión lineal, permitiendo conservar las propiedades deseables de sin sesgo, eficiencia, y normalidad (la cual se mejora a medida que la muestra se hace grande) (Aldrich y Nelson, 1984).

Por consiguiente, en un intento por determinar la probabilidad de aceptar pagar o no aceptar el pago por los sistemas de información de recursos naturales y del sistema de la bolsa agropecuaria, se convirtió la variable dependiente en dicotómica, donde el deseo de pagar está representado por un 0 y el deseo de no pagar por un 1. En este modelo de regresión logística se emplearon las mismas variables que las de los modelos de regresión múltiple normal.

Para el primer modelo, donde la variable dependiente estaba representada por la afirmación o negación a pagar por el sistema de recursos naturales, el nivel de confianza para la entrada y salida de variables fue de 20 y 25 por ciento respectivamente. En este modelo, las variables excluidas fueron p24 y p281. El modelo final resultante incluyó las variables num, p22, p23 y p271, siendo altamente significativo (Prob > chi2 = 0.0000). Todas las variables consideradas en el modelo final fueron significativas con probabilidades menores de 10 por ciento (Cuadra 3).

De acuerdo a los resultados, la probabilidad (relaciones) de no pagar por el sistema fue mucho mayor para la región de Bacanora que para la de Ures. La disposición de no pagar, se encontró negativamente relacionada con la edad; o sea que entre más jóvenes sean los productores existe menor disposición a pagar por el sistema. La disposición de no pagar, también se encuentra negativamente relacionado con el nivel de educación, esto es, a

medida que se incrementa el nivel educativo, la probabilidad de que el productor no pague se disminuye. Por otro lado, la presencia de ingresos adicionales a los del sector agropecuario se encuentra positivamente relacionada a la disposición de no pagar. Esto es, los individuos que reciben ingresos de otras fuentes no agropecuarias están menos dispuestos a pagar por el sistema de recursos naturales que los que viven exclusivamente de las actividades agropecuarias (Cuadro 3).

Cuadro 3. Resultado de la regresión por pasos para el Sistema de Información de Recursos Naturales.

P34 b	Relaciones	Error Est	z	p> z
Num	0.985546	0.416456	-5.484	0.000
P22	0.9717431	0.158901	-1.753	0.080
P23	0.8073647	0.676620	-2553	0.011
P271	2.792627	1.153326	2.487	0.013

Numero de obs = 166
 Chi2 (4) = 63.65
 Prob > chi2 = 0.0000
 Log Likelihood = 81.798146
 Pseudo R2 = 0.2854

En el modelo de regresión logística, donde la variable dependiente fue la disposición a pagar por el sistema de información de la bolsa agropecuaria, las variables incluidas en el modelo fueron num, p22 y p23. El modelo en lo general es altamente significativo (Prob > chi2 =0.0000), donde cada una de las variables del modelo fueron incluidas con niveles significativos a menos del 10 por ciento.

En este modelo, la variable origen de los encuestados se encontró negativamente relacionada con la disposición de pagar, donde al igual que en el sistema de recursos naturales, el deseo de no pagar es mayor para los encuestados en Bacanora que para los del municipio de Ures, pero en menor grado que para el sistema de recursos naturales. La edad de los encuestados se encontró, también negativamente relacionada a la disposición de no pagar, así como el nivel educativo (Cuadra 4).

Cuadro 4 Resultado de la regresión por pasos para el Sistema de Información de la Bolsa Agropecuaria.

P36 b	Relaciones	Error Est	z	p> z
Num	0.347779	0.1461519	-2.513	0.012
P22	0.9845543	0.013123	-1.168	0.243
P23	0.8094842	0.616806	-2.774	0.006

Numero de obs = 163
Chi2 (3) = 15.97
Prob > chi2 = 0.0012
Log Likelihood = 90.812417
Pseudo R2 = 0.0808

Conclusiones

El valor del sistema puede incrementarse mediante la inclusión de información que sea de uso directo a los usuarios, como precios de insumos y productos y la posibilidad de hacer conexiones con compradores y vendedores potenciales.

El sistema puede funcionar y ser económicamente viable, pues existen grupos financieramente fuertes como los bancos privados y oficiales, las secretarías del Gobierno del Estado, representaciones federales y algunas oficinas municipales que están dispuestas a pagar por el sistema.

Sin haber mostrado detalles del costo total del sistema, es posible tener un sistema de información funcionando en forma barata, aun sin que los productores paguen por su uso. Actualmente, se cuenta con infraestructura tecnológica computacional moderna que hace que el almacenamiento de la información sea relativamente barato.

El problema fundamental para los productores es el acceso a la información, debido a los problemas de comunicación existentes en el medio rural y la infraestructura que es necesario instalar, por lo que en algunas zonas sería más costosa la implementación del sistema.

Referencias bibliográficas

Aldrich, John H. and Forrest D. Nelson. 1984. Linear Park.
Byers, Robert A. 1987. Introducción ala Base de Datos con Dbase III plus. McGraw Hill, Mexico, D. F.
Chandler, John S. and H. Peter Holzer. 1988. Management Infonation Systems: Planning, Evaluation, and Implementation. Basil blackwell Ltd, New York.
Chutterbuck, David. 1989. Infonation 2000: Insights into the Coming Decades in Info tnation Technology.
Cronin, Mary J. 1994. Doing Business on the Internet: How he Electronic Highway is transforming American Companies. Van Nostrand Reinhold, New York.

- Cummings, R. G., D. S. Brookshire, and W. D. Schulze. 1986. Valuing Environmental Goods: An Assessment of the Contingent Valuation Method. Rowman and Allanhead, Totowa, NJ.
- Demsky, Joel S. 1980. Information Analysis. Addison-Wesley Publishing Company, 2nd. Ed., California.
- Hanemann, W. M. 1984. Welfare Evaluations in Contingent Valuation Experiments with Discrete Responses. American Journal of Agricultural Economics 66 (3): 332-341.
- Hosmer, David W., y Stanley Lemeshow. 1989. Applied Logistic Regression. John Wiley & Sons, New York.
- INEGI. 1990. Anuario Estadístico del Estado de Sonora.
- Kleijner, Jack P. C. 1980. Computers and Profits: Quantifying Financial Benefits of Information. Addison- Wesley Publishing Company, California.
- Kohler, Heins. 1988. Statistics for Business and Economics. Ch. 10, Hypothesis Testing: The Chi-Square Technique. 2ed. Scott, Foresman and Company, Illinois. pp 400-402.
- Krutilla, J. N. and A. C. Fisher. 1985. The Economics of Natural Environments Studies in the Evaluation of Commodity and Amenity Resources. Washington, D. C.; Resources for the Future.
- Laudon, Kenneth C. 1988. Management Information Systems: A Contemporary Perspective. Macmillan Publishing Company, New York.
- Long, Lany E. 1982. Design and Strategy for Corporate Information Services MIS Long-Range Planning. Prantice-Hall, Inc., New Jersey.
- Loomis, John. 1987. An Economic Evaluation of Public Trust Resources of Momo Lake. Institute of Ecology Report No. 30, University of California, Davis.
- Pearce, W. David and R. Keny Turner. 1990. Economics of Natural Resources and the Environment. Harvester Wheatsheaf, New York.
- Pindyck, Robert S., y Daniel L. Rubinfeld. 1991. Econometric Models and Economic Forecasts. McGraw Hill, Inc., 3rd. ed., New York.
- Smith, V. K. Williman H. Desvousges, and R. Fisher. 1986. A Comparison of Direct and Indirect Methods for Estimating Environmental Benefits. American Journal of Agricultural Economics 68 (2) : 280-290.
- Walsh, R. G. 1986. Recreation Economic Decisions: Comparing Benefits and Costs; State College, P A.; Ventura Publishing.

Percepción de los productores acerca de la importancia de los subproductos de la cadena agave-mezcal en Oaxaca

Producer's perception regarding the importance of the by-products of the agave-mescal chain in Oaxaca

Rafael Rodríguez Hernández

Programa de socioeconomía del INIFAP, Campo Experimental Valles Centrales de Oaxaca,
rafarh20@hotmail.com

Resumen

En el Estado de Oaxaca los agaves mezcaleros son importantes ya que cada año se cosechan unas 3000 ha, con una producción de 185,000 toneladas de materia prima para producir mezcal. La principal especie es *A angustifolia* conocida como “Espadín”. El principal producto es el mezcal, sin embargo, a lo largo de la cadena de producción se generan productos y subproductos que pueden significar valor económico para fortalecer esta actividad y beneficiar a los productores. Con el objetivo de obtener la percepción de los productores de maguey y mezcal del Estado de Oaxaca acerca del potencial de uso de estos y otros subproductos que se pueden obtener en las diversas fases de la producción del maguey y mezcal con fines de recomendar medidas de política para su aprovechamiento y así fortalecer la cadena de valor, en 2022 se entrevistaron a productores de la región del mezcal mediante un instrumento diseñado exprofeso, la información obtenida se codificó y se elaboró una base de datos en Excel para posteriormente aplicar el paquete STATA. Los resultados obtenidos, indicaron que los productores primarios solamente aprovechan los subproductos semillas e hijuelos de maguey, los cuales representan un ingreso monetario extra y fortalece su economía. Sin embargo, los subproductos pencas en la fase de producción de campo; bagazo y vinazas en el proceso de elaboración del mezcal no son aprovechados, siendo que son los que pueden contribuir a un fortalecimiento de la cadena de valor por su potencial económico de uso. Específicamente las vinazas son desechadas a los ríos, arroyos y terrenos significando un riesgo de contaminación. Se concluye que los productores desconocen los usos potenciales que pueden representar estos subproductos y por lo tanto se requiere mayor información al respecto.

Palabras clave: agaves, mezcal, subproductos, cadena de valor.

Abstract

In the State of Oaxaca, the mezcal agaves are important since about 3,000 ha are harvested each year, with a production of 185,000 tons of raw material to produce mezcal. The main species is *A angustifolia* known as “Espadín”. The main product is mezcal, however, throughout the production chain, products and by-products are generated that can mean economic value to strengthen this activity and benefit the producers. In order to obtain the perception of maguey and mezcal producers in the state of Oaxaca about the potential use of these and other by-products that can be obtained in the various phases of maguey and mezcal production in order to recommend policy measures. For its use and thus strengthen the value chain, in 2022 producers in the mezcal region were interviewed through an instrument designed specifically, the information obtained was codified and an Excel database was created to later apply the STATA package. The results obtained indicated that the primary producers only take advantage of the by-products seeds and maguey sprouts, which represent an extra monetary income and strengthen their economy. However, the by-products stalks in the field production phase; bagasse and vinasse in the mezcal production process are not used, since they are the ones that can contribute to strengthening the value chain due to their economic potential of use. Specifically, the vinasse is discharged into rivers, streams and land, meaning a risk of contamination. It is concluded that the producers are unaware of the potential uses that these by-products may represent and therefore more information is required in this regard.

Keywords: agaves, mezcal, by-products, value chain.

Introducción

El agave es una planta típica de México que se localiza en casi todo el territorio nacional. Existen muchas especies de agaves silvestres y cultivadas, de ellas se extraen diversos productos y subproducto como el mezcal y

el pulque. Los agaves tienen gran valor histórico, cultural y económico, ya que son fuente de diversos productos, por ejemplo: alimento, bebidas fermentadas y destiladas (aguamiel, pulque, mezcal, tequila, bacanora, raicilla y comiteco, entre otros), medicinas, combustible, plantas de ornato, fibras para cuerdas y calzado (ixtle), materiales para construcción de viviendas, ceremoniales, implementos agrícolas, papel, miel, telas, etcétera (García, 2007, De la Peña, 2008, Sánchez, 2005). Además de la importancia económica que la familia Agavácea representa para México, tiene una gran relevancia ecológica, ya que muchas son especies dominantes en los ecosistemas del país y en muchos casos representan especies clave, esto es, son especies que producen elevadas cantidades de recursos, especialmente en la reproducción, ya sea como flores, polen y néctar (Eguiarte y Souza, 2007).

En el Estado de Oaxaca se cultivan alrededor de unas 10,500 ha de Agave, de las cuales se cosechan cada año una 3000 ha (SIAP, 2020) para la producción de mezcal fundamentalmente, la principal especie es *Agave angustifolia*, conocida localmente como “Espadín”. El Consejo Mexicano Regulador de la Calidad del Mezcal, A.C. (COMERCAM, 2015), señala que de los nueve estados que integran la región geográfica con denominación de origen mezcal, Oaxaca es el principal productor, al concentrar el 93.7 % de la producción y el 74 % de la infraestructura industrial para su producción; e indica que en este estado tiene un registro de 357 productores de mezcal y 147 envasadores certificados, además de 303 marcas registradas.

El principal producto obtenido es el mezcal, una bebida ancestral que se obtiene de la fermentación de las piñas cocidas y destiladas en alambiques tradicionales, formando parte esta actividad y el producto mismo de la cultura y tradición de las comunidades. A lo largo de la cadena productiva se generan diversos subproductos que pueden tener un valor significativo y contribuir al fortalecimiento de la cadena de valor y mejorar la competitividad con una mayor vinculación al mercado (Rodríguez *et al.*, 2014), tales como las pencas que se obtienen al cosechar las piñas maduras y que representan una gran cantidad de biomasa que puede servir para producir bioetanol, además las pencas tienen valor como mejorador del suelo al ser incorporadas al terreno para incrementar su fertilidad o ser utilizadas para leña en los hogares, también se utilizan en algunos casos como techumbres o cercos, obtener fibras y elaborar artesanías o productos de uso común como cuerdas o mecates. En el proceso productivo de la planta a partir del segundo año de establecida, se obtienen los hijuelos que son comercializados o utilizados para renovar plantaciones significando un valor monetario cuando el productor no cuenta con recursos ya que su plantación se encuentra en desarrollo; en el proceso de producción del mezcal se obtienen subproductos como el bagazo que es la fibra del maguey que queda al extraer el jugo y es considerado como un subproducto sin valor, sin embargo del bagazo se puede hacer composta con alto valor nutritivo para los cultivos; las vinazas obtenidas del proceso de destilación tienen un alto contenido de nutrientes para las plantas y que actualmente se desechan (fuente). Existen otros subproductos como las saponinas o jabones con potencial en la industria farmacéutica que no se han explorado suficientemente (Rodríguez, 2015). En los últimos años se han desarrollado nichos de mercado de productos como los jarabes e inulinas cuyas propiedades nutraceuticas pueden contribuir a mejorar la calidad alimenticia de los consumidores ya que el jarabe de agave tiene propiedades antioxidantes y reguladora de la presión arterial entre otros beneficios.

El objetivo de esta investigación fue obtener la percepción de los productores de maguey y mezcal del estado de Oaxaca acerca del potencial de uso de estos y otros subproductos que se pueden obtener en las diversas fases de la producción del maguey y mezcal con fines de recomendar medidas de política para su aprovechamiento y así fortalecer la cadena de valor.

Metodología

Se seleccionaron a los productores a entrevistar mediante un muestreo sistemático con base en el padrón de productores más actual, se hizo una segmentación de la población identificando a los productores de maguey y productores de mezcal para recopilar información de ellos. Los productores se ordenaron de menor a mayor con respecto a la superficie sembrada o volumen producido. Este procedimiento garantizó cubrir de manera uniforme todos los tamaños de productores registrados en los padrones (pequeños, medianos y grandes).

Para determinar el tamaño mínimo representativo de la muestra, se utilizó una estimación inicial de la proporción de respuesta positiva a la pregunta directa, sobre el uso actual o interés en mejorar su producción actual. Se utilizó el criterio de máxima varianza ($P = 0.5$). Fijando un nivel de confianza del 95 % y un error de estimación mínimo. La fórmula para el tamaño de muestra fue la siguiente (Rodríguez *et al.*, 2015):

$$n = N\sigma^2 / (N-1)(\delta^2 / Z_{1-a/2}^2 + \sigma^2)$$

Dónde:

n = Tamaño de muestra

N = Total de productores del listado

$Z_{1-a/2}$ = Cuantil de la distribución normal que determina un nivel del 95% confianza (1.96).

δ = El límite máximo de error de estimación.

σ^2 = varianza aproximada de la variable de interés.

El procedimiento de selección sistemática de la muestra se describe a continuación:

Inicialmente, utilizando el listado de productores se ordenaron los registros de menor a mayor según la superficie apoyada o el volumen de producción.

Se calculó el recorrido o salto, que es: $r = N/n$, donde N es el total de productores en el listado y n es el tamaño de la muestra.

Se seleccionó un número de arranque aleatorio, que es: $A = r(NA) + 1$, donde NA es un número aleatorio uniforme entre cero y uno, calculado con la función RAND de Excel.

Se seleccionó el primer entrevistado, que fue el productor con el número de renglón correspondiente al valor entero de A.

Al valor de arranque aleatorio se le sumó r (incluyendo siempre un decimal), el segundo entrevistado fue el productor con número de renglón igual al resultado.

Así sucesivamente, se sumó nuevamente r para el tercer, cuarto, etc. Hasta obtener n entrevistados.

En caso de que un entrevistado cualquiera no estuvo disponible para responder a la entrevista, se seleccionó un remplazo aleatorio.

Variables estudiadas y análisis estadísticos

En concordancia con Kinner y Taylor (1993) se diseñó un cuestionario pre codificado con preguntas cerradas, acorde al segmento que se trate, los principales grupos de variables fueron:

1. Información general del entrevistado.
2. Características de la producción.
3. Productos y subproductos.
4. Características de los productos y subproductos (tamaños, forma, presentación, empaque).
5. Localización y caracterización de puntos de venta.
6. Caracterización del proceso de venta.
7. Precios de venta.
8. Costos de venta.
9. Demandas insatisfechas.
10. Problemas, oportunidades y necesidades para cubrir demandas insatisfechas.
11. Gustos y preferencias del consumidor.

12. Necesidades de comercializadores y consumidores en cuanto a producto, precio y plaza.

13. Principales actores que intervienen en el mercado y su importancia en la cadena de valor.

Se realizó una prueba piloto para probar el cuestionario y la metodología. Esto permitió algunas mejoras de los instrumentos de la encuesta antes de finalizar el cuestionario. Una vez depurado el cuestionario y la metodología de acuerdo a los resultados de la prueba piloto se realizó la encuesta final.

La información obtenida a través de los cuestionarios fue capturada en Excel y se construyó una base de datos por cada segmento de la población estudiada, esta base de datos está estructurada por filas y columnas donde las filas son las variables y las columnas son los números de cuestionarios, es decir, los informantes. Con las bases de datos se procedió al análisis estadístico mediante el paquete Statistics Data Analysis (STATA) en su versión 13, este paquete es muy apropiado para análisis de encuestas, es versátil, muy potente (soporta grandes bases de datos), relativamente fácil de aplicar y muy práctico; proporciona estadísticos suficientes y completos, así como la construcción de modelos de predicción (Muñoz 2001).

Resultados y discusión

Edad del productor

De acuerdo a la Figura 1, el 55% de los productores entrevistados se ubicó en un rango de edad entre 41 a 61 años, solamente el 15% entre 61 y 71 años, mientras que el 20 % se ubicó en un rango menor de 40 años, por lo que se puede considerar una población de edad madura pero aun no avejentada. Debido a la importancia económica de esta actividad en la generación de ingresos familiares los cuales fortalecen y capitalizan en cierta medida a la unidad de producción, se ha observado que existe relevo generacional sobre todo cuando los hijos de los productores de edad avanzada son involucrados desde un inicio a las actividades que implica cultivar maguey y producir mezcal.

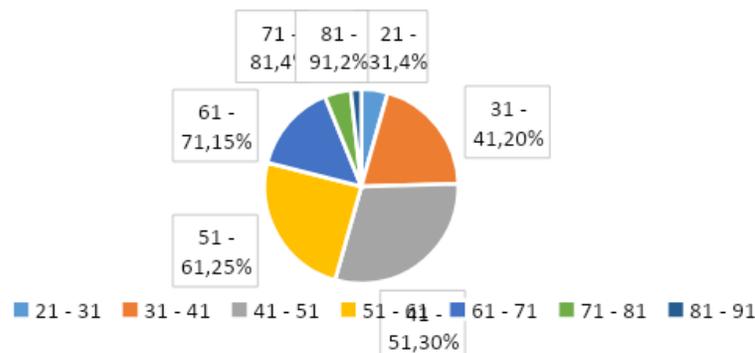


Figura 1. Edad de los productores de Agave mezcalero en el Estado de Oaxaca.

Escolaridad

Todos los productores saben leer y escribir; el 61 % de los entrevistados se ubicó en el rango entre cero y seis años cursados, es decir cuenta con algún grado de nivel primaria, lo que les permite acceder a medios escritos e información diversa (Figura 2). El 29 % estudió entre la secundaria y el bachillerato y solamente un 10 % estudió un nivel profesional. Esta información permite afirmar que una buena parte de los productores que se dedican a esta actividad cuentan con un nivel apropiado de estudios lo que les permite llevar el funcionamiento de sus pequeñas empresas familiares o negocios de mayor cobertura y magnitud, tienen acceso a información y realizan actividades administrativas básicas.

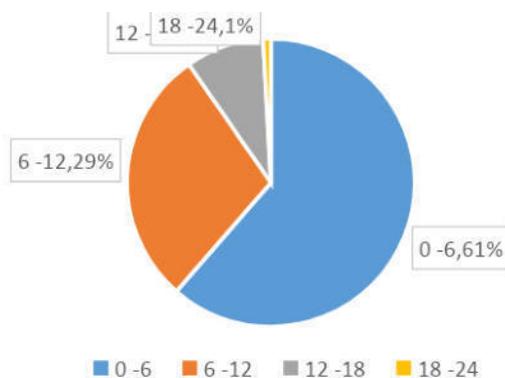


Figura 2. Rangos de escolaridad de los productores de maguey-mezcal en el Estado de Oaxaca.

Superficie cultivada

La superficie cultivada con *Agave mezcadero* reportada por cada entrevistado fue en promedio 5.9 ha, esta superficie se encuentra actualmente en proceso de cultivo entre uno a cuatro años de edad; el valor máximo fue de 30 ha y el mínimo de 0.4 ha. En cada hectárea tienen en promedio 3000 plantas de agaves, que es la densidad de población generalizada en la región mezcatera de Oaxaca. En la mayor parte de las áreas productores se encontró que predomina la propiedad comunal y en menor medida la ejidal y la propiedad privada.

Especies cultivadas

En el Cuadro 1 se presentan las principales especies cultivadas o utilizadas por los productores para la producción de mezcal. La especie por excelencia utilizada para producir mezcal y que se encuentra distribuida en casi todo el territorio magueyero es *Agave angustifolia* conocida localmente como “Espadín”, el 76 % de los entrevistados reportaron a esta especie como principal, la cual es una especie endémica de Oaxaca y el sur del país cuyo proceso de domesticación está muy avanzado con relación a las otras especies para mezcal (Figura 3). Del Espadín se obtiene un mezcal que gusta a los consumidores que saben identificar los sabores y aromas de las diversas especies. Un beneficio señalado por los productores por lo cual prefieren cultivar esta especie es su rápido crecimiento ya que en promedio en cinco años se tienen piñas de buen tamaño y aceptable cantidad de azúcares (30-35 grados brix) para su venta o para su transformación a mezcal.

Cuadro 1. Principales especies de agaves reportadas por los productores utilizadas para producir mezcal.

Especie	Frecuencia (Entrevistados)	Porcentaje (%)
Espadín <i>A. angustifolia</i>	87	76.3
Tobalá <i>A. potatorum</i>	19	16.6
Arroqueño <i>A. americana</i>	4	3.5
Barril <i>A. karwinskii</i>	1	0.9
Madre cuisque <i>A. Karwinskii</i>	1	0.9
Coyote <i>A. lyoba</i>	1	0.9
Tobasiche <i>A. Karwinskii</i>	1	0.9
TOTAL	114	100%



Figura 3. Plantación de *A. angustifolia* en Soledad Salinas, Oaxaca.

La especie Tobalá *Agave potatorum* (Figura 4), se ubicó en segundo lugar en importancia ya que un 16.6 % de los entrevistados reportó a esta especie como principal; *A potatorum* es una especie endémica del sur del país, de la cual se obtiene un mezcal de alta calidad para los gustos de los consumidores; sin embargo, es una especie que no se ha domesticado lo suficiente, es decir, es de relativamente reciente su cultivo con fines comerciales, tradicionalmente ha sido una especie de recolección ya que se desarrolla en condiciones silvestres. Por lo mismo ha sido sometida a presión la población de *A. potatorum* debido a que no genera hijuelos y su único medio de reproducción es por semilla.



Figura 4. Planta de *A. potatorum* en pleno crecimiento.

El resto de especies reportadas son mínimas en cuanto a cantidad cultivada o utilizada para la producción del mezcal. Dentro de este grupo de especies se encuentran los *A. Karwinskii* conocidos localmente como Cuishe,

Madre cuishe o Tobasiche. De estas especies se obtienen mezcales muy diferenciados pero que están ganando terreno en los gustos y preferencias de los consumidores por sus características de aroma y sabor.

Principal producto obtenido

Del total de entrevistados el 56.2 % reportó producir únicamente materia prima (Figura 5), es decir, piñas, esa es su principal actividad, proveer de materia prima a los compradores dueños de fábricas de mezcal ya sea locales o foráneas. Este segmento de productores constituye el eslabón primario de la cadena de valor y por lo tanto es el más débil. Las piñas se cosechan a la edad entre cuatro y cinco años de edad por la alta demanda que existe principalmente por los compradores de Jalisco, a esta edad se logran piñas que pesan entre 40 a 50 kg con 30 grados Brix. Los ingresos de las familias dependen de la venta de piñas y no se dedican a su transformación en mezcal. El 43.8 % de los entrevistados son productores de piñas pero transforman estas a mezcal, para ello cuentan con cierta infraestructura para producir la bebida, es decir palenques. Este eslabón de la cadena de valor está mejor posicionado en cuanto a apropiación de valor, ya que al vender un producto transformado como es el mezcal obtienen mejores ingresos.

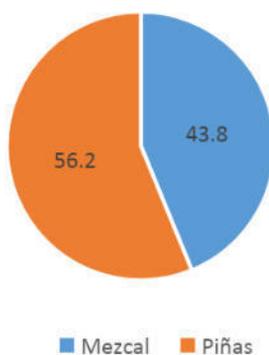


Figura 5. Proporción de productores que se dedican a producir piñas y mezcal en Oaxaca.

Comercializa o vende los siguientes subproductos

Se identificaron los siguientes subproductos de la cadena que pueden significar un valor importante para fortalecerla los cuales son: semillas, hijuelos, pencas, bagazo y vinazas. De acuerdo a la información presentada en el Cuadro 2, en cuanto al subproducto semillas el 78 % de los entrevistados no comercializa o vende semillas de maguey y solamente un 22 % se dedica de manera importante a esta actividad. Para la producción de semillas se tiene que dejar la planta que emita su inflorescencia llamado quiote y por lo tanto no se puede aprovechar para piña o para mezcal, a estas plantas le conocen como plantas madres, por lo que estrictamente la producción de semillas es un producto sustituto. Las semillas se utilizan para establecer viveros para obtener plantas para nuevas plantaciones. El valor de un kilogramo de semillas oscila entre 300.00 y 500.00 pesos dependientes de la especie.

Respecto a los hijuelos que es un subproducto que se obtiene a partir del segundo año de la plantación, el 45 % de los entrevistados manifestaron que si venden o comercializan hijuelos y constituye una fuente de ingresos para los productores en la etapa de desarrollo de la plantación; el 55 % de los entrevistados manifestó no vender hijuelos. La producción de hijuelos depende de que la planta esté bien nutrida y el suelo en condiciones de buena fertilidad, en el primer año una planta puede producir entre cinco y 10 hijuelos producción que se incrementa cada año. Dependiendo del tamaño se puede vender entre 5 a 12 pesos por planta.

Respecto a las pencas obtenidas en la cosecha de la piña, estas son en su mayor parte dejadas tiradas en el terreno y en muchos casos son quemadas cuando se secan. El 100 % de los entrevistados mencionó que no comercializa o vende las pencas, pero mencionaron que pueden ser útiles para producir fibras. Es importante señalar los posibles usos de las pencas, según Rodríguez *et al*, (2016), las pencas son una fuente de biomasa para producir bioetanol, con lo cual se estaría aprovechando un subproducto que actualmente se desecha. Los productores no

perciben este potencial uso. En la mayoría de los casos señalaron que conocen el uso de las pencas para producir fibras y hacer cuerdas pero que actualmente eso no se realiza.

Respecto al subproducto bagazo, el cual se obtienen de la molienda de las piñas y extraer el jugo, el 100 % de los entrevistados no aprovechan este subproducto, aunque mencionan que se puede producir composta pero que actualmente no comercializan este subproducto, desconocen el proceso de compostaje y en el mejor de los casos lo amontonan y lo tiran a los terrenos. Otro uso que puede tener el bagazo es como sustrato para producir hortalizas, tampoco lo mencionaron los productores.

Respecto a las vinazas, los productores entrevistados, en su totalidad mencionaron que no las aprovechan para obtener algún ingreso, al respecto SAGARPA (2016) señala las potencialidades de las vinazas como biofertilizante para la nutrición de cultivos por su alto contenido de materia orgánica y minerales, para ello es necesario realizar algunos modificaciones o aditamentos o tratamiento para su correcto aprovechamiento, el principal problema de las vinazas es su elevada acidez lo que la hace muy corrosiva y contaminante si no se le da un tratamiento, sin embargo su alto contenido nutrimental lo hace un subproducto de amplio potencial en la agricultura, esta potencialidad no es percibida por los entrevistados. Las vinazas pueden constituir un problema de contaminación de arroyos y ríos en donde se depositan actualmente.

Cuadro 2. Aprovechamiento de los principales subproductos de la cadena maguey mezcal en el Estado de Oaxaca.

	Comercializa		No comercializa	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Semilla	22	19	92	78
Hijuelos	51	45	63	55
Pencas	0	0	114	100
Bagazo	0	0	114	100
Vinazas	0	0	114	100

Conclusiones

Los principales productos de la cadena de valor son las piñas y el mezcal. Los productores de materia prima conforman más de la mitad de los entrevistados, es el eslabón más débil: en cambio los que procesan las piñas se apropian en mayor medida de la cadena. Respecto a los subproductos de la cadena los productores aprovechan actualmente la producción de hijuelos que venden significando un ingreso adicional o los utilizan para renovar sus plantaciones. Las pencas no son utilizadas con fines de mejora de ingreso, ya que no las venden porque así mencionan, no tienen valor; sin embargo, la potencialidad de aprovechamiento puede ser para producir bioetanol o para aprovechar las fibras. En cuanto a los subproductos de la producción de mezcal, no se aprovechan actualmente ni el bagazo ni las vinazas, estos subproductos tienen potencial como composta y como biofertilizantes, principalmente, pero existe desconocimiento total al respecto.

Referencias bibliográficas

Consejo Mexicano Regulador de la calidad del Mezcal A. C. (COMERCAM). 2015. Informe de actividades 2015 http://www.crm.org.mx/PDF/INF_ACTIVIDADES/INFORME2014.pdf Consultada el 5 de enero de 2016.

Consejo Mexicano Regulador de la calidad del Mezcal A. C. (COMERCAM). 2018. Informe de actividades; <https://tiempodigital.mx/2018/05/21/crece-4-millones-de-litros-oaxaca-lidera-produccion-nacional-de-mezcal-con-82/>. Consultado el 12 de mayo 2019.

De la Peña S., P. 2008. Hacia el rescate del Agave Comiteco. El faro. (Junio de 2008). No. 87. P. 7-9

Diario Oficial de la Federación. 1994a. Resolución mediante la cual se otorga la protección prevista a la denominación de origen Mezcal, para ser aplicada a la bebida alcohólica del mismo nombre. México D. F. p. 28-32.

Eguiarte, L. E. y V. Souza. 2007. Historia natural del Agave y sus parientes: Evolución y Ecología. In: Colunga GM. P., A. Larqué S., L. E. Eguiarte y D. Zizumbo V. (Eds.). En lo ancestral hay futuro: del tequila, los mezcales y otros agaves. CICY, CONACYT, CONABIO, SEMARNAT, INE. México D. F. p. 3-21.

Kinner, T. y Taylor, J. 1993. Investigación de mercados. Cuarta edición. Mc Graw Hill, México. Pp. 5, 536-537.

Muñoz J. 2001. Curso de introducción a STATA. Departamento de Ciencia Política, Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona España. 15p.

Rodríguez C.R. 2015. Diseño de prototipo para la simplificación de la extracción de saponinas de *Agave tequilana* Weber, var. Azul. Tesis profesional. Facultad de Ciencias Químicas Biológicas, Universidad Autónoma de Guadalajara, México. 65p.

Rodríguez-Hernández R., P. Cadena-Iñiguez, S. Góngora-González, S. Jácome-Maldonado, A. Zambada-Martínez, A. Ayala-Sánchez, R. Rendón-Medel. 2014. Linking the market to competitiveness, the role of innovation in rural agriculture in Oaxaca, Mexico. Global Journal of Agricultural Economics, Extension and Rural Development. Vol. 2(4), pp. 145-151.

Rodríguez-Hernández R. Y L. Donnet (EDS). 2015. Caracterización de la demanda de semillas mejoradas de maíz en tres agroambientes de producción de temporal en México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Valles Centrales de Oaxaca, Santo Domingo Barrio Bajo, Etlá, Oax, México, libro técnico No. 20.

Rodríguez-Hernández R., Barrios-Ayala A., Flores-López H. E., Sánchez-Vásquez V. y Ariza-Flores R. 2016. Factibilidad económica de la producción de bioetanol con tres especies de *Agave* spp. en regiones productoras de México. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas Vol.7 Núm.6, p. 1439-1453.

Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación (SAGARPA). 2016. Vinazas: alternativas de usos. Nota informativa sobre innovaciones en materia de productividad del sector. México 12p.

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON). 2020. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. <https://www.gob.mx/siap/documentos/siacon-ng-161430>.

Propuesta de abastecimiento alimentario para familias en situación de pobreza extrema mediante agricultura de traspatio

Blanca Oralia García Moran, b.garcia@uabcs.mx

Universidad Autónoma de Baja California Sur

Resumen

En septiembre del año 2000, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) realizó la primera cumbre del milenio. En esta declaración, los responsables se comprometieron a “liberar a nuestros semejantes, de las condiciones deshumanizadoras de la pobreza extrema. La política social en México tiene una amplia trayectoria, tanto por la diversidad de programas como por el volumen de los recursos asignados. Hasta la década de los años setenta del siglo pasado es cuando se instrumenta una política social específicamente diseñada para combatir la pobreza extrema. En el Estado de Chihuahua, en el marco del Sistema Nacional para la Cruzada contra el Hambre; se planteó la propuesta de alimentación para familias en situación de pobreza extrema mediante agricultura de traspatio. Se identificó en el municipio de Meoqui, Chihuahua, la colonia Felipe Ángeles donde conviven familias con alta marginación. El taller de capacitación se desarrolló en base a la metodología del Estándar EC0217 “Impartición de cursos de formación de capital humano de manera presencial grupal” establecida por CONOCER. Para elegir a la 40 personas se realizaron visitas domiciliarias donde se visualizó que existiera el espacio, para desarrollar un huerto familiar, posteriormente se informaba del trabajo que se pretendía realizar y se preguntaba a la persona si estaba interesada en participar. Dentro de los cultivos que se logró cosechar se encuentran: pepino, rábano, cilantro, calabaza, betabel, repollo, lechuga y acelga. La agricultura de traspatio o huertos familiares como propuesta de autoabastecimiento alimentario para familias en pobreza extrema, es una alternativa viable.

Palabras clave: Pobreza extrema, Agricultura de traspatio, Propuesta de abastecimiento, Taller de Capacitación, Huerto familiar.

Abstract

In September 2000, the United Nations (UN) held the first summit of the millennium. In this declaration, the leaders promised to "free our fellow men, to the dehumanizing conditions of extreme poverty. Social policy in Mexico has a long history, both in the diversity of programs and the volume of resources allocated. Until the early seventies of the last century when social policy is specifically designed to combat extreme poverty is instrumented. In the state of Chihuahua, in the framework of the National System for the Crusade Against Hunger; the power given to families was raised in extreme poverty through agriculture backyard. Was identified in the town of Meoqui, Chihuahua In collaboration (SAGARPA), the colony Felipe Angeles where I live families with high poverty. The training workshop was developed based on the methodology of EC0217 Standard "delivery of training human capital group in person" established by CONOCER. To choose the 40 people home visits where I existed visualize the space to develop a home garden were performed subsequently reported on the work that was intended to make the person and wondered if I was interested in participating. Among the crops harvested achievement include: cucumber, radish, cilantro, squash, beets, cabbage, lettuce and chard. Agriculture backyard or home gardens as food self-sufficiency proposal for families in extreme poverty, is a viable alternative.

Key words: Extreme poverty, Backyard agriculture, Supply proposal, Training Workshop, Family garden.

Introducción

La seguridad alimentaria, que garantice el acceso a una adecuada cantidad y variedad de alimentos, en todo momento, es uno de los derechos básicos de todo individuo. Sin embargo, este objetivo está aún lejos de ser alcanzado en muchas regiones del mundo, sobre todo en los países en desarrollo, donde la pobreza es una de las causas más importantes.

En septiembre del año 2000, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) realizó la primera cumbre del milenio. En esta asamblea, realizada en Nueva York, fue aprobada una agenda de compromisos, a la cual se conoce como *Declaración del Milenio*. En esta declaración, los responsables se comprometieron a “liberar a nuestros semejantes, hombres, mujeres y niños, de las condiciones deshumanizadoras de la pobreza extrema; en el año 2000, se estimaba que alrededor de 1,000 millones de seres humanos la padecen” (ONU, Declaración del Milenio. Resolución aprobada por la Asamblea General. Nueva York, 13 de septiembre de 2000).

Los objetivos propuestos se refieren a la reducción del hambre y la pobreza, la enseñanza primaria universal, la igualdad de género, la reducción de la mortalidad infantil y materna, la detención del avance del VIH/SIDA y el paludismo, la sostenibilidad del medio ambiente, sugiriendo finalmente la creación de una asociación mundial para el desarrollo a través de un compromiso que une voluntad política y recursos en forma de alianzas entre países ricos y pobres. El cumplimiento de dichos objetivos fueron fijados para el año 2015 y tiene como referencia la situación mundial de la década de los noventa.

En el panorama mundial que contemplamos al finalizar el año 2008, la crisis económica global ha puesto dolorosamente en evidencia que el famoso derrame, el *trickle-down* (*filtración de la riqueza*) del crecimiento, no opera automáticamente y que los mercados no garantizan, como se predicaba, la ubicación más racional de los factores productivos ni el crecimiento sostenible y equilibrado. Los paradigmas que rigieron la política económica y el comportamiento de los capitalistas desde mediados de los años setenta están hoy en entredicho y no hay nuevas propuestas. Sólo respuestas, medidas de urgencia, remedios casuísticos.

Se menciona la necesidad de una nueva arquitectura financiera mundial y se alzan las voces en defensa del libre comercio mundial. Por otra parte, Estados Unidos, Europa y Japón diseñan medidas para defender su empleo, ante la agonía de la Organización Mundial del Comercio que parece haber renunciado a mantener con respiración artificial las negociaciones de Doha (Noviembre 2001).

Mientras tanto, en América Latina se evidencian los estragos de la crisis, se anuncian años difíciles, y crecen el desempleo, la inflación y la inseguridad alimentaria borrando en su avance los logros mediocres en la consecución de los Objetivos del Milenio. El impacto de la recesión no afectará a todos los países por igual. Según la CEPAL y las Naciones Unidas, el golpe será más severo en los países centroamericanos y en México, los más integrados a la economía estadounidense y con mayor peso de las exportaciones originadas en cadenas de valor globales. Al comenzar el año 2009, no hay claras respuestas sobre cómo proteger las economías ni evitar que se desande el camino recorrido en reducción de la pobreza. Todos los gobernantes del globo parecen esperar que, a su arribo a la Casa Blanca, el presidente Obama ilumine el sendero a seguir. Los gobiernos de América Latina ensayan programas de rescate de diferente índole, buscando salvar las ramas productivas más afectadas por el descenso de la demanda mundial, como la automotriz, y esquemas de control de la inflación de bienes básicos, como los alimentos y los energéticos. En estas condiciones, la reducción de la pobreza queda a merced de las políticas focalizadas de reducción de la pobreza. (Puyana, 2008)

Aunque haya desacuerdos entre las diferentes organizaciones (gubernamentales y no gubernamentales) respecto a las estadísticas presentadas sobre el hambre en el mundo, es preocupante el número de personas hambrientas. Según la Organización de las Naciones para la Agricultura y la Alimentación (FAO), en el año 2006, padecían hambre 854 millones de personas, y la cifra total de personas que presentan carencias nutricionales severas que

les impiden el desarrollo normal de sus funciones vitales alcanza casi los 3,000 millones. En el mismo año; la FAO señaló un aumento en 50 millones el número de personas que pasan hambre en el mundo a causa de la carencia de los alimentos y de la energía. El alza en el precio de los alimentos afectó, principalmente, a los países en vía de desarrollo (Rejane, F. 2008).

En América Latina y el Caribe la situación de inseguridad alimentaria es común a muchos países, afectando principalmente a grupos de población de bajos ingresos en áreas tanto rurales como urbanas donde más de 52 millones de personas aún sufren desnutrición o hambre, lo cual representa el 10% de la población. Según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), entre los años 1990 y 2003, de 24 países con informaciones disponibles, apenas cinco alcanzarán la meta propuesta de reducción de la desnutrición; en otros tres países la subnutrición aumentó (Rejane, F. 2008).

Lo evidente es que en la mayoría de los países de América Latina, si no en la totalidad, apenas en los inicios de 2000, o a finales del siglo XX, se redujo la pobreza a niveles cercanos a los existentes en la década del setenta, revirtiendo levemente los estragos de las dos décadas perdidas desde el estallido de la crisis de la deuda. Y, en la mayoría de los casos, la reducción de la pobreza no ha sido un efecto del crecimiento económico sino de los programas focalizados para reducir la extrema pobreza, definida ahora, y a efectos de diseñar y costear los programas focalizados, como la proporción de la población que vive con menos de 1 dólar diario (Puyana, 2008).

Lo que impresiona es que paradójicamente, ésta es la región que más exporta alimentos en el mundo. Durante la última década, el hambre no ha parado de crecer y la crisis económica internacional nos ha ido empeorado las cosas. Los Objetivos de Desarrollo del Milenio se vuelven cada vez más distantes en un mundo donde el número de hambrientos se distribuye de forma tan desigual como la riqueza; Dentro de los propios países más pobres, los efectos del hambre y la subnutrición serán sentidos de forma diferente (Rejane, F. 2008).

Por otro lado, la crisis económica afecta negativamente a amplios segmentos de la población de los países en desarrollo. La situación de las personas que se vieron más perjudicadas por el aumento de los precios de los alimentos (la población rural sin tierras, los hogares a cargo de mujeres y las personas pobres del medio urbano); es en particular precaria, debido a que ya se han acercado o han alcanzado en muchos casos el límite de su capacidad de hacer frente a la situación en el contexto de la crisis alimentaria. Entre estos grupos, las personas pobres del medio urbano son las que podrán experimentar los problemas más graves, debido a que es más probable que la menor demanda de exportaciones y la menor inversión extranjera directa provoquen una reducción de la tasa de empleo en las zonas urbanas. Sin embargo, las zonas rurales tampoco serán ajenas a los efectos: el aumento del desempleo ha provocado el retorno de migrantes de las zonas urbanas a las rurales, lo que obliga a las personas pobres del medio rural a compartir la carga en muchos casos (FAO, 2009).

En el 2015 seremos 8,000 millones de personas, en el 2050 superaremos los 11,000 millones. El capitalismo de siempre, revestido ahora con el Neoliberalismo ha dictado sentencia: en los próximos años centenares de millones de seres habrán de desaparecer. Son lo que la boca de Zygmund Baumann recrea con el nombre de los prescindibles (Luque E. 2010).

Nos enfrentamos así a la conjunción de una tormenta perfecta: incremento de los precios de los alimentos y la energía, transformación de grandes extensiones de tierra fértiles en zonas de producción intensiva de agrocombustibles, desplazamientos masivos de población. El fracaso de la Cumbre sobre el Cambio Climático en Copenhague es el último eslabón en la cadena de tensiones. Los informes científicos más ajustados vislumbran un horizonte donde el incremento de las temperaturas lanzará a los brazos de la hambruna a más de 100 millones de personas/año; otros cálculos menos pesimistas vislumbran un aumento en 540 millones en la próxima década. El hambre es una realidad estructural al propio sistema. Asistimos a una crisis alimentaria global. Una crisis posmoderna donde el mercado global se queda pequeño frente a la demanda planetaria (Luque E, 2010).

En México, la desigualdad es un problema histórico estructural de larga data, al que no se le ha encontrado solución a lo largo de los siglos. Las grandes transformaciones nacionales, los avances en todos los órdenes, incluyendo los políticos, no han logrado abatir el problema social de la desigualdad, que se expresa en la marginación, exclusión y pobreza de millones de mexicanos. Las políticas públicas instrumentadas para abatir la pobreza, al menos de la Revolución Mexicana a la fecha, tampoco han logrado resolver el problema de origen (Narro R. 2013). Desigualdad y pobreza van de la mano pero no son lo mismo. El concepto de desigualdad económica, que da pie a la desigualdad social, alude a la forma en que se reparten la riqueza y el ingreso nacional entre los diversos sectores de la población. La pobreza representa, por su parte, la carencia de ingresos suficientes, pero también de bienes y servicios, y puede llegar incluso al extremo de expresarse como la imposibilidad de obtener los alimentos necesarios para vivir.

En México se cuenta con mediciones de pobreza, rezago y marginación de su población en conjunto, que han servido para desarrollar estrategias de focalización de las políticas públicas en materia de combate a la pobreza. El método de focalización se sustenta exclusivamente en el análisis de la carencia de ingreso de las familias para adquirir en el mercado una canasta básica de alimentos, así como para adquirir los bienes y servicios que les permitan satisfacer el resto de sus necesidades. El método que los gobiernos de Estados Unidos y México al igual de la CEPAL, utilizan para medir la pobreza por ingreso es el de la canasta normativa de alimentos (CNA), que consiste en una lista de productos, cantidades y precios de cada uno y se elabora con base en requerimientos nutricionales y prácticas alimentarias observadas. El costo para adquirirla es definido como línea de pobreza extrema por la CEPAL y como pobreza alimentaria por el gobierno mexicano” (Damián, 2004).

En México, la medición de la pobreza se hace a partir de tres canastas; la primera es la alimentaria, que proporciona los requerimientos mínimos para que la persona pueda subsistir; las personas u hogares cuyo ingreso no supere el valor de esta canasta se consideran como personas u hogares en situación de pobreza alimentaria o pobreza extrema. La segunda canasta se compone de los elementos de la anterior más los rubros de educación y salud, las personas cuyo ingreso no alcanza para cubrir esta segunda canasta se consideran que están en pobreza de capacidades. La tercera canasta se integra de los elementos de la segunda canasta más vestido, vivienda y transporte, las personas cuyo ingreso no alcanza para cubrir esta tercera canasta se consideran que están en pobreza de patrimonio (Yunes, A. 2011).

En lo que respecta a la desigualdad, en escala mundial, ocupamos el lugar 108 entre 134 naciones cuando se mide con el índice de Gini. En esta clasificación nos encontramos sólo a 26 lugares de la nación más desigual del mundo, que es Haití, y a 107 de Suecia, que es la de menor desigualdad en la distribución del ingreso (PNUD, 2013). En la OCDE, en 2009, año más reciente para el que se cuenta con información que permita hacer comparaciones, México se ubica como el segundo país con mayor desigualdad, sólo después de Chile (OCDE, 2011).

La política social en México tiene una amplia trayectoria, tanto por la diversidad de programas como por el volumen de los recursos asignados. Hasta la década de los años setenta del siglo pasado es cuando se instrumenta una política social específicamente diseñada para combatir la pobreza extrema, sobre todo en el ámbito rural. Entre los primeros programas contra la pobreza no era posible encontrar un planteamiento integral y consistente en materia social. Como fue el programa de Inversiones Públicas para el Desarrollo Rural (PIDER) en 1973, y de las diversas acciones de la Coordinación General del Plan Nacional de Zonas Deprimidas y Grupos Marginados (COPLAMAR) en 1977. En la década de los ochenta prevaleció esa perspectiva y con el propósito de resolver la pobreza alimentaria de los grupos más pobres, en 1980 se creó el Sistema Alimentario Mexicano (SAM). Más tarde, en diciembre de 1988, se estableció el Programa Nacional de Solidaridad (PRONASOL).

En la década de los noventa, las estrategias más destacadas en esta materia fueron el Programa de Educación, Salud y Alimentación, mejor conocido como PROGRESA, que funcionó entre 1997 y 2002, y el Programa de

Desarrollo Humano Oportunidades, que lo sustituyó este último año. El Seguro Popular y el Seguro Médico para una nueva generación son las acciones más recientes del gobierno federal y, por supuesto, tienen énfasis en salud. El actual gobierno federal ha puesto en marcha el Sistema Nacional para la Cruzada contra el Hambre (Sin Hambre) que se aplicará en 400 municipios donde se concentran 7.4 millones de los cerca de 13 millones de personas que padecen pobreza alimentaria.

En el estado de Chihuahua, en el marco del Sistema Nacional para la Cruzada contra el Hambre se identificaron los municipios con pobreza extrema: Chihuahua, Juárez, Morelos, Guachohi y Guadalupe y calvo. Donde se ubica el 25.3 % del total de la población en pobreza extrema del estado. (Coneval 2010).

En este sentido se planteó la propuesta de alimentación para familias en situación de pobreza extrema mediante agricultura de traspatio; para ello se identificó en el municipio de Meoqui Chihuahua en colaboración con la Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación (SAGARPA), la colonia Felipe Ángeles donde conviven familias con alta marginación. Es en este contexto que se Formula una propuesta de autoabastecimiento alimentario para familias en pobreza extrema identificadas.

La agricultura de traspatio o huertos familiares es una actividad que puede realizarse en distintos espacios y extensiones, los cuales pueden ir desde un metro cuadrado, dependiendo de las medidas que se tengan en los patios de las personas. Esta actividad nos brinda la posibilidad de tener una alternativa sustentable para lograr que las familias en altos índices de marginación sean autosuficientes en la producción de los alimentos que consumen. Además de contribuir a mejorar la dieta alimenticia con los carbohidratos, proteínas, vitaminas y minerales que los productos obtenidos proporcionaran. Así mismo, el huerto familiar tiene una importante función económica como fuente de producción de alimentos y generación de ingresos adicionales gracias a la venta de excedentes.

Metodología

Para la realización de esta investigación se realizó un análisis de la información publicada por el CONEVAL 2010, sobre las índices de pobreza en el estado de Chihuahua y en apoyo al objetivo de la Cruzada Nacional Contra el Hambre se identificó el Municipio más apropiado para implementar la propuesta de abastecimiento alimentario en base a indicadores de pobreza y vulnerabilidad. Así mismo, se identificó la Localidad dentro del mismo Municipio que cumpliera los requisitos para poder llevar a cabo dicha propuesta, como el interés por producir sus propios alimentos, espacio disponible y carencia por el acceso a la alimentación.

El municipio de Meoqui se encuentra ubicado en la región Centro Sur del Estado de Chihuahua con una extensión territorial de 429.12 kilómetros cuadrados, donde la agricultura ocupa el 85.6% de la superficie, 10.4% se destina a la ganadería con pastizales, matorrales y mezquiales y el 2.6% son zonas urbanas. Colinda al norte y al oeste con el municipio de Rosales, al este con el municipio de Julimes, al sureste con el municipio de Saucillo y al sur con el municipio de Delicias. Cuenta con 462 localidades de las cuales: Pedro Meoqui es la cabecera municipal, donde se concentra el 52% de la población del municipio. La segunda comunidad de importancia es Lázaro Cárdenas con el 20% de la población total del municipio. Las comunidades de Estación Consuelo, Felipe Ángeles y Guadalupe Victoria en conjunto concentran el 9% de la población municipal. (CONAPO 2010).

El Municipio cuenta con un clima muy seco semi-cálido en el 99.8 % del territorio municipal con un rango de temperatura de 18 a 20 grados centígrados. La precipitación pluvial se encuentra en el rango de 200 a 400 mm promedio anual. Su hidrografía, pertenece a la Región hidrológica Bravo Conchos cuya cuenca hidrológica es: río Conchos–Presa El Granero y río San Pedro. Así mismo, cuenta con dos tipos de corrientes de agua perennes e intermitentes es las primeras de ubica el río Conchos y San Pedro. En las segundas el Saucillo, los Correntones,

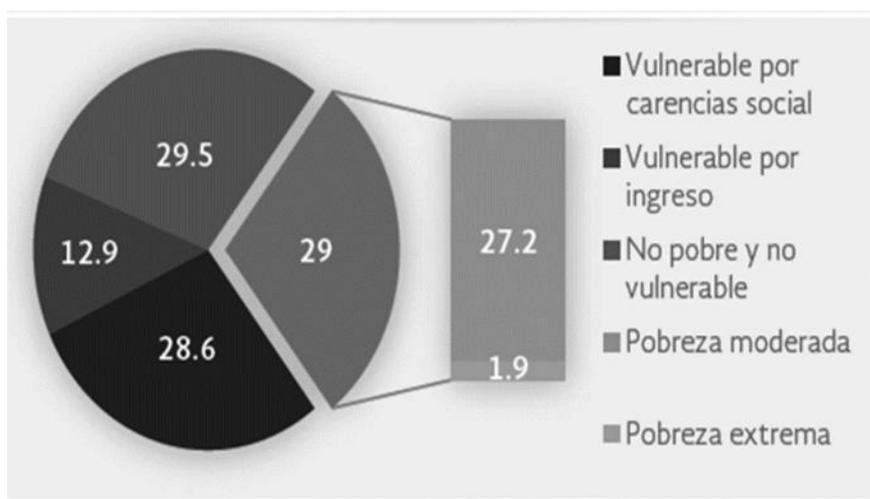
Rosetilla, el Rincón Grande, el Vigileño, Atotonilco, los Pastores, el Aguaje y Bachimba (Plan Municipal de Desarrollo 2013-2016).

La actividad económica del municipio es principalmente agropecuaria, la cual se desarrolla en la mayor parte de la superficie del municipio. También se encuentran en desarrollo las actividades comerciales, industriales y de servicio en las principales comunidades del territorio municipal. Las actividades agropecuarias se desarrollan en 2,507 unidades de producción con una derrama económica promedio anual de 1,086 millones de pesos, de la cual el 88% corresponde al valor de la producción agrícola y el 12% corresponde a la producción pecuaria representando el 3.92% del PIB Agropecuario estatal. En cuanto a la tenencia de la tierra el 78.5% es propiedad privada, el 20.5% es ejidal y el 1% es de colonias y mancomunales.

Las actividades secundarias o de transformación tienen una derrama económica promedio anual de 622.22 millones de pesos 0.84% del PIB de valor agregado estatal y mantiene una planta de 4,248 empleos fijos dependientes de la manufactura. Las actividades terciarias comercio y servicios, son generadas principalmente por pequeños empresarios, alrededor de 250 empresas donde el 79% son empresas comerciales y el 21% es de servicios se estima una derrama económica importante para la vida y crecimiento del municipio. (Plan Municipal de Desarrollo 2013-2016).

En 2010, 11,705 individuos (29% del total de la población) se encontraban en pobreza, de los cuales 10,950 (27.2%) presentaban pobreza moderada y 755 (1.9%) estaban en pobreza extrema. La condición de rezago educativo afectó a 19.9% de la población, lo que significa que 8,006 individuos presentaron esta carencia social. En el mismo año, el porcentaje de personas sin acceso a servicios de salud fue de 18.8%, equivalente a 7,586 personas. La carencia por acceso a la seguridad social afectó a 40.1% de la población, es decir 16,169 personas se encontraban bajo esta condición.

El porcentaje de individuos que reportó habitar en viviendas con mala calidad de materiales y espacio insuficiente fue de 4.6% (1,874 personas). El porcentaje de personas que reportó habitar en viviendas sin disponibilidad de servicios básicos fue de 1%, lo que significa que las condiciones de vivienda no son las adecuadas para 386 personas y la incidencia de la carencia por acceso a la alimentación fue de 12.8%, es decir una población de 5,169 personas. Como se muestra en la gráfica 1. El porcentaje de indicadores para el municipio y el la gráfica 2 el tipo de indicadores.



Gráfica 1. Porcentaje de indicadores de pobreza y vulnerabilidad en el municipio de Meoqui. Fuente CONEVAL 2012.



Grafica 2. Indicadores de carencia social en comparación Estatal y Nacional. Fuente CONEVAL 2012.

Con base a la información presentada se decidió implementar la propuesta en la localidad de Felipe Ángeles perteneciente al Municipio en estudio; con un grupo de 40 personas conformado por hombres y mujeres en un rango entre 18 y 70 años de edad.

Para elegir a la 40 personas se realizaron visitas domiciliarias donde se visualizó que existiera el espacio, para desarrollar un huerto familiar, posteriormente se informaba del trabajo que se pretendía realizar y se preguntaba a la persona si estaba interesada en participar. Si la persona estaba interesada se ingresaba a la lista donde se iba conformando el grupo. Una vez conformado el grupo de personas se realizó una invitación a recibir la información que les serviría de apoyo para implementar su huerto familiar. Se desarrolló un taller de capacitación en el cual se les proporcionó la información y material para que comenzaran con su huerto familiar y conformar grupo de trabajo. Dentro del mismo grupo se realizaron subgrupos con la finalidad de analizar el trabajo de cada uno y organizar las vistas semanales. El grupo de las 40 personas se dividió en 5 subgrupos: grupo A, grupo B, grupo C, grupo D y grupo E conformados por 8 integrantes cada uno a los cuales se les realizó una visita semanal durante 4 meses para apoyarles en dudas con la implementación y desarrollo de su huerto familiar.

El taller de capacitación se desarrolló en base a la metodología del Estándar EC0217 “Impartición de cursos de formación de capital humano de manera presencial grupal” establecida por CONOCER. En el cuadro 3 se presenta el modelo de capacitación propuesto. El diseño del taller se realizó en base a una carta descriptiva donde se programaron los temas a impartir, su tiempo de duración y objetivo.

CUADRO 1.- DISEÑO DEL TALLER DE CAPACITACION EN HUERTOS FAMILIARES

Nombre del curso:	Agricultura de traspatio	Duración total del curso:	8:00 horas
Lugar y fecha de la instrucción:	Salón de usos múltiples en Colonia Felipe Ángeles 10 de Agosto	Horario:	2:00-6:00 pm
Nombre del instructor:	Lic. Blanca Oralia García Moran		
Objetivo General:	Contribuir al rescate de saberes sobre el manejo de traspatio del hogar de manera productiva mediante desarrollo de capacidades de los integrantes de las familias con niveles de pobreza alimentaria.		
Perfil de los participantes:	Personas con en algún tipo de pobreza.		
Conocimiento y habilidades para ingresar al curso:	Conocimientos básicos en agricultura.		

Contenido Temático	Objetivo Particular	Actividades a desarrollar	Técnicas Instruccionales	Técnicas Grupales	Evaluación	Material y equipo de apoyo	Tiempo
Actividades iniciales (Encuadre)	Generar un ambiente adecuado para el desarrollo de la sesión, mediante la presentación del facilitador con los participantes, definiendo la forma y reglas de trabajo y determinar los conocimientos previos de los temas a desarrollar.	Bienvenida, Presentación del facilitador y participantes, presentación del tema, objetivo general, proporcionar expectativas, reglas y formas de evaluar, Contrato de aprendizaje, aplicación de evaluación diagnóstica.	Expositiva Dialogo	Rompehielos	Escrita	Rotafolio Cañón Computadora Hojas Plumas Marcadores Evaluación Contrato Presentación Power point	30 Minutos
Identificar la situación actual basada en la alimentación grupal para reflexionar sobre las necesidades de producción de alimentos en el traspatio.	Describe la situación actual sobre la disponibilidad de alimentos en la localidad. Enlista las formas de obtención de los alimentos. Define las formas de producir alimentos en la localidad para autoconsumo de acuerdo a las condiciones de la región.	Diagnóstico sobre la disponibilidad de alimentos. Formas de obtención de los alimentos. Formas de producción de alimentos para autoconsumo.	Expositiva	Demostración, Método de CASA-Corrillo	Escrita	Rotafolio Cañón Computadora Hojas Plumas Marcadores Presentación Power point	2 horas

	Identifica las necesidades de producción de alimentos de acuerdo a las condiciones de la región y los recursos disponibles						
Delimitar los espacios disponibles para la producción de alimentos para garantizar la alimentación de las familias de los productores	Dibuja los espacios disponibles para producción de alimentos en traspatio Diseña las medidas dentro del espacio destinado para la producción de alimentos en traspatio Traza la orientación del espacio para producción de alimentos en traspatio de acuerdo a las necesidades	Croquis de espacios para traspatio. Tamaño del espacio para la producción de alimentos en traspatio. Mapa del espacio de traspatio.	Expositiva	Demostración Juego de roles	Oral Escrita	Rotafolio Cañón Computadora Hojas Plumas Marcadores Evaluación Presentación Power point	2:00 horas
Diseñar las estrategias de producción de alimentos en traspatio para garantizar la recolección de alimentos para la sana alimentación de las familias de los productores	Describe los tipos de alimentos a producir en traspatio de acuerdo a las condiciones de la región. Agrupa los alimentos de acuerdo a su origen según las condiciones de la región y recursos de los participantes.	Lista de alimentos a producir. Lista de alimentos por grupo de acuerdo al origen. Programa de producción de alimentos.	Expositiva Demostración Corrillo Lluvia de ideas	Demostración Simulación	Escrita Oral	Rotafolio Cañón Computadora Hojas Plumas Marcadores Evaluación Video Presentación Power point	4:00 Horas

	Diseña el programa de producción de alimentos según las condiciones de la región y recursos de los participantes						
Implementar las acciones para la producción de hortalizas en traspatio que impacte en beneficio de la economía familiar.	Prepara la cama de siembra para producción de hortalizas. Instala la forma de riego de acuerdo a la fuente de abastecimiento de agua. Siembra las especies a cultivar para la producción de hortalizas. Explica el paquete tecnológico para producción de hortaliza desde la siembra hasta la cosecha. Cosecha las hortalizas cultivadas para la producción de alimentos	Preparación de camas de siembra. Instalación del sistema de riego. Siembra de hortalizas. Bitácora del seguimiento de la producción de hortalizas. Recolección de hortalizas.	Expositiva Diálogo Cortillo	Estudio de caso	Escrita	Rotafolio Cañón Computadora Hojas Plumas Marcadores Evaluación Contrato Presentación Power point	4 horas

Resultados

Cultivos implementados y beneficios logrados. Como se mencionó anteriormente el grupo de las 40 personas se dividió en cinco subgrupos para llevar una relación de las visitas durante los cuatro meses y poder identificar factores del éxito o fracaso del huerto familiar. En el cuadro 4 se presenta la relación de cultivos seleccionados por grupo y superficie sembrada.

La producción obtenida por los grupos fue de gran ayuda para su alimentación por el beneficio que estos alimentos generan para la salud y en la economía familiar en el caso de la venta de excedentes. Dentro de los cultivos que se logró cosechar se encuentran: pepino, rábano, cilantro, calabaza, betabel, repollo, lechuga y acelga.

Las diferencias grupales que determinaron el éxito en el huerto familiar fueron: El grupo conformado en un inicio por las 40 personas entre hombre y mujeres de edad adulta y adulta mayor. Quedo reducido en 25 personas que fueron las que llevaron a cabo su huerto familiar distribuidas en cinco grupos de cinco integrantes agrupados en base a características similares en la implementación del huerto: como el tipo de semilla a cultivar y la superficie a implementar. Lo que nos permitió identificar el grupo que logro lo mejores resultados, determinado los factores que influyeron para ser su éxito. En el cuadro 5 se presentan los factores que determinaron el comportamiento de cada grupo.

De acuerdo al cuadro se considera que los factores determinantes para una buena implementación de este tipo de iniciativas son en orden de importancia: haber tomado el taller en el cual los participantes seleccionaron los cultivos de su interés; la disponibilidad de terreno; la asistencia técnica efectiva y comprometida; la experiencia previa de los participantes en actividades agrícolas; la motivación del participante y la edad fue un factor crítico principalmente en personas mayores de 40 años.

Conclusiones

La agricultura de traspatio o huertos familiares como propuesta de autoabastecimiento alimentario para familias en pobreza extrema, es una alternativa viable. Se debe de tener en cuenta la edad de los participantes, su experiencia en actividades agrícolas, disponibilidad de agua y terreno. La capacitación y asesoría juegan un papel crucial en el éxito de huertos familiares. Es importante, que el manual entregado por el instructor a los

productores, este se complementa con un folleto donde se señale puntualmente las actividades a realizar en forma cronológica que incluya desde la preparación del terreno, siembra, fertilizaciones, riegos, control de plagas y malezas y manejo de cosecha y pos cosecha. Dentro de los cultivos que se logró cosechar se encuentran: pepino, rábano, cilantro, calabaza, betabel, repollo, lechuga y acelga. La producción obtenida por los diferentes grupos mejoró la dieta familiar por un lado, y por el otro permitió a la familia obtener un ingreso adicional al poder vender sus excedentes de producción.

Recomendaciones

Diseñar talleres de conservación de frutas y hortalizas, para asegurar en el mediano plazo que las familias dispongan de alimento. Diseñar prácticas para el intercambio de productos entre los grupos para que los integrantes de cada grupo tengan acceso a la producción global.

Referencias bibliográficas

BARTRA, Armando. Fin de fiesta: El fantasma del hambre recorre el mundo. *Argumentos (Méx.)* [Online]. 2008, vol.21, .57 [citado 2013-08-31], pp. 15-31.

Consejo nacional de evaluación de la política de desarrollo social, 2012.

Sánchez Fernández Ignacio *Agricultura que fortalece la economía familiar, Septiembre 2010.*

Calderón Ortiz Gilberto *Las políticas públicas y el combate a la pobreza*, Universidad Autónoma Metropolitana. Marzo 2009.

Montemayor Marín M.C. El traspatio, un recurso local de turismo rural familia. México TUR y DES. 2007 Vol. 1.

Narro Robles José. Descalabros y desafíos de la política social en México. *Revista Problemas del desarrollo.* Julio- Septiembre 2013.

Gago Huguet Antonio, *Elaboración de cartas descriptivas.* México, Trillas 2006.

<http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasaapt/El%20Huerto%20Familiar.pdf>.

Agricultura de traspatio. Disponible en línea: www.edumed.com.

Secretaría del medio ambiente y recursos naturales, *El huerto familiar biointensivo.* México, SEMARNAT 2010.

Luque Eduardo, *El hambre un genocidio.* Mundo real, El viejo topo 2010.

Lorenzana A. Paulina, *Seguridad alimentaria, tecnología y nutrición.* Universidad de Caracas Junio 1999.

<http://www.inegi.gob.mx/>

Tetreault Darcy Victor, *La política social y los programas para combatir la pobreza en México.* Estudios críticos del desarrollo, vol. II, no. 2, primer semestre de 2012, pp. 41–74.

Miller Royer Margo, *Mini manual para el agricultor: mini cultivo sustentable Ecology Action* 2010.

Jeavons John, El huerto sustentable 2017
https://www.conocer.gob.mx/contenido/publicaciones_dof/2021/EC0217.01.pdf.

Proyecto estado del arte de la investigación forestal en el CENID COMEF: datos preliminares

State of the art forest research project at CENID COMEF: preliminary data

Georgel Moctezuma López [1], Arián Correa Díaz¹, Francisco Moreno Sánchez¹ y Martín Enrique Romero Sánchez¹ y Alma Delia Ortiz Reyes¹

Resumen.

En el presente trabajo se presentan los resultados preliminares del proyecto del Estado del Arte de la Investigación Forestal en el Cenid – Comef que surge como una iniciativa al conmemorarse los XXV años de existencia del citado centro nacional de investigación inserto en el INIFAP y con sede en los Viveros de Coyoacán de la CDMX. El estudio se estructuró de acuerdo a los ocho programas de investigación existentes actualmente: Biotecnología, Dasonomía Urbana, Flora y Fauna, Geomática, Manejo Forestal, Plantaciones Forestales, Sanidad Forestal y Socioeconomía y se tomaron fundamentalmente como entregables (productos) de investigación a cinco variables: libros, capítulos de libro, artículos científicos, generación de tecnologías y folletos. Se analizó la cobertura geográfica de dichas investigaciones. Además, se consideró lo publicado y registrado en el SIGI (Sistema de Información Gerencial Informático), así como en la Revista Mexicana de Ciencias Forestales cuya sede es el Cenid–Comef y búsqueda en otras fuentes de revistas como el SCOPUS y el Google Academic y también se consideró a los primeros autores y a los que aparecen por correspondencia de acuerdo a los lineamientos del CONACYT. Se diseñó una base de datos en Excel para facilitar el ordenamiento y captura de la información con sus salidas para los análisis respectivos. El avance del proyecto se encuentra en un 90 % y el horizonte del proyecto se determinó desde el establecimiento del Comef en 1994 hasta el año 2020. El objetivo del proyecto fue conocer el estado del arte de la investigación forestal en el Cenid–Comef del INIFAP de los 26 años de existencia de este centro para que sus directivos (tomadores de decisión), tengan elementos de juicio para una mejor asignación de recursos (materiales: físicos y de equipamientos, monetarios y principalmente de talentos humanos) y conocer si se cumple el mandato de que sus aportaciones científicas tengan en su mayoría una cobertura geográfica de tipo nacional.

Palabras clave. Artículos científicos, libros, capítulos de libro, tecnologías generadas, folletos.

Abstract.

The present work presents the preliminary results of the project of the State of the Art of Forestry Research in Cenid - Comef that arises as an initiative to commemorate the XXV years of existence of the aforementioned national research center inserted in the INIFAP and based in the Viveros de Coyoacán in CDMX. The study was structured according to the eight currently existing research programs: Biotechnology, Urban Dasonomy, Flora and Fauna, Geomatics, Forest Management, Forest Plantations, Forest Health and Socioeconomics, and five variables were fundamentally taken as research deliverables (products): books, book chapters, scientific articles, generation of technologies and brochures. It was analyzed their geographical coverage of these researches. In addition, what was published and registered in the SIGI (Computer Management Information System) was considered, as well as in the Mexican Journal of Forest Sciences whose headquarters is Cenid - Comef and search in other journal sources such as SCOPUS and Google Academic and first authors and those who appear by correspondence also considered according to CONACYT guidelines.

[1] INIFAP. Investigadores Titulares del Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Conservación y Mejoramiento de Ecosistemas Forestales. INIFAP. México, D. F. moctezuma.georgel@inifap.gob.mx

An Excel database was designed to facilitate the ordering and capture of the information with its outputs for the respective analyzes. The progress of the project is at 90% and the horizon of the project was determined from the establishment of Comef in 1994 until 2020. The objective of the project was to know the state of the art of forestry research in the Cenid - Comef of the INIFAP of the 26 years of existence of this center so that its managers (decision makers) have elements of judgment for a better allocation of resources (materials: physical and equipment, monetary and mainly human talents) and to know if the mandate that their scientific contributions have a national majority in their geographical coverage.

Key words. Books, book chapters, scientific articles, generation of technologies and brochures.

Introducción.

Con la finalidad de analizar lo que se realizó en materia de investigación en temas forestales en el Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Conservación y Mejoramiento de Ecosistemas Forestales (Cenid - Comef) desde su establecimiento en 1994, hasta el año de 2020, se seleccionó como eje central a los estudios del estado del arte como hilo conductor para conocer la evolución de la investigación forestal en este Centro Público de Investigación perteneciente al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP).

La revisión del Estado del Arte de un tópico específico constituye un paso dentro del proceso de construcción de conocimiento, ya que, el estudio previo y sistemático de las investigaciones precedentes, permite contribuir al mejoramiento de la teoría/práctica de un tema específico, así como llegar a conclusiones y encontrar respuestas que permitan proyectar el futuro. Como parte de las reflexiones que se realizan dentro de éste tipo de estudios se encuentran las siguientes: ¿qué tanto se ha investigado?, ¿qué vacíos de investigación existen?, ¿qué aspectos faltan por abordar?, ¿desde qué dimensiones se ha investigado?, ¿qué logros se han obtenido?, ¿qué productos o entregables se han generado?, entre otros.

El génesis de los estudios sobre el estado del arte y de acuerdo a Gutiérrez (2009) y Souza (2005) se dio en Suiza, cuando en 1907, Nicolás Roubakini diseñó y elaboró un catálogo de las grandes obras de la humanidad, para analizar la forma de elaboración de los libros, su contenido y las formas de apropiación por parte de los lectores. Los estudios relativos al estado del arte tienen su antecedente al finalizar la década de los años 70 y en la de los 80, en las cuales se estructuraron propuestas de tipo cualitativo en la investigación que tuvieron un incremento en las presentaciones de tipo educativo, con lo cual se hizo necesario desarrollar un esquema en el cual se pudiera observar lo que se trabajó o se supo sobre algún tema en particular del conocimiento científico (Galeano y Vélez, 2006; Alzate 2006; López 2009; Peña 2009 y Gómez, *et al.*, 2015).

Así mismo, Molina (2005) y Red de Bioeconomía y Cambio Climático (2014) señalan que los estudios del estado del arte, originalmente se orientaron principalmente a las ciencias sociales de América Latina en los cuales la esencia era recopilar información existente de un ítem específico para dar base a políticas públicas y diseño de estrategias para el desarrollo social y es en la década de los 80 cuando se consolidaron los estudios del estado del arte con la idea central de que las propuestas de investigación y sus productos derivados de la misma fueran reconocidos en el ámbito científico a pesar de que se consideran relativamente nuevos.

El estado del arte, de acuerdo a Haro (2010), Rojas (2007) y Guevara (2016), dan cuenta hasta donde ha avanzado la investigación en ese campo (sobre algún tema en particular de alguna disciplina) y se la conoce como “conocimiento de punta”. Los citados autores señalan que, dentro de un escrito de tipo académico, tecnológico e investigativo, se denomina estado del arte a la base teórica sobre la que sustenta el escrito, la cual se debate en el desarrollo posterior del documento y también menciona que es el nivel más alto de desarrollo en un momento determinado sobre una técnica o campo científico.

[2] L.I. = Líneas de Investigación el número entre paréntesis indica el número de ellas

El INIFAP (2018), contempla dentro de su Programa de Desarrollo 2018–2030 una serie de lineamientos que encuadran a las diversas líneas de investigación dentro de los Sistemas Forestales: L.I.[2].1 Cactáceas (6), L.I.2. Dendroenergía (3), L.I.3. Industrialización de Productos Forestales (6), L.I.4. Manejo Forestal Sustentable (4), L.I.5. Plantaciones Forestales (3), L.I.6. Protección Forestal (2) y L.I.7. Recursos Genéticos Forestales (3). Así mismo, en la Innovación Tecnológica se agrupan tres Estrategias que incluyen sus respectivas líneas de investigación: E[3].1. Estudios Económicos y Sociales (6), E.2. Evaluación de Impactos Económicos, Sociales y Científicos de las Tecnologías de Productos y Proceso Generadas (2) y E.3. Transferencia de Tecnología (3). En la Figura 1 se muestra la alineación de los sistemas forestales con sus líneas de investigación, así como innovación tecnológica del INIFAP con sus estrategias.

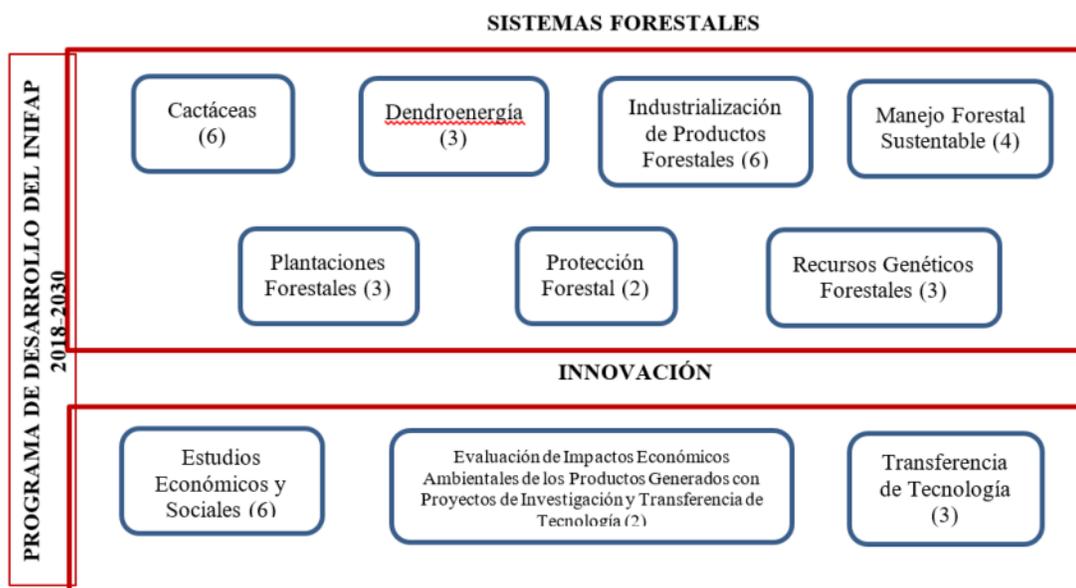


Figura 1. Los Sistemas Forestales e Innovaciones del INIFAP con sus líneas de investigación y estrategias correspondientes. Elaboración con información de INIFAP (2018).

El INIFAP es un Centro Público de Investigación, en cuyo mandato se establece que: *A través de la generación de conocimientos, científicos y de la innovación agropecuaria y forestal como respuesta a las demandas y necesidades de las cadenas agroindustriales y de los diferentes tipo de productores, contribuir al desarrollo rural sustentable mejorando la competitividad y manteniendo la base de recursos naturales, mediante un trabajo participativo y corresponsable con otras instituciones y organizaciones públicas y privadas asociadas al campo mexicano*, (INIFAP, 2016). Éste Instituto cuenta con tres pilares para llevar a cabo el mandato que se señaló en el párrafo anterior: i) sus investigadores, ii) el personal técnico-operativo y prestador de servicios profesionales, que apoya a los investigadores y iii) al equipo directivo y administrativo que auxilia y facilita las labores de gestión de la investigación y que se nutre de estudios de este tipo para la toma de decisiones.

Las demandas que hacen las cadenas productivas forestales por medio de sus actores que conforman los eslabones, se captan en el INIFAP por medio de sus Campos Experimentales (CE), Centros de Investigación Regional (CIR) y Centros Nacionales de Investigación Disciplinaria (CENID), o bien por conducto de sus distintos directivos de diversos niveles o bien mediante relaciones interpersonales de los investigadores (Romero *et al.*, 2008, Moctezuma *et al.*, 2008 a y b y Espinosa *et al.*, 2009). Finalmente buscar la mejor salida a los productos de la investigación para que la sociedad mexicana y de manera preferente los productores forestales se

beneficien con las aportaciones y logros de la ciencia e innovación y se traduzca en una mejor visión del conocimiento forestal generado por el Cenid Comef.

[3] E = Estrategias, el número entre paréntesis indica el número de ellas

El objetivo del presente trabajo fue conocer el estado del arte de la investigación forestal en el Cenid–Comef del INIFAP desde su fundación en 1994 hasta el año 2020 para que sus directivos (tomadores de decisión), tengan elementos de juicio para una mejor asignación de recursos (materiales: físicos y de equipamientos, monetarios y principalmente de talentos humanos), así como conocer si sus aportes científicos cumplen con la misión de que mayoritariamente tengan una cobertura geográfica de tipo nacional.

Metodología

El proceso metodológico que se utilizó fue del tipo de investigación documental, la cual consistió en los pasos siguientes:

Primero. El proceso se inició con la conformación de un equipo multidisciplinario de diez investigadores (dos mujeres y ocho hombres) que cumplieron con los perfiles necesarios para llevar las actividades de planeación y seguimiento del proyecto; todos ellos adscritos en el Cenid-Comef con experiencia de varios años en áreas como: silvicultura, plantaciones forestales, modelaje, sanidad forestal, potencial productivo, agroecología, recursos naturales, agroindustrias, suelos, planeación estratégica, agrometeorología, biología, agronomía y economía, cinco de ellos con nivel doctorado, tres de maestría y dos a nivel profesional.

Segundo. Previo al inicio del proyecto se realizó un taller de sintonía con la idea central de que todo el equipo de científicos tuviese el mismo nivel de información y hacer la asignación de funciones, temas y trabajos específicos del protocolo de investigación.

Tercero. Definición de temas a considerar en el estado del arte; para su realización fue menester la identificación de los grandes temas que aglutinen el mayor número posible de subtemas, posteriormente buscar que el agrupamiento fuese de un número reducido de categorías (temas) que ayudaran a la simplificación del proceso.

Cuarto. Búsqueda y compilación de las fuentes de información (*heurística*). Las cuales pueden ser de diversas características y naturaleza tales como, bibliografías, artículos, trabajos especiales, documentos oficiales o privados, revistas, trabajos de investigación, tesis, medios digitales e internet. En esta fase, el equipo de investigación definió cinco tipos de entregables elaborados únicamente por personal investigador del Cenid–Comef: i) libros, ii) capítulos de libros, iii) artículos científicos, iv) folletos y v) fichas generadas. Lo anterior permitió la sistematizar de la información a lo largo del horizonte del proyecto de investigación.

Quinto. Definición del horizonte del proyecto. La idea del surgimiento de la investigación se dio cuando en el año de 2019 se conmemoró el XXV Aniversario del Cenid–Comef y la determinación del periodo de análisis, se tomó como punta de partida el año de 1994 que fue cuando se llevó a cabo el establecimiento de dicho centro de investigación forestal y hasta el 2020. De igual manera se consideró sólo lo que publicaron sus investigadores como primer autor y que además estuvieran registrados sus entregables dentro del Sistema de Información Gerencial Institucional (SIGI). Así mismo, se definió que, a los autores por correspondencia, cuando no fueron primeros autores, se les considerara dentro de los entregables ya que es un criterio utiliza el CONACYT.

Sexto. Interpretación y explicación de las relaciones entre un contexto y los hechos que se sucedieron (*hermenéutica*). La primera acción fue la de preparación que consistió en la identificación y selección del área o tema por tratar con lo cual se buscó, establecer los elementos teóricos en los que se basa la construcción del estado del arte y contextualizar el objeto del estudio, la segunda acción consistió en la exploración mediante una

lectura analítica para precisar la información que se busca, la tercera acción se refirió a la descripción de los datos pertinentes motivo de estudio, la cuarta acción fue la formulación y generación de bases de datos (en Excel) de la información encontrada. Finalmente, se realizó la interpretación de la información que se recolectó, se elaboró la construcción teórica que integró la revisión e interpretación de los temas para presentar el estado del arte y finalmente su publicación para dar a conocer a la sociedad científica, los resultados del estudio. De manera esquemática y tomado de Londoño *et al.* (2014) en la Figura 2 se sintetiza el proceso metodológico.



Figura 2. Diagrama para la construcción de un estudio del estado del arte.

Fuente: Londoño *et al.*, 2014.

Resultados

Programas de Investigación del Cenid–Comef del INIFAP.

Con el objetivo de mejorar la eficiencia en la atención a las demandas de los usuarios, mejorar el uso eficiente de los recursos y obtener un mayor impacto de los resultados de investigación, a partir de 2011, el Instituto reorganizó la estructuración de Programas de Investigación. El Programa de Investigación se define como: *El conjunto de actividades de investigación multidisciplinaria, con objetivos, metas y entregables comunes, para generar conocimientos y tecnologías que solucionen problemas expresados en las demandas de usuarios y beneficiarios* (INIFAP, 2016). Los Programas de Investigación se integran a Redes de Innovación de Cadenas de Valor y de Conocimiento a nivel nacional e internacional.

Los programas de investigación, en orden alfabético motivo de estudio del Centro que se consideró fueron:

1. Biotecnología.
2. Dasonomía Urbana.
3. Flora y Fauna.
4. Geomática.
5. Manejo Forestal.
6. Plantaciones Forestales.
7. Sanidad Forestal y

8. Socioeconomía

Además, dentro del Programas de Investigación del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), arriba señalado para el Subsector Forestal, en orden alfabético aparecen los siguientes: i) Agrometeorología y Modelaje. ii) Bioenergía, iii) Biotecnología, iv) Fertilidad de Suelos y Nutrición Vegetal v) Incendios Forestales, vii) Inocuidad de Alimentos viii) Manejo Forestal Sustentable y Servicios Ambientales, ix) Manejo Integral de Cuencas, x) Mecanización, xi) Mitigación del Impacto Ambiental y de la Producción Agropecuaria, xii) Plantaciones Ornamentales, xiii) Plantaciones y Sistemas Agroforestales, xiv) Productos Forestales y Tecnología de la Madera, xv) Recursos Genéticos: Forestales, Agrícolas, Pecuarios y Microbianos, xvi) Sanidad Forestal y Agrícola y xvii) Socioeconomía. Entre los programas de investigación del INIFAP y los que maneja el Cenid–Comef se observa un alineamiento y correspondencia para atender las demandas de investigación forestal.

Entregables.

Con relación a estos elementos, los que el equipo decidió que fueran considerados en el estudio fueron los siguientes:

1. Libros.
2. Capítulos de libro.
3. Artículos científicos.
4. Tecnologías generadas.
5. Folletos.

Cobertura geográfica de las investigaciones.

La clasificación del ámbito espacial se dividió de la siguiente manera:

1. Internacional.
2. Nacional.
3. Regional.
4. Estatal y
5. Municipal.

La anterior clasificación tiene como finalidad la de cuantificar la participación de las investigaciones que genera el Cenid–Comef, ya que por mandato sus estudios, preferentemente deberán obedecer tener un ámbito geográfico de tipo nacional.

Total de entregables.

Con los datos preliminares, el total de entregables de investigación generados por el Cenid Comef en el periodo 1994–2020 se muestran en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Total de entregables de investigación durante el periodo 1994–2020.

Tipo de entregable	Cantidad	%
Libro	27	12.68
Capítulo de libro	35	16.43
Artículos científicos	103	48.36
Tecnologías generadas	26	12.20
Folletos	22	10.33
Total	213	100.00

Elaboración propia con datos del proyecto.

El principal producto de la investigación que se genera en el Cenid Comef es el de artículos científicos, ya que representaron durante los 26 años del proyecto el 48.36% (poco menos de la mitad de los entregables) y siguió en orden de importancia los capítulos de libro y los libros que entre ambos aportaron el 29.11% y la menor aportación a los trabajos de investigación fueron los folletos con solo el 10.33%.

El comportamiento de los entregables (libros, capítulos de libros, artículos científicos, tecnologías generadas y folletos) resultantes de los diversos proyectos de investigación forestal del Cenid Comef del periodo 1994–2020 se muestran en la Figura 3.

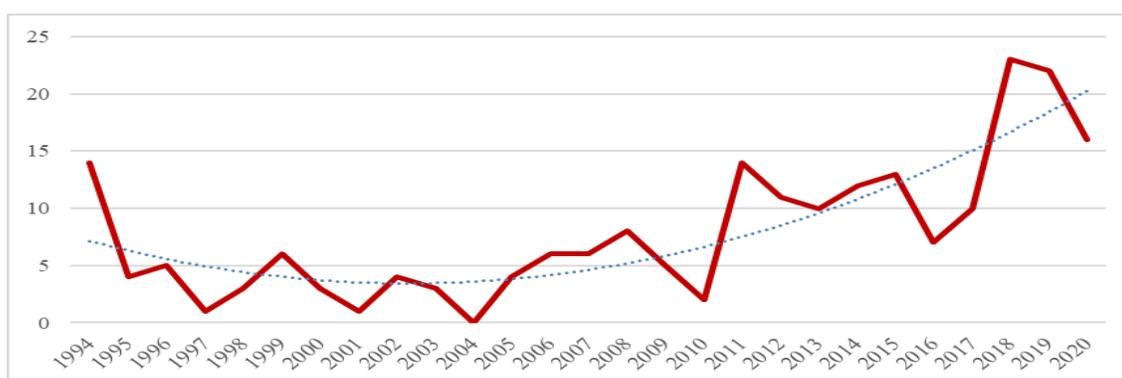


Figura 3. Evolución de la cantidad de entregables de investigación forestal generada en el Cenid Comef de 1994 a 2020.

Elaboración propia.

La curva que mejor muestra la evolución de los entregables forestales es una de tipo polinómica cuya fórmula es $y = 0.0537x^2 - 0.9983x + 8.0803$ y con una $R^2 = 0.6692$ que se considera medianamente aceptable. El promedio de los entregables en el periodo fue de 8.2, con un mínimo de 0 en el año de 2014 y un máximo de 20 en 2019 y los que tuvieron una mayor frecuencia fueron 3, 4 y 6 entregables con tres cada uno.

Artículos científicos.

Del total de entregables de investigación forestal, sobresalen los relativos a los artículos científicos los cuales se muestran en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Artículos científicos generados por el Cenid Comef durante el periodo 1994 – 2020.

Año	Artículo científico	Año	Artículo científico
1994	3	2008	5
1995	1	2009	2
1996	0	2010	2
1997	0	2011	5
1998	0	2012	4
1999	0	2013	5
2000	0	2014	6
2001	1	2015	8
2002	3	2016	2
2003	1	2017	4
2004	0	2018	12
2005	1	2019	20
2006	3	2020	13

Año	Artículo científico	Año	Artículo científico
2007	2	Total	103

Fuente: elaboración propia.

El principal producto generado por la investigación forestal en el Cenid–Comef durante el periodo 1994–2020 (26 años) fueron los artículos científicos ya que representaron el 48.36 % del total de entregables y su evolución se muestra en la Figura 4.

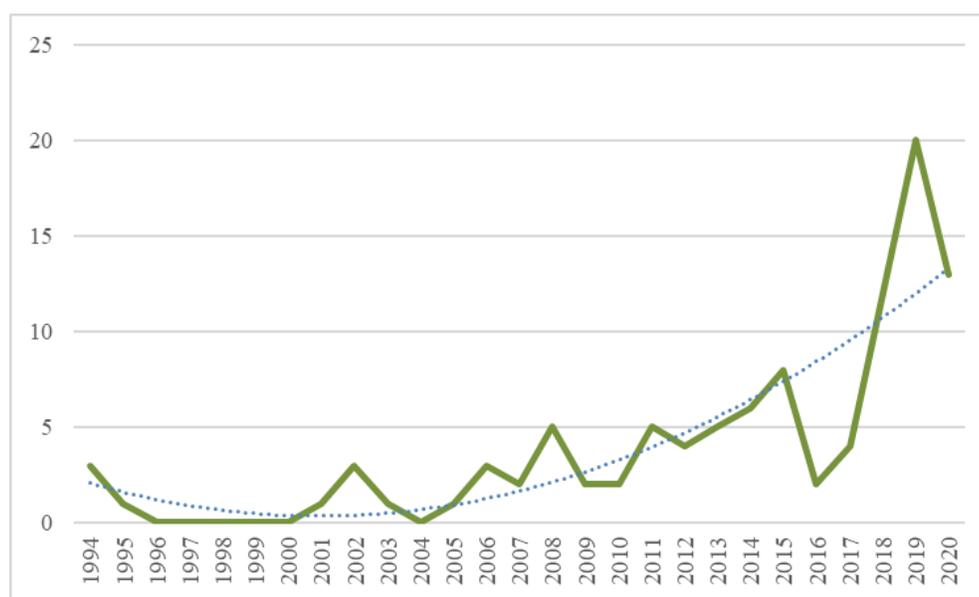


Figura 4. Distribución de los artículos científicos forestales generados en el Cenid–Comef durante el periodo 1994–2020.

Fuente. Elaboración propia con datos del Cenid – Comef.

De acuerdo a la anterior figura, la producción de artículos científicos muestra en su inicio una tendencia negativa ya que durante un lapso de cinco años (1996-2000) no se generaron este tipo de entregables, para que a partir de ese momento inició un despegue en este tipo de aportaciones, mismas que son consideradas a nivel mundial como un índice de desarrollo a nivel mundial y a partir de ese momento la tendencia de producción muestra una pendiente de tipo positiva. La curva que mejor se ajusta a la evolución de estas aportaciones científicas es una de tipo polinómica con fórmula $y = 0.0357x^2 - 0.566x + 2.5829$ y con una $R^2 = 0.7101$ considerada como medianamente aceptable. A partir del año 2000, la producción científica de los artículos muestra una ciclicidad de altas y bajas, su mejor año resultó el 2019 en plena crisis de salud humana (covid 19), principalmente porque los investigadores tenían un cúmulo de datos disponibles para ser procesados y transformados en productos terminados de investigación. La tasa media de crecimiento anual (tmca) de los artículos científicos del Cenid Comef en el periodo de análisis fue de 5.80% y la de los tres periodos sexenales presidenciales en los que se tienen datos completos fueron: sexenio de 2001–2006, tmca = 20.09%; sexenio 2007–2012, tmca = 12.25% y sexenio 2013–2018, tmca = 15.71%.

Cobertura geográfica.

Con relación a este parámetro, el cual mide el cumplimiento de los distintos centros nacionales del INIFAP, lo relativo al Comef se muestra en la Figura 5.

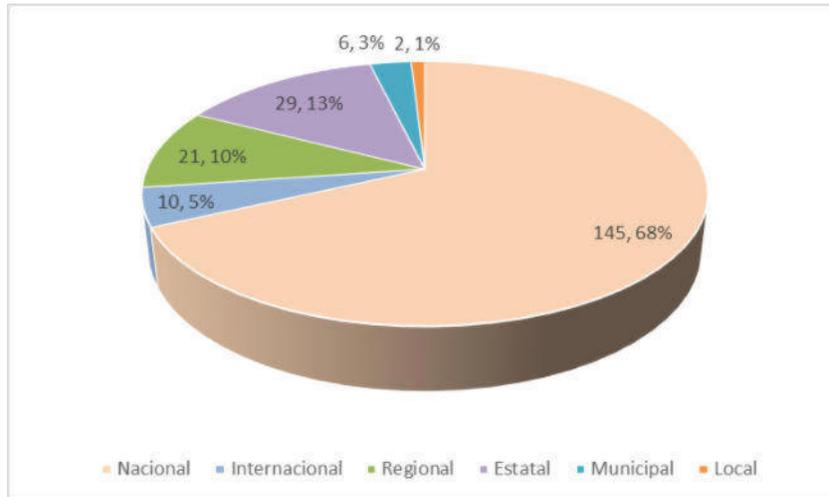


Figura 5. Cobertura geográfica de los entregables generados en el Cenid-Comef en el periodo 1994 - 2020.

Fuente: Elaboración propia con datos del Cenid-Comef.

De la anterior figura, se destaca en hecho que entre el ámbito nacional de las aportaciones científicas representan el 68% (más de las dos terceras partes) y al sumar los entregables con cobertura internacional 5%, esta participación llega al 73% (poco menos de las tres cuartas partes) y al sumar aquellos que tienen cobertura geográfica regional, la participación porcentual se eleva al 83% y los que tienen la menor participación son aquellos entregables de carácter local o de predio con tan solo un 1%.

Conclusiones.

El INIFAP por conducto del Cenid-Comef tiene un equipo de investigadores que le permite identificar y atender demandas de investigación en materia forestal; para ello cuenta con ocho Programas de Investigación integrados a redes de valor y conocimiento a nivel nacional e internacional y en 2019 cumplió su XXV Aniversario, evento a partir del cual surge la idea de realizar el presente trabajo de investigación documental.

El proyecto del Estado del Arte de la Investigación Forestal en el Cenid-Comef tiene un avance estimado del 95% y los resultados finales no tendrán variaciones significativas dentro del horizonte de estudio que se estableció desde el año de 1994 al 2020.

En los primeros años de la creación del Cenid-Comef los resultados de las investigaciones eran poco conocidas, ya que no se contaba con los sistemas de información con los que ahora se tienen y estos resultados se han fortalecido durante los últimos 15 años debido fundamentalmente a la incorporación de nuevos talentos con grados académicos de postgrado y con una infraestructura en materia de equipos y servicios de comunicación cada vez más avanzados que permite atender las demandas de investigación en el ámbito forestal del país.

El Cenid Comef generó entregables de investigación forestal a lo largo de su existencia, los cuales se han acentuado a partir del año 2010 y las mayores aportaciones se dieron bajo el rubro de artículos científicos y en el que destaca el 2018, cuando el país se encontraba en una situación delicada de salud humana a causa del covid-19.

El entregable con mayor participación dentro de las aportaciones científicas fueron los artículos científicos forestales que significaron poco menos de la mitad de los entregables considerados en el estudio y el año en el cual tuvieron su mayor participación fue el de 2019 y el crecimiento de los artículos científicos a lo largo de los 26 años de estudio tuvo un crecimiento aceptable.

Finalmente, el comportamiento general de los entregables de investigación a lo largo del horizonte del proyecto presentó una ciclicidad con altas y bajas como sucede en la mayoría de los trabajos de ciencia, tecnología e innovación.

Referencias bibliográficas

- Alzate M. Y. (2006). Estado del arte: concepto de inteligencia en el contexto de la psicología educativa. (Trabajo de grado inédito). Universidad de Antioquia. El Carmen del Viboral, Medellín, Colombia.
- Espinosa, G. J. A., D. E. Bustos C., V. Cuevas R., y G. Moctezuma L. 2009. Demandas de Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria en el Estado de Querétaro. Libro Técnico No. 1. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Querétaro, Qro. México. 98 pp
- Galeano M. M. E. y O. L. Vélez R. (2006). Estado del arte sobre fuentes documentales en investigación cualitativa. Universidad de Antioquia. Centro de Investigaciones Sociales y Humanas. Medellín, Colombia.
- Gómez F. J., A. Grau M., A. Giulia I. y M. Jabazz. S/a Técnicas Cualitativas de Investigación Social. Grado de Relaciones Laborales y Recursos Humanos. Departamento de Sociología y Antropología Social. Universidad de Valencia. España.
- Gómez V. M., C. Galeano H. y D. A. Jaramillo M. (2015). El estado del arte: una metodología de investigación. Revista Colombiana de Ciencias Sociales, Vol. 6, Núm. 2, julio – diciembre, 2015, 423 – 442 pp. Medellín, Colombia.
- Guevara P. R. (2016). El estado del arte en la investigación: ¿análisis de los conocimientos acumulados o indagación por nuevos sentidos? Revista FOLIOS. Segunda época. Núm 44. Segundo semestre de 2016. Universidad Pedagógica Nacional. Santa Fe de Bogotá. Colombia. 165 – 177 pp.
- Gutiérrez V. A. (2009). El estudio de las prácticas y las representaciones sociales de la lectura: génesis y el estado del arte. Universidad de Murcia. Revista Anales de Documentación, Murcia, España. Núm. 12. 53 – 67 pp.
- Haro Jesús Armando. (2010). La fase exploratoria: antecedentes y estado del arte del problema de investigación. Seminario I de Investigación. Doctorado en Ciencias Sociales. Estudios Socioculturales de Salud. El Colegio de Sonora. Hermosillo, Son. México. 21 pp.
- Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, Pecuarias y Forestales. 2016. Disponible en: http://www.inifap.gob.mx/SitePages/inifap2015/Quienes_Somos/quienes_somos.aspx (consulta enero 2016).
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. (2018). Programa de Desarrollo del INIFAP 2018 – 2030. Mayor productividad en armonía con el medio ambiente. Ciudad de México. México. 237 pp.
- López, L. Á. M. (2009). Estado del arte: psicología clínica: concepto y práctica. (Trabajo de grado inédito). Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
- Londoño, P. O. L., Maldonado, G. L. F. y Calderón, V. L. C. 2014. Guía para construir estados del arte. International Corporation of Networks of Knowledge. Santa Fe de Bogotá. Colombia 39 pp.

- Moctezuma, L. G, J. A. García E., V. Cuevas R., J. L. Jolalpa B y F. Romero S. 2008a. Detección de Demandas de Investigación Tecnológicas, de Conocimiento y de Política en la Cadena Agroalimentaria Cebada en el Estado de Hidalgo, México. XLIV Reunión Nacional de Investigación Pecuaria y III Reunión Nacional de Innovación Agrícola y Forestal Yucatán 2008. Memoria. Guadalajara, Jal. México. 247 p
- Moctezuma, L. G. y J. A. Espinosa G. 2008b. Análisis Prospectivo de la Importancia en la Gestión de los Talentos Humanos en las Instituciones de Enseñanza, Investigación y Desarrollo Agropecuario y Forestal. Revista Mexicana de Agronegocios. Cuarta Época. Año XII. Volumen 23. Julio - Diciembre. 623 - 630 pp
- Molina M. N. P. (2005). Herramientas para investigar. ¿Qué es el estado del arte? Revista Ciencia y Tecnología para la Salud Visual y Ocular. Núm. 5: 73 – 75 julio – diciembre 2005. Universidad de la Salle. Santa Fe de Bogotá, Colombia.
- Peña A. J. D. (2009). Estado del arte: los imaginarios de la homosexualidad masculina. (Trabajo de grado inédito). Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
- Red de Bioeconomía y Cambio Climático. (2014). Estado del Arte de la Bioeconomía y el Cambio Climático. Editorial Universitaria. UNAN. León, Nicaragua.
- Rojas R. S.P. (2007). El estado del arte como estrategia de formación en la investigación. Revista ESTUDIOSITAS. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Fundación de Educación Superior. CEDINTRO. Santa Fe de Bogotá, Colombia. 2 (3): 5 – 10 pp.
- Romero, S. F., J. A. García E., V. Cuevas R., G. Moctezuma L. y J. L. Jolalpa B. 2008. La Oferta Tecnológica de las Demandas de Investigación, de Conocimiento y de Política en la Cadena Bovinos Leche en el Estado de Hidalgo, México. XLIV Reunión Nacional de Investigación Pecuaria y III Reunión Nacional de Innovación Agrícola y Forestal Yucatán 2008. Memoria. Guadalajara, Jal. México. 223 p
- Souza M. S. (2005). El estado del Arte. <http://www.uninorte.edu.co/divisiones/humanidades/Eureka/Numero1/Articulo5.htm>. Consulta abril 2019

Costos iniciales de implementación de un sistema de sensores para medir en tiempo real el % de humedad y temperatura del suelo en 2 parcelas de frijol de la variedad pinto villa

Initial costs of implementation of a system of sensors to measure in real time the % of humidity and temperature of the soil in 2 surfaces of beans of the variety pinto villa

Ávila-Cisneros; R. [1], Peña-Revuelta; B.P., Rocha-Quiñones; J.L.,
Delgado-López; M. A. [2]. y Chávez-Novoa; J.C.

Resumen.

El presente trabajo de investigación se lleva a efecto en las instalaciones del Campo Experimental San Antonio de Los Bravos de la UAAAN en Torreón Coahuila México. Mediante un trabajo colegiado entre los Cuerpos Académicos UAAAN-CA-34 de la UAAANUL y el ITJMMPU-CA-10 del Tecnológico Nacional de México José Mario Molina en su Unidad ubicada en Chapala Jalisco. Se busca Implementar infraestructura computacional que permita recolectar indicadores de la humedad y temperatura del suelo en parcelas de frijol de la variedad pinto villa en tiempo real, permitiendo así el almacenamiento de valores en la nube mediante la tecnología de Internet de las cosas. Los costos de inversión inicial se acercan a los \$ 65 mil pesos, de los cuales el 65% que tiene que ver con el tendido de la red óptica ya está realizado dentro de las instalaciones del Centro de Investigación Básica y Aplicada (CIBA) del Departamento de Ciencias Básicas Unidad Laguna, lo relacionado con la elaboración de software y hardware también ya presenta un avance significativo; pues con fecha de 08 de abril de 2022; se le hizo llegar a la Jefatura Departamental el proyecto tangible de nombre TEPACHE DEV-A01 que es el primer sensor diseñado para los fines de medir temperatura y % de humedad en el espacio geográfico definido arriba. Esto nos permite decir que los resultados esperados del proyecto se están cumpliendo dentro de las fechas programadas, y los avances pos pandemia por medio de conferencias en zoom están rindiendo frutos.

Abstract

This research work is carried out in the facilities of the San Antonio de Los Bravos Experimental Field of the UAAAN in Torreón Coahuila Mexico. Through a collegiate work between the Academic Bodies UAAAN-CA-34 of the UAAANUL and the ITJMMPU-CA-10 of the National Technological Institute of Mexico José Mario Molina in his Unit located in Chapala Jalisco. The aim is to implement computational infrastructure that allows collecting soil humidity and temperature indicators in bean plots of the Pinto Villa variety in real time, thus allowing the storage of values in the cloud through Internet of Things technology. The initial investment costs are close to \$65,000 pesos, of which 65%, which has to do with the laying of the optical network, has already been carried out within the facilities of the Center for Basic and Applied Research (CIBA) of the Department of Basic Sciences Laguna Unit, related to the elaboration of software and hardware also already presents a significant advance; Well, dated April 08, 2022; The tangible project named TEPACHE DEV-A01 was sent to the Departmental Headquarters, which is the first sensor designed for the purpose of measuring temperature and humidity % in the geographical space defined above. This allows us to say that the expected results of the project are being met within the scheduled dates, and post-pandemic progress through zoom conferences is bearing fruit.

[1] Profesores e Investigadores del Departamento de Ciencias Básicas de la UAAAN en Torreón Coahuila México. Carretera a Santa Fé y Periférico Raúl López Sánchez S/N; Colonia Valle Verde. Torreón Coahuila México; contacto en rafael.avila @uaaan.edu.mx

[2] Profesores e Investigadores del Cuerpo Académico ITJMMPU-CA-10 del: Instituto Tecnológico Superior de Chapala. Dirección: Libramiento Chapala-Ajijic #200, 45900 Chapala, Jal.

Introducción

El Cuerpo Académico UAAAN-CA-034 “Producción de cultivos en zonas áridas y semiáridas” tiene dentro de su programa de trabajo la producción de granos y forrajes buscando la sustentabilidad; de ahí que se ha trabajado en la evaluación de la fertilización orgánica; todos estos trabajos se ha realizado con agua rodada. A finales de 2021; nuestras áreas de campo (Centro de investigación Básica y Aplicada–CIBA-) fueron apoyados fuertemente por la Administración Regional y el Departamento de Ciencias Básicas U.L., dentro del mismo se realizó la instalación de energía eléctrica, se dotó la superficie con una cisterna de 5000 litros de agua y tubería de 2 y 6 pulgadas, las conexiones de internet quedaron a solo 30 metros del CIBA, en el año 2021 se firmó una carta de colaboración con el Cuerpo Académico ITJMMPU-CA-10 del Estado de Jalisco expertos en tecnología IoT. Todos estos elementos han dado la pauta a este grupo de trabajo para abrir la investigación hacia la Agricultura de Precisión (AP); pues nunca es tarde para llegar a ella. Con estas precisiones; nuestra Justificación es:

La producción de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en su ciclo de vegetativo debe tener mediciones periódicas; mismas que permitan conocer el comportamiento de su altura, de su número de hojas, sus flores, sus vainas; y ahora como elementos diferenciador se va a cuantificar los registros de humedad por el método gravimétrico y por medio de sensores digitales; esto proporcionará los elementos de juicio en tiempo real para acortar o alargar los calendarios de riego pues debido a los fenómenos actuales de cambio de clima, las condiciones atmosféricas sufren VARIACIONES INESPERADAS convirtiendo al suelo en un factor variante y dependiente de las condiciones del clima; además fenómenos como el calentamiento global hacen que las predicciones estacionales de hagan inexactas y cambiantes en el tiempo. La utilización de la tecnología IoT (Internet de las cosas); puede ayudar a conocer LA HUMEDAD EN TIEMPO REAL: y con ello hacer los planes de riego más exactos; con ello se busca eficientar el uso del agua de riego

Objetivo general

Implementar infraestructura computacional que permita recolectar indicadores de la humedad y temperatura del suelo en parcelas de frijol de la variedad pinto villa, en tiempo real, permitiendo así el almacenamiento de valores en la nube mediante la tecnología de Internet de las Cosas, los cuales estarán disponibles mediante un web services y una plataforma web para análisis de los datos.

Revisión de literatura

La crisis alimentaria, provocada por el incremento dramático de los precios de los alimentos, ha afectado el derecho a la alimentación—uno de los derechos humanos más importantes—y ha empujado a una sexta parte de la población mundial y a una quinta parte de la mexicana a una situación de hambre. La situación, ya de por sí dramática, se puede agravar, pues varias de las causas que provocaron el aumento desmesurado de los precios son estructurales y pueden provocar nuevas alzas en el futuro inmediato. Por eso, en el marco de la gran crisis del sistema capitalista, la alimentaria es la más importante y, por lo mismo, requiere de acciones y respuestas rápidas (Acuña-Rodarte y Meza-Castillo; 2010); estas reflexiones en la revista Nueva Época con elementos derivados de la crisis del petróleo en 2008 no es más que una visión recurrente a la que se está viviendo ahora en los 2020s derivado de la pandemia que afecta hoy en día a la humanidad.

La crisis económica que enfrenta México durante 2020, provocada principalmente por la pandemia de Covid19, también se ha reflejado en un mayor crecimiento de los precios de la economía mexicana, especialmente de los alimentos. Hasta el mes de julio de 2020, mientras la inflación anualizada promedio fue de 3.2%, el crecimiento de los precios en alimentos se ubicó en 6.3%, lo que tendrá un efecto significativo en el bienestar de la población en su conjunto y, en particular, de los sectores con menores recursos (Díaz-Carreño; 2020).

Ante este panorama nada halagüeño es necesario que la investigación sea focalizada hacia nuevas formas de producción; en particular hacia nuevos caminos que permitan la producción de alimentos de manera más eficiente, a menor costo y con un mejor aprovechamiento de los insumos necesarios que sean aprovechados por las plantas al llegar en su momento óptimo. Es decir la agricultura tradicional debe dar un giro—al menos en los entes sociales—que entienden los cambios tecnológicos como un área de oportunidad para lograr un cambio en las formas de producción de los alimentos que México y el mundo necesita.

Ese cambio se está dando poco a poco por los actores sociales de la producción agropecuaria que han podido aprovechar el desarrollo tecnológico de la tecnología IoT (Internet of Things) tal como la experiencia de la Universidad de Cuenca de la República de Ecuador que lo definen así: Internet de las cosas IoT, permite la interconexión de objetos dotados de la tecnología necesaria para conectarse a internet (Bravo-Merchán; 2017).

En este contexto del desarrollo tecnológico pasamos a la ya omnipresente Agricultura de Precisión; misma que García y Flego (2008) definen desde hace más de una década como “La forma de aplicar la cantidad correcta de insumos, en el momento adecuado y en el lugar exacto” ha el cultivo que en ese momento se está explotando; y continúa:” La agricultura de precisión (AP) es el uso de las tecnologías de información para adecuar el manejo de los suelos a la variabilidad presente en el lote del cultivo. La agricultura de precisión involucra el uso de los sistemas de posicionamiento global (GPS) y otros medios electrónicos para obtener datos del cultivo. Entre las oportunidades mencionadas por García y Flego; Op. Cit. Es la oportunidad de desarrollar redes locales de investigación y experimentación adaptativas a la agronomía y la economía de la agricultura de precisión con características en sitio específico (*In Situ*).

Actualmente se observan profundos cambios tecnológicos: El desarrollo de la electrónica y de las tecnologías de la información y la comunicación han favorecido la difusión de la agricultura de precisión; si bien este concepto está vinculado al manejo de la variabilidad espacial y temporal en la producción agropecuaria, en muchos casos se asocia a la aplicación de la tecnología del post-industrialismo (Mantovani y Magdalena; 2014). Esta tecnología también ha permitido el uso de sensores mismos que los fabricantes ofertan con sus respectivos algoritmos (que pueden ser simples o robustos) para facilitar los cálculos en el terreno (Lorenzo y León; 2014) de características medioambientales del suelo.

Urbano-Molano (2013); definen a los sensores como un sistema que consiste en dispositivos autónomos mismos que mediante una buena distribución espacial pueden monitorear cooperativamente condiciones físicas o ambientales; tales como: Temperatura, humedad relativa, radiación solar, flujo fotosintético, etc. a diferentes ubicaciones. Una red de sensores inalámbricos (WSN) puede reducir y simplificar el cableado, ubicar sensores en sitios remotos y peligrosos; y su instalación es fácil, de tamaño relativamente pequeño y de bajo consumo en potencia.

Experiencias agrícolas son muchas y variadas; Batancourth-Castro (2016); en un estudio en la Facultad de Ciencias Básicas en Villavicencio; Argentina, menciona que “la medida de los sensores de humedad del suelo en cultivos agrícolas es fundamental para los sistemas de irrigación, debido a que permitan definir la cantidad de agua que se está proporcionando al suelo y evitar además su desperdicio”. El dispositivo se compone de:

- Un sistema de sensado.
- Un sistema de visualización de campo.
- Un módulo de procesamiento.
- Un sistema de alimentación solar; y
- Un sistema GPRS para la señal al servidor central.

Una experiencia similar la expone Caro-Cardona (2014); quién realizó la construcción y caracterización de un dispositivo portátil que permite la captura y almacenamiento de datos de humedad del suelo para realizar un monitoreo periódico de los cambios de humedad en muestras de laboratorio o en terrenos donde requiere conocer los cambios de humedad. El prototipo integra un sensor de humedad, una tarjeta de desarrollo para la captura de datos, se integró al dispositivo una pantalla acoplada a la tarjeta de desarrollo que permite utilizar las funciones de la tarjeta desde la pantalla. Este autor recomienda calibrar el dispositivo tomando como referencia el método gravimétrico de determinación de por ciento de humedad que consiste en obtener la muestra de suelo húmedo en campo, llevarla a una estufa de secado por 24 horas; y posteriormente obtener la muestra de suelo seco; la diferencia de pesos en términos porcentuales es el % de humedad (Curto, L. et al; 2016). Los autores antes mencionados recomiendan que el proceso de calibración del sensor capacitativo trabajado indicó que la mejor

función de transformación para el conjunto de datos disponibles fue una función Lineal; pues mejora el valor estimado de humedad en relación a la Función Potencial propuesta por el fabricante.

Mata; I.I. (2021) realizó la evaluación de 3 láminas de riego en suelos de diferentes texturas sembrados con frijol (*Phaseolus vulgaris* L.); mediante el uso de 2 tipos de sensores FDR (Frequency Domain Reflectometry) y TDR (Time Domain Reflectometry); y midió a 12 centímetros de profundidad la humedad del suelo en un experimento llevado en maceteros; la mayor variabilidad de humedad de suelo se presentó con el sensor FDR.

Relacionado con experiencias de riego por goteo; método muy utilizado en la actualidad con la finalidad de eficientar el uso de agua de riego; Ugalde-Acosta; et al (2011) realizaron un trabajo de investigación en el cuál básicamente se compararon la producción de frijol con 2 métodos de riego: El riego tradicional de agua rodada comparado con el riego por goteo. En el primero de ellos se aplicaron 5 riegos distribuidos durante el ciclo de cultivo, para el segundo se aplicaron 16 riegos (5 días c/u) mismo que cubrieron la demanda hídrica desde la plántula hasta el llenado de vaina. En sus resultados nos comparten entre otras cosas; que la lámina de riego acumulada para el sistema de goteo fue un 85% menor que el de riego de agua rodada. Hay coincidencia con Haynes y Swift (1997) quienes mencionan que el riego por goteo de agua se tiene un gasto significativamente menor que con otros sistemas de riego.

Un buen sistema de riego por goteo es de apoyo cuando la presión de salida del agua se apoya en alturas de 1 a 1.5 metros; y se recomienda para pendientes del 1% líneas de conducción de hasta 100 metros; en contra parte si el terreno tiene laderas las líneas de conducción van de 50 a 60 metros de longitud (Briseño; M. et al.; 2012).

Metodología

Se aplicarán 2 superficies de siembra del frijol de la variedad pinto Villa en las instalaciones del Campo Experimental San Antonio de los Bravos de 60 m² cada una. Una de ellas de irrigará por medio de riego por goteo en surcos de 10 metros lineales y la distancia entre surco será de .40 metros; la segunda superficie será irrigada con agua rodada; y los surcos tendrán las mismas características de distancia y ancho de la primera superficie.

Al interior de cada una de las áreas de trabajo de instalarán 8 sensores digitales (4 en cada una de las superficies) con la finalidad de dar seguimiento a la humedad del suelo; a la par se tomarán muestras de suelo para ser analizadas por el método gravimétrico y con ellos hacer la recopilación de datos de humedad que permitan crear el ajuste de la Curva de Humedad.

Los datos de desarrollo de planta y de producción de vaina y grano seco se analizarán por medio de la Comparación de Medias de la Prueba t de student para un α del 5%.

La metodología propuesta para la adquisición de los diferentes parámetros del suelo de la parcela a través de los dispositivos electrónicos es generar una secuencia de captura de las diferentes señales que envíe el sensor que estará dentro de una caja de almacenamiento en el interior del suelo, para así poder llevar a cabo la lectura y poderla transmitir a través de un medio de comunicación y así la información se pueda almacenar en un cloud service (nube); una vez que se tienen los datos almacenados, pueden graficarse para generar estadísticas y análisis que permitan tomar decisiones buscando optimizar los procesos secuenciado como lo muestra la figura 1.

Figura 1. Diagrama de operación del dispositivo IoT

Los sensores implementados, estarán implantados a distancia de entre 30 y 40 cm de profundidad para así poder realizar las mediciones de cada uno de los valores obtenidos, dichos sensores se conectan al sistema de comunicación, el cual se eleva lo suficiente para obtener buena calidad de la señal Wifi y poder transmitir la información censada hacia la nube.

Dentro de este dispositivo se implementará un algoritmo de comunicación el cual recibirá la señal proveniente de los sensores y la codificará para satisfacer los protocolos de comunicación, pudiendo así almacenar la información en la nube, permitiendo generar gráficas y estadísticas en tiempo real de los datos obtenidos en los plantíos de frijol pinto pilla, ubicados en parcelas con sistemas de riego independientes.

Las pruebas que se llevarán a cabo están divididas en diferentes formas o partes las cuales son de comunicación con la base, comunicación de sensores dentro del suelo para ver si están generando los datos que se requieren y así poder realizar la calibración de los mismos para un mejor comportamiento, además, se realizará la configuración de almacenamiento de la nube para registrar los datos que van llegando de los sensores en una base de datos, los cuales pueden ser accedidos a través de la petición a un web service por parte de cualquier plataforma web, stand alone o app móvil que requiera dicha información.

Los materiales que se van a requerir para el proyecto en el apartado de censado serían sensores para la medición de los parámetros de la humedad y temperatura del suelo. Se están considerando para la investigación los siguientes:

El sistema de monitoreo estará dividido en diferentes módulos los cuales se agrupan en 3 rubros fundamentales que permiten que los trabajos de investigación se puedan llevar a cabo de forma paralela, pues aun cuando se integran para formar un producto final, estos pueden ser desarrollados y llevados a cabo por diferentes integrantes del cuerpo de investigación.

- Módulo de Procesamiento.
- Módulo de Comunicación.
- Módulo de Adquisición.

Para validar el óptimo funcionamiento del sistema es necesario colocar los dispositivos de censado y comunicación en el sitio y realizar mediciones manuales periódicas para corroborar que se obtienen datos precisos, pudiendo hacer los cambios pertinentes para el ajuste de los sensores en la etapa de calibración, garantizando que los reportes generados por la plataforma en la nube son confiables y corresponden a la realidad del terreno en observación.

Resultados.

I.-COSTO DE LLEVAR RED DE FIBRA ÓPTICA LA CIBA (CENTRO DE INVESTIGACIÓN BÁSICA Y APLICADA).

CONCEPTO	UNIDADES	PRECIO UNITARIO(\$)	CANTIDAD (\$)
Suministro e instalacion de tubos PEAD rígido pared lisa de 2.0" de diámetro, Polietileno de alta densidad, Liso parte interior y exterior , densidad d/cc 941-955, modulo de flexion > 160 000 psi, resistencia a la tension de 3200 psi, incluye cople De plástico de alta resist encia Con tapas opresoras a los extremos, incluye manga contráctil en frio para	85	55	\$ 4675.00

cubrir cople y extremos de tubería 2.0"			
Registro fabricado de concreto de 60x50x40 cms.	3	\$2900	\$8700.00
Muro de block de 60 cm. de ancho por 1 Mt. altura Incluye: base de concreto y soportes con Armex con enjarre en todos sus lados.	2	\$1800	\$3600.00
REGISTRO METAL C/PM ARGOS 40X30X20	2	\$836.67	\$1673.34
Tcable de 305 Metros Cat6+ CALIBRE 23 Exterior Blindado tip Metro 180 o FTP para CLIMAS EXTREMOS, UL, color Negro Linkedpro	180 METROS	\$16.95	\$3051.00
Mano de obra por instalación de nodo de datos tendido de cable, remate, etiquetación, y	Pieza 2	\$1800.00	\$3600.00

pruebas de campo.			
Elaboración de canalización subterránea la cual incluye, excavación a 50 CENTIMETROS de profundidad, demoliciones, relleno de zanja, incluye maquinaria y equipo	85	\$150.00	\$12750.00
Placa ejecutiva, Cajas multiusos, jaks, cordón de parche.			\$2177.2
IVA			\$6436.24
Subtotal:			\$46 662.78

II.- COSTO DE 1 ACCESS POINT PARA LLEVAR Wi Fi a los 8 sensores: \$2558.00 (En Promedio).

III.- COSTO DE CADA SENSOR PARA MEDIR % DE HUMEDAD Y TEMPERATURA.

NOMBRE	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUBTOTAL
Sensor Digital de humedad y temperatura SHT31	8	\$820.00	\$6,560.00
Módulo de comunicación ESP8266	8	\$84.00	\$672.00

Microcontrolador Arduino nano	8	\$160.00	\$1,280.00
Fabricación de PCB	8	\$50.00	\$400.00
Fabricación de cajas de protección para el hardware	8	\$90.00	\$720.00

IV.-Aunado al material anterior, se debe contemplar un costo de materiales diversos que sirven para la conexión de los elementos de los módulos del proyecto, lo cual incluye cables, soldadura, adhesivos, conectores, arneses, etcétera, los cuales se estiman en \$468.00 aproximadamente.

V.- COSTO DE MESAS CON CAJAS DE PLÁSTICO PARA SOSTENER EL MECANISMO DEL SENSOR POR ENCIMA DEL SUELO PARA PROTEGER DE LLUVIA y/o VENTISCA.

NOMBRE	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUBTOTAL
Frasco de vidrio de 1 litro, con tapa de rosca desmontable	8	\$249.00	\$1992.00
NOMBRE	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUBTOTAL
Mesa Plegable Multifunción para empotrar los frascos que llevarán el arduino del sensor.	8	\$489.00	\$3012.00

COSTOS TOTALES DE LA INVERSIÓN INICIAL PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS SENSORES:
\$64 316.00

Conclusiones

Internet of Things (IoT) o Internet de las Cosas está cobrando importancia y adquiriendo una participación cada vez mayor en todo ámbito a nivel mundial. Esta tendencia no aplica solo a personas en su vida cotidiana, sino que se convierte también en un factor determinante para las empresas. Lo que hace unos años era una tecnología potencial para habilitar nuevas iniciativas de negocio y mejoras operacionales, hoy en día ha pasado a la fase de implementación donde es posible interconectar un elevado número de dispositivos. La conexión de tal cantidad de objetos prevista, supone nuevos retos para las redes que les den soporte, debiendo tener una alta escalabilidad para absorber el crecimiento exponencial previsto y simplicidad en el registro de nuevos dispositivos (Rubio-Aparicio; 2019).

Las tecnologías emergentes como es IoT están sentando un precedente en la forma con la que los humanos interactuamos con los objetos que nos rodean, pues permite la medición y manipulación de cualquier elemento a fin de poder obtener información en tiempo real y poder tomar decisiones basadas en datos actualizados por lo que en esta propuesta de inversión inicial que se acerca a los \$ 65 mil pesos bien vale la pena hacer el esfuerzo técnico, intelectual y financiero; pues las líneas declaradas en los Cuerpos Académicos UAAAN-CA-34 y el Cuerpo Académico ITJMMPU-CA-10 relacionadas con su trabajo conjunto es en la aplicación de la tecnología IoT hacia las actividades agropecuarias donde más pueden crecer.

Referencias Bibliográficas

Acuña-Rodarte; O. y Meza-Castillo; M. (2010). Espejos de la crisis económica mundial. La crisis alimentaria y las alternativas de los productores de granos básicos en México. Revista Nueva Época, año 23, No 63. UAM-Xochimilco.

Betancourth-Castro; L. (2016). Sensores de humedad del suelo tipo sonda con sistema de monitoreo para aplicaciones en agricultura de precisión. Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad de Los Llanos, Villavicencio Colombia.

Bravo-Merchán; V.P. (2017). Evaluación de un sistema VBM384 para la aplicación técnica de internet de las cosas IoT, en el monitoreo automático de la humedad y la temperatura del suelo. Tesis de Magister. Repositorio Latinoamericano. Universidad de Cuenca. República de Ecuador.

Briseño; M., F. Álvarez, U. Barahona. (2012). Manual de riego y drenaje. Programa de manejo integrado de plagas en América Central, Carretera de Ciencia y Producción Agropecuaria. ISBN: 1-885995-76-8, Escuela Agrícola El Zamorano. República de Honduras.

Caro-Cardona; I. F. (2014). Construcción y caracterización de un dispositivo portátil para la medición de humedad de suelos. Tesis de licenciatura, Facultad de Ingeniería, Dpto. de Ingeniería electrónica, Universidad de San Buenaventura, Sección Medellín. Medellín Colombia.

Curto; L., Covi; M., Gassmann; M.I., Camberari; M.A.,y Della-Maggiara; A.I. (2016). Calibración de datos observados de contenido de agua en el suelo con sensores capacitativos. Revista meteorológica, Vol. 41(2), 49-63. República de Argentina.

Díaz-Carreño; M. A. (2020). Inflación en alimentos, poder adquisitivo y la pandemia de COVID 19 en México. Revista Economía Actual. Año 13, No 4. Facultad de Economía. UAEdoMex.

García; E. y Flego; F. (2008). Agricultura de precisión. Revista Ciencia y Tecnología. Recuperada de <http://www.palermo.edu/ingenieria/Ciencia y Tecnología.html>. Consultado el 01 de enero de 2022.

Haynes; R.S. y Swift; D. (1987). Efectos de la fertirrigación por goteo en 3 formas de nitrógeno sobre el pH del suelo, los niveles de nutrientes extraíbles por debajo del emisor y el crecimiento de las plantas. Revista Planta y Suelo, Vol. 2 (2). Pag: 211 – 221.

Lorenzo; F. y León; G. (2014). Sensores de nitrógeno para la medición y aplicación del cultivo en tiempo real. Embrapa Milho e sorgo-livro científico. ISBN: 978-92-9248-545-0. Programa cooperativo para el desarrollo tecnológico agroalimentario y agroindustrial del Cono sur. IICA-PROCISUR

Mata-Vigil; I.I. (2021). Evaluación de 3 láminas de riego en suelos de diferentes texturas en el desarrollo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). Tesis de licenciatura de la Escuela Agrícola Panamericana; El Zamorano. Dpto. de Ciencias Agropecuarias. Honduras.

Mantovani; E. C. y Magdalena; C.(2014). Manual de agricultura de precisión. Embrapa Milho e sorgo-livro científico. ISBN: 978-92-9248-545-0. Programa cooperativo para el desarrollo tecnológico agroalimentario y agroindustrial del Cono sur. IICA-PROCISUR.

Rubio-Aparicio; J. (2019). Contribución al desarrollo de sistemas de telelectura inteligente con IoT. Tesis de licenciatura de la Universidad Politécnica de Cartagena España. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=289481>

Ugalde-Acosta; F.J., Tosquy-Valle; O.H., López-Salinas; E. y Francisco, N. (2011). Productividad y rentabilidad del cultivo del frijol con fertirrigación en Veracruz México. *Revista Agronomía Mesoamericana*, 22(1); 29-36. San Pedro. Costa Rica.

Urbano-Molano; F.A. (2013). Redes de sensores inalámbricos aplicados a la optimización en agricultura de precisión para el cultivo de café en Colombia. *Journal de ciencia* 5(1); 46-52

Una aproximación diagnóstica de la Denominación de Origen del destilado de Agave en los Municipios del Estado de México

A diagnostic approach of the Denomination of Origin of Agave distillate in the Municipalities of the State of Mexico

Jesús Hernández Avila^{1,2}, Antonio Díaz Viquez¹, Margarita Pineda Tapia¹

Resumen

El mezcal es una bebida alcohólica tradicional de México, obtenida por procesos artesanales en su mayoría y por procesos tecnificados.

El Gobierno del Estado de México solicitó el 30 de agosto de 2017 al IMPI, que la región Sur del Estado de México, sean incluidos dentro de la declaración general de protección de la denominación de origen del mezcal que fue aprobada el ocho de agosto de 2018 en el Diario Oficial de la Federación (DOF).

Para conocer la situación actual y realizar una propuesta de desarrollo regional, con base a las oportunidades que representa la Denominación de Origen otorgada al Estado de México se realizó investigación documental en fuentes secundarias y visitas in situ a cinco cooperativas del Estado de México ubicadas en los municipios con mayor tradición ancestral: Zumpahuacán, Malinalco, Ocuilan, Tenancingo y Tejupilco lo que arrojó que la percepción e intención de compra es importante para que esta región continúe perteneciendo al ADO y que los mezcaleros de esta entidad federativa, conserven la tradición de elaborar esta bebida como parte de su identidad transmitiendo el conocimiento a las nuevas generaciones permitiendo el desarrollo comunitario regional.

Palabras clave: Consumidor, maguey, percepción, propuesta regional, tradición.

Abstract

Mezcal is a traditional alcoholic beverage from Mexico, obtained by mostly artisanal processes and by technical processes. The Government of the State of Mexico requested the IMPI on August 30, 2017, that the southern region of the State of Mexico be included within the general declaration of protection of the denomination of origin of mezcal, which was approved on August 8, 2018, in the Official Gazette of the Federation (DOF). In order to know the current situation and make a proposal for regional development, based on the opportunities represented by the Denomination of Origin granted to the State of Mexico, documentary research was carried out on secondary sources and on-site visits to five cooperatives of the State of Mexico located in the municipalities with the greatest ancestral tradition: Zumpahuacán, Malinalco, Ocuilan, Tenancingo and Tejupilco, which showed that the perception and purchase intention is important so that this region continues to belong to the ADO and that the mezcaleros of this federative entity preserve the tradition of elaborating this drink as part of its identity transmitting knowledge to new generations allowing regional community development.

Keywords: Consumer, maguey, perception, regional proposal, tradition

¹ Integrantes del Cuerpo Académico Educación Agropecuaria y Desarrollo Rural. Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Ciencias Agrícolas.

² Autor para correspondencia: jha333@hotmail.com

Introducción

En México, los agaves han tenido y tienen una gran importancia económica y cultural para numerosos pueblos indígenas y mestizos, que los han aprovechado durante siglos como fuente de alimento, bebida, medicina, combustible, cobijo, ornato, fibras duras extraídas de las hojas (ixtle), abono, construcción de viviendas y elaboración de implementos agrícolas (García, 2007).

Por el registro fósil, así como por la distribución natural de los agaves actuales, se puede precisar el sitio inicial de tal radiación (evolución de nuevas especies) en lo que ahora es el sur de México y al norte de Sudamérica (Park, 1998).

Desde tiempos remotos el uso del maguey ha sido una constante en la historia cultural de los habitantes de Mesoamérica. El maguey fue una de las primeras plantas cultivadas en América media. Hay varias evidencias de su utilización desde el siglo VI A. C. (Monterrubio, 2007).

Uno de los usos más relevantes que se le da a un número importante de especies de agave, es su uso para la elaboración de mezcal. Esta es una actividad económica que es un eje potencial de desarrollo de las regiones productoras de agave. Existen muchos magueyes de interés comercial como el maguey pulquero (*Agave salmiana*), el maguey tequilero (*Agave tequilana*) y las muchas otras especies usadas para producir mezcal y otros productos (García, 2010).

El mezcal es una bebida alcohólica, tradicional de México, la cual es obtenida por procesos artesanales en su mayoría, así como también por procesos tecnificados, que incluyen las siguientes etapas de producción: la selección y corte de la materia prima, la cocción del agave, la molienda del mosto, la fermentación del jugo fructosado, la destilación, la rectificación y la maduración del destilado. Durante cualquiera de estas etapas se puede afectar la calidad sensorial y química del producto final, así como sus rendimientos. Características como el sabor, el aroma y el cuerpo. Son factores claves para la percepción del consumidor (Pérez, 2016).

El género *Agave* cuenta con alrededor de 211 especies, de las cuales 159 tienen presencia en nuestro territorio, es decir, 75 por ciento del total (García Mendoza, 2007). Este género es originario de Mesoamérica distribuyéndose desde la 34 ° latitud norte hasta la 60 ° latitud sur. Encontrándose desde los Estados Unidos hasta Colombia y Venezuela, esta área incluye todas las islas caribeñas desde Bahamas hasta Trinidad y Tobago. Los países con más Taxones son México, Estados Unidos, Cuba y Guatemala (García Mendoza, 2007). En México, este género tiene una amplia distribución, se encuentra presente en el 75 por ciento del territorio; Los agaves (también conocidos, en México, como Magueyes) son plantas xerófitas, acostumbradas a vivir en condiciones desfavorables, con largos periodos de sequía, altas temperaturas y grandes fluctuaciones entre la temperatura diurnas y nocturnas. (García Mendoza, 2007) Su polinización depende de los murciélagos manteniendo a las poblaciones ricas en diversidad genética, posibilitando el mecanismo de la selección natural, y en el caso de las especies usadas por el hombre, crea las condiciones para realizar una selección artificial (Equiarte, 1986).

Principales usos de importancia socioeconómica y agroecológica

El maguey representa uno de los recursos naturales de mayor importancia desde el punto de vista económico, social y agroecológico en México. La importancia del uso del maguey se remonta a la época prehispánica, cuando los pueblos indígenas del centro y norte del país encontraron en esta planta una fuente de materia prima para elaborar una gran cantidad de productos (García Mendoza, 2007).

El maguey, llamado el árbol de las maravillas por el padre José de Acosta, es una planta agavácea de gran utilidad para la cultura material de los grupos indígenas desde la época prehispánica y para el mestizaje posterior a la colonia, los agaves; de acuerdo con el producto que se extrae de ellos pueden dividirse en los siguientes grupos: textiles, mezcateros y pulqueros. La denominación de “árbol de las maravillas” es muy atinada, puesto que de la planta se extraen alimento y bebida; agujas y clavo; forrajes para animales, entre otros. Fue Bernardino de Sahagún, dentro de su amplio proyecto de investigación quien detalla los diferentes usos que se le daban al maguey, como la utilización de sus puntas para realizar punciones para los auto-sacrificios y tableros para tiro al blanco o medicinas. La penca de maguey fue también empleada para preparar el forro de algodón que recibían los mosaicos de plumas, obra apreciada realizada en la época prehispánica. La tela de las pencas, el mixiote, se sigue

utilizando para envolver la carne y confeccionar un platillo llamado mixiote y en la medicina popular para cubrir las heridas leves. Se mascaban también las hojas para extraer su jugo y se asaban. De igual manera las cercas campesinas hechas con magueyes tienen la virtud de detener la erosión de la tierra (Illsley *et al.* 2004)

Respecto a los magueyes mezcaleros, unas 20 especies o más, se encuentran en todos los estados de la República, excepto en Tabasco y la península de Yucatán, aunque en años recientes se ha hecho mezcal a partir del maguey henequenero. Unos pocos de los magueyes mezcaleros se cultivan, sobre todo el azul y el espadín, pero la mayoría son silvestres (Illsley *et al.* 2004).

La palabra mezcal o mexcal proviene del náhuatl *mexcalli*, que significa maguey cocido de hecho, hasta hace no mucho el tequila era conocido como vino mezcal “de Tequila su mezcal”, pero actualmente se diferencian por las características particulares de su territorio, las especies de agave que se utilizan en su elaboración, las formas de producción y otros aspectos más que se encuentran consignados en las denominaciones de origen respectivas. En efecto, el diccionario de la Real Academia Española así lo consigna y establece dos de los significados actuales del mezcal: variante de maguey y aguardiente que se obtienen de la fermentación y destilación de las cabezas de esta planta (Rivera, Charcas Salazar, & Flores Flores, 2001).

La NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-070-SCFI-2016, BEBIDAS ALCOHÓLICAS-MEZCAL-ESPECIFICACIONES, misma que establece las características y especificaciones que debe cumplir la bebida alcohólica destilada denominada Mezcal para su producción, envasado y comercialización, define al Mezcal: Bebida alcohólica destilada mexicana, 100% de maguey o agave, obtenida por destilación de jugos fermentados con microorganismos espontáneos o cultivados, extraídos de cabezas maduras de magueyes o agaves cocidos, cosechados en el territorio comprendido por la Resolución (Secretaría de Gobernación, 2017).

De acuerdo con el proceso específico utilizado de cocción del maguey o agave, molienda, fermentación y destilación, se obtienen tres categorías de Mezcal:

1. Mezcal Tradicional

Su elaboración debe cumplir con al menos las siguientes cuatro etapas y equipo:

- a) Cocción: cocimiento de cabezas o jugos de maguey o agave en hornos de pozo, mampostería o autoclave.
- b) Molienda: tahona, molino chileno o egipcio, trapiche, desgarradora, tren de molinos o difusor.
- c) Fermentación: recipientes de madera, piletas de mampostería o tanques de acero inoxidable.
- d) Destilación: alambiques, destiladores continuos o columnas de cobre o acero inoxidable.

2 Mezcal Artesanal

Su elaboración debe cumplir con al menos las siguientes cuatro etapas y equipo:

- a) Cocción: cocimiento de cabezas de maguey o agave en hornos de pozo o elevados de mampostería.
- b) Molienda: con mazo, tahona, molino chileno o egipcio, trapiche o desgarradora.
- c) Fermentación: oquedades en piedra, suelo o tronco, piletas de mampostería, recipientes de madera o barro, pieles de animal, cuyo proceso puede incluir la fibra del maguey o agave (bagazo).
- d) Destilación: con fuego directo en alambiques de caldera de cobre u olla de barro y montera de barro, madera, cobre o acero inoxidable; cuyo proceso puede incluir la fibra del maguey o agave (bagazo).

3. Mezcal Ancestral

Su elaboración debe cumplir con al menos las siguientes cuatro etapas y equipo:

- a) Cocción: cocimiento de cabezas de maguey o agave en hornos de pozo.
- b) Molienda: con mazo, tahona, molino chileno o egipcio.
- c) Fermentación: oquedades en piedra, suelo o tronco, piletas de mampostería, recipientes de madera o barro, pieles de animal, cuyo proceso puede incluir la fibra del maguey o agave (bagazo).
- d) Destilación: con fuego directo en olla de barro y montera de barro o madera; cuyo proceso puede incluir la fibra del maguey o agave (bagazo).

Clases de Mezcal

- a) Blanco o Joven

Mezcal incoloro y translucido que no es sujeto a ningún tipo de proceso posterior.

- b) Madurado en Vidrio.

Mezcal estabilizado en recipiente de vidrio más de 12 meses, bajo tierra o en un espacio con variaciones mínimas de luminosidad, temperatura y humedad.

- c) Reposado

Mezcal que debe permanecer entre 2 y 12 meses en recipientes de madera que garanticen su inocuidad, sin restricción de tamaño, forma, y capacidad en L, en un espacio con variaciones mínimas de luminosidad, temperatura y humedad.

- d) Añejo

Mezcal que debe permanecer más de 12 meses en recipientes de madera que garanticen su inocuidad de capacidades menores a 1000 L, en un espacio con variaciones mínimas de

Luminosidad, temperatura y humedad.

- e) Abocado con

Mezcal al que se debe incorporar directamente ingredientes para adicionar sabores, tales como gusano de maguey, damiana, limón, miel, naranja, mango, entre otros, siempre que estén autorizados por el Acuerdo correspondiente de la Secretaría de Salud (Ver 2.10), así como en la NOM-142-SSA1/SCFI-2014.

- f) Destilado con

Mezcal que debe destilarse con ingredientes para incorporar sabores, tales como pechuga de pavo o pollo, conejo, mole, ciruelas, entre otros, en términos de la presente Norma Oficial Mexicana. Únicamente está permitida la mezcla de mezcal de la misma categoría y clase (Secretaría de Gobernación, 2017).

Actualmente, se dispone de técnicas para el estudio de los constituyentes de las bebidas alcohólicas, una de las más empleadas y que más información brinda es la cromatografía de gases; cuando se analiza una muestra de Mezcal aparecen componentes químicos conocidos como congenéricos que son sustancias volátiles que se encuentran en muy baja concentración, pero suficiente para darle a la bebida un aroma y sabor distintivo. Los más importantes en el Mezcal son: ácidos, alcoholes, aldehídos, ésteres y terpenos. Unos por su abundancia (alta

concentración) y otros, aunque se encuentran en baja concentración tienen un umbral de percepción muy bajo lo que hace que su nota aromática o gustativa sea prominente. Mientras la tecnología avanza, las espirituosas la adoptan para ser más eficientes y reducir su costo de producción, en contrasentido las espirituosas de mayor valor en el mundo preservan sus herramientas para mantener su identidad, calidad y valor. Esto es la DENOMINACIÓN DE ORIGEN (DO) (Consejo Regulador del Mezcal, 2019).

El mezcal representa a México en 60 países del mundo. Los estados que tienen denominación de origen, en su conjunto, suman 500 mil kilómetros cuadrados en extensión territorial, siendo la denominación de origen más grande del orbe. Es por ello prioritario determinar nuevas disposiciones que permita aprovechar la experiencia de muchos años de los productores del maguey mezcal, y darle mayor importancia al conocimiento intangible de saber hacer mezcal (Senado de la República LXIV Legislatura, 2019).

Las declaratorias generales de protección a las denominaciones de origen son emitidas por el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI) y publicadas en el Diario Oficial de la Federación (DOF); y señalan el producto y el territorio (biodiversidad). Las denominaciones de origen se encuentran reguladas por las normas oficiales mexicanas (Nom). Al tequila lo rige la Nom-006-scfi-2005; al mezcal la Nom-070-scfi-1994; y al bacanora la Nom-168-scfi-2004. Para la operación de éstas existen organismos de certificación acreditados que verifican y vigilan que el producto efectivamente mantenga los estándares de calidad requeridos en lo cual también colabora la Procuraduría Federal del Consumidor (PROFECO). Así, en 1993 se creó el Consejo Regulador del Tequila, en 2003 el Consejo Mexicano Regulador de la Calidad del Mezcal A.C., (CRM) y en 2006 el Consejo Sonorense Promotor de la Regulación del Bacanora.

En el listado de organismos avalados por la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA) y aprobados por la dependencia federal para certificar mezcal aparecen las empresas Verificación y Certificación PAMFA, Certificación Mexicana (CMX) y el Centro de Innovación y Desarrollo Agroalimentario de Michoacán (CIDAM), además del CRM. Este último no cuenta con la capacidad para atender toda la demanda que hay para la Denominación de Origen, es uno de los motivos por los cuales se abrió la oportunidad para que otros organismos puedan certificar (Nación Mezcal, 2019).

El 11 de noviembre de 1994 IMPI, con fundamento en los artículos 6o., fracción III y 163 de la Ley de la Propiedad Industrial, resuelve hacer la siguiente declaración de protección a la denominación de origen del nombre "MEZCAL", de conformidad con lo siguiente: Se otorga la protección prevista por los artículos 157 y 167 de la Ley de la Propiedad Industrial, a la denominación de origen "MEZCAL", para ser aplicada a la bebida alcohólica del mismo nombre a que se refiere la Norma Mexicana para los efectos de esta declaración de protección se establece como región geográfica el comprendido por los estados de Guerrero, Oaxaca, Durango, San Luis Potosí y Zacatecas, particularmente en el Estado de Oaxaca, la zona denominada de la "Región del Mezcal", comprendiendo los municipios de Solá de Vega, Miahuatlán, Yautepec, Santiago Matatlán Tlacolula, Ocotlán, Ejutla y Zimatlán. En total, son 500 mil kilómetros cuadrados a lo largo del país los que comprenden la denominación de origen del ancestro del tequila, según la Secretaría de Economía (Instituto Mexicano de Propiedad Industrial, 1994).

Las Denominaciones de Origen según la Organización Mundial de Comercio se ubican dentro de un gran grupo conocido como Indicaciones Geográficas, de las cuales los vinos y bebidas espirituosas siguen los acuerdos de la Organización Mundial de Comercio (OMC). La Denominación de Origen es el nombre de una región geográfica del país que sirve para designar un producto originario de la misma, y cuya calidad o características se deben exclusivamente al medio geográfico, comprendiendo en éste los factores naturales y humanos. Para adoptar una definición conjunta en el concepto de denominaciones de origen y crear una unión particular para su protección y registro internacional, se constituye el Acuerdo de Lisboa de 1958 (Biodiversidad), desde su implementación fue firmada por 29 países, ser hoy signatario de este acuerdo significa para México, que todas sus denominaciones de origen están protegidas en los países contratantes (Hernández, 2019).

Para lograr un sistema internacional sólido y eficiente de protección, que además no sólo abarcara a las Denominaciones de Origen, también a las Indicaciones Geográficas se diseñó en 2015 el Acta de Ginebra la cual implementó:

1. El registro internacional de las Indicaciones geográficas.

2. Las adhesiones de organizaciones Intergubernamentales, como es el caso de la Unión Europea.
3. Los idiomas: español, inglés y francés como oficiales, de conformidad con la Regla 3 del reglamento del Acta de Ginebra.
4. Un mecanismo de solución de controversias por medio de la cual todos los países signatarios deben proteger las Denominaciones de Origen y las Indicaciones Geográficas a través del procedimiento que mejor convenga a sus intereses.

México ha permanecido indiferente a la adhesión al Acta de Ginebra (Hernández, 2019).

Así mismo la Secretaría de Economía menciona que la Denominación de Origen del Mezcal (DOM), como todas las DO mexicanas, es propiedad intelectual del estado. El gobierno federal autoriza a los "organismos de certificación" y "verificadores" para evaluar y certificar los productos de DO, de acuerdo con varias normas mexicanas. La Dirección General de Normas, dentro de la Secretaría de Economía, es la máxima autoridad en estos asuntos y es responsable de autorizar a los organismos certificadores, Esto se desprende de la resolución Administrativa de la Secretaría de Economía a través de la Subsecretaría de Industria, Comercio y Competitividad a los motivos de inconformidad presentados en contra del organismo de certificación del Consejo Regulador de la Calidad del Mezcal, A. C. (CRM), por parte de organismos de certificación, unidad de verificación y laboratorio de pruebas acreditados y aprobados en términos de la Ley federal de Metrología y Normalización para evaluar la conformidad de la NOM-070-SCFI-2016, Bebidas alcohólicas -Mezcal-Especificaciones.

El CRM es el organismo certificador original y el verificador del DOM, y también opera un laboratorio. Si bien la mayoría de nosotros habitualmente pensamos en el CRM como el único árbitro de todo lo relacionado con el mezcal, este fallo del gobierno es un recordatorio explícito de dónde se encuentra ese poder en última instancia. (SE, (2020).

Cadena productiva del mezcal

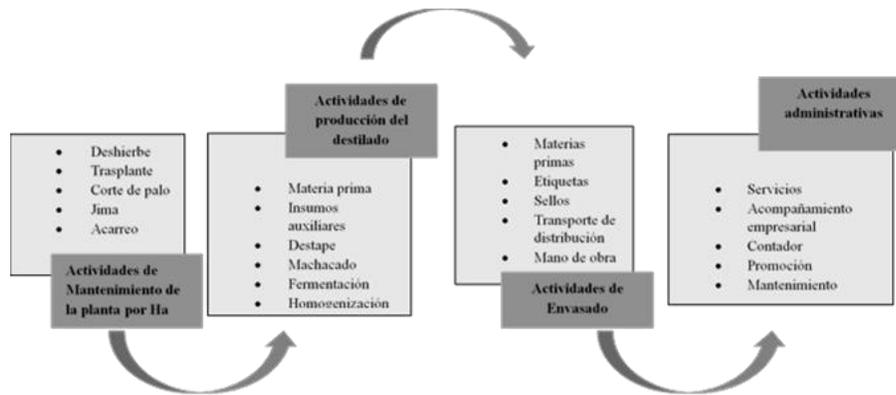
La cadena productiva abarca desde la extracción y proceso de manufacturado de la materia prima hasta el consumo final (Consejo Regulador del Mezcal, 2019).

La cadena productiva de las espirituosas abarca cinco eslabones: Viverista, Agricultor, Productor, Envasador y Comercializador.

En las espirituosas es común que las empresas integren toda la cadena productiva o bien que agrupen los eslabones en sólo dos figuras: Viverista-Agricultor y Productor-Envasador-Comercializador. En el Mezcal se tiene una industria muy pulverizada, la mayoría de los Asociados sólo tienen actividad en un sólo eslabón, teniendo que enlazarse a otro asociado que haga la actividad consecutiva en la cadena productiva o incluso complementar su capacidad productiva con un asociado de su mismo eslabón para poder enfrentar los retos del mercado (Consejo Regulador del Mezcal, 2019).

El maguey está disponible para su uso en la elaboración de mezcal cuando adquiere una edad entre los 7 y los 12 años, está en su punto de madurez fisiológica, lo cual depende de la especie y de las condiciones agroecológicas y ambientales a las que hayan sido expuestos. En este periodo el maguey llega a su madurez para iniciar su reproducción sexual que se caracteriza por la emisión del escape floral o "quiote" (García-Herrera, Mendez-Gallegos, & Talavera-Magaña, 2010).

Imagen 1. Cadena de valor del mezcal.



Fuente (Díaz, 2017).

Importancia económica del mezcal

Oaxaca elabora 4.7 millones de litros anualmente que representa el 92.3% del volumen total; lejos se ubican Durango con 2% y Guerrero con 1.8%, por último, Michoacán produce el 1.5%. En el país nueve mil productores se dedican a esta actividad, la cual genera cerca de 30 mil empleos (cinco mil de ellos indirectos) y más de un millón de jornales al año en 330 mil hectáreas (SAGARPA,2019).

Valor del mercado mexicano del mezcal

De acuerdo con el CRM, el valor de la producción fue de \$5,020 mdp en 2018, un incremento del 30% con relación al año anterior. En 2017 se exportaron 3 millones de litros de mezcal, a 64 países Estados Unidos “destino favorito del mezcal” adquirió 64% del total a; seguido por España, 6%; Inglaterra, 5%; Francia, Canadá e Italia, 4%, respectivamente, y Australia, con 3%. Oaxaca elabora 4.7 millones de litros anualmente que representa el 92.3% del volumen total; lejos se ubican Durango con 2 y Guerrero con 1.8%, por último, Michoacán produce el 1.5% (CRM, 2019).

Mezcal en el Estado de México

Con siete municipios que hoy producen un destilado de agave, los 678 productores de localidades como Malinalco, Ocuilan, Tenancingo, Zacualpan, Zumpahuacán, Tonatico e Ixtapan de la Sal, principalmente, siembran agave criollo (*A. Angustifolia*) y realizan un proceso totalmente agroecológico.

De las más de 800 hectáreas de esta región, cada agavero destila artesanalmente un promedio de 50 litros diarios que logran comercializar con otros estados de la República. Su principal consumidor es la Ciudad de México, pero también acuden distribuidores extranjeros que logran llevarlo principalmente a Estados Unidos y Canadá.

Hoy, los agaveros mexiquenses se encuentran organizados en una asociación denominada Malinalxóchitl, que agrupa a 60 productores los cuales esperan que esta actividad sea considerada como una vocación agropecuaria, y que se incluyan a otros municipios, como Almoloya de Alquisiras, Amatepec, Coatepec Harinas, Luvianos, Sultepec, Tejupilco, Tlatlaya y Villa Guerrero. Y de esta manera crear la ruta mexiquense del mezcal que atraiga turismo, inversión, empleo y derrama económica a esta región del Estado de México.

En el caso de la producción de mezcal, existen evidencias de la presencia de cadmio (Cd), un componente muy tóxico, debido a la aplicación de agroquímicos directos a las plantaciones de *Agave spp* (o agave mezcalero), con la finalidad de aumentar el crecimiento del principal insumo del sistema productivo. (Rodríguez, 2019).

Por unidad de producción se utiliza el 32.6 por ciento de hectárea (ha) de agaves; se deforesta 12.5 por ciento de ha. para obtener biomasa (leña); se ha sobreexplotado la palma camedora (*Chamaedorea elegans*, una especie protegida por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010) y actualmente cuenta con la categoría en peligro de extinción; se utilizan 16.8 metros cúbicos (m³) de agua para las etapas de fermentación y destilación. Por su parte, los trabajadores reciben una remuneración de 116 pesos por jornada laboral de hasta 12 horas.

El sistema de producción artesanal está regido por un nivel cultural importante de usos y costumbres, transacciones en el mercado manejados al contado y que involucran a una gran cantidad de pequeños productores y minoristas.

Este proceso se ve influenciado por factores adicionales que involucran la adhesión de nuevos procesos, mayores niveles de organización y tecnología, lo que implica más complejidad en la cadena de valor y mayor distancia entre el sistema de producción tradicional y el de producción industrial.

Ante el problema de disponibilidad y acceso a la materia prima, los productores de las dos zonas mayormente maquiladoras establecieron redes de abasto fuera de los espacios de producción (Malinalco, estado de México) para adquirir este insumo en los municipios de Miacatlán y Coatlán del Río, estado de Morelos; para el caso de Zumpahuacán, Estado de México, el área de abastecimiento se extiende hacia el norte de Guerrero, principalmente el municipio de Pilcaya.

Los productores argumentan que no hay mecanismos comunitarios de regulación para la extracción y traslado de materias primas, lo que ha derivado en saqueos, además de un grave problema de crisis hídrica debido a la alta demanda de agua para los procesos de destilación; así como la nula o escasa participación de instituciones públicas para mejorar la infraestructura productiva.

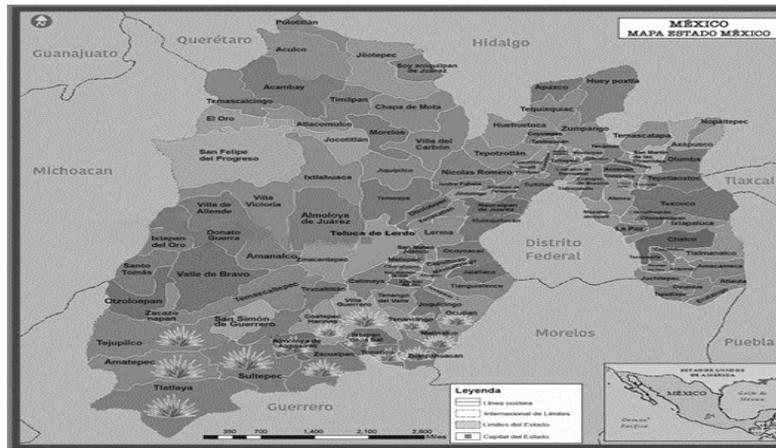
Por ello, resulta importante establecer procesos productivos sustentables en beneficio de los productores y del medio ambiente en general. Una tarea que requiere la participación social y de las instancias oficiales y que hoy está ausente en el estado de México. (Sánchez, 2018).

El Gobierno del Estado de México solicitó el 30 de agosto de 2017 al IMPI, que la región Sur del Estado de México (15 municipios) sea incluida dentro de la Declaración General de Protección de la denominación de Origen del mezcal que fue aprobada, el ocho de agosto de 2018 en el DOF, en donde se manifiesta que la solicitud a la modificación de la denominación de origen del mezcal presentada por el Estado de México, que históricamente y en la actualidad, se ha producido esta bebida con un proceso de elaboración que se basa en técnicas artesanales y prácticas culturales y que han sido transmitidas de generación en generación, mediante comunicación oral, lo cual representa toda una tradición en muchas comunidades y una alternativa económica para gran cantidad de familias del medio rural, por lo que se solicita se incluya dentro de la región geográfica protegida por la Declaración General de Protección, los siguientes municipios pertenecientes al Estado de México: Almoloya de Alquisiras, Amatepec, Coatepec Harinas, Ixtapan de la Sal, Luvianos, Malinalco, Ocuilan, Sultepec, Tejupilco, Tenancingo, Tlatlaya, Tonatico, Villa Guerrero, Zacualpan y Zumpahuacán. (DOF, 2018).

Asimismo, se detalla que el Estado de México cuenta con 9 especies de agave identificadas como resultado de las diferentes campañas o recorridos de campo realizados: Agave angustiarum Trel, Agave angustifolia Lem, Agave applanata C. Koch ex Jacobi, Agave attenuata Salm, Agave filifera Salm-Dyck, Agave horrida Jacobi, Agave inaequidens Koch, Agave mapisaga Trel 0 y Agave salmiana Otto ex Salm. (DOF, 2018)

En el caso particular, con lo indicado en la solicitud para incluir estos municipios dentro de la ADO en el Estado de México existen antecedentes históricos que avalan la producción de mezcal en su territorio desde finales del siglo XIX, desde antes de la declaratoria de la Denominación de Origen Mezcal. Asimismo, se menciona que, al carecer de la protección jurídica de la Denominación de Origen Mezcal, los productores de estos municipios se ven obligados a vender su producto a granel o como un destilado de agave, lo cual reduce considerablemente su precio y limita su mercado, afectando la economía de los productores y sus familias. (DOF, 2018).

Imagen 2. Municipios del Estado de México con Denominación de origen.



Fuente: Elaboración propia (2020)

Metodología

La exploración se desarrolló a través de investigación documental en fuentes secundarias y con visitas *in situ* a cinco cooperativas del Estado de México, ubicadas en los municipios con mayor tradición ancestral: Zumpahuacán, Malinalco, Ocuilan, Tenancingo y Tejupilco con apoyo de la Unión de Mujeres y Hombres Productores de Maguey y Mezcal (UMMEZ), delegación Estado de México y con la colaboración de los alumnos de la Unidad de Aprendizaje Organización de Productores y Gestión Agroempresarial del octavo semestre de la licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial que ofrece la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Autónoma del Estado de México.

Es necesario aclarar que no se consideró, para la investigación, a los diez municipios restantes, ya que, a pesar de contar con la DO no existe una cultura en esta actividad, sin embargo, cuentan con el potencial para que a largo plazo incursionen en esta acción, y quienes recibieron vales para construir y equipar alambiques, así como para adquirir los agaves necesarios en la elaboración de este destilado por parte del Gobierno del Estado de México (Edo. Méx, 2019).

Se aplicó y requisitó una ficha de identificación (Anexo I) para realizar el diagnóstico situacional de cada cooperativa entrevistando principalmente a los representantes de cada organización, después de haber analizado el Diagnóstico Situacional, se consideró elaborar una propuesta general, para estas cooperativas, que en su momento se pueden llevar a cabo con acuerdo a las decisiones que cada organización tome.

Resultados y Discusión

Diagnóstico

Según la Food and Agriculture Organization (FAO, 2015), una cooperativa es cualquier grupo de personas que han acordado voluntariamente cooperar, esto es reunir sus recursos y trabajar juntas hacia el logro de un objetivo común, económico y/o social en una empresa conjunta y financieramente viable. Por ello una cooperativa deberá ser dirigida de manera democrática por sus miembros, no obstante, su dirección cotidiana puede recaer en administradores calificados que no son miembros de la cooperativa y supervisada por un conjunto de miembros elegidos democráticamente. En una cooperativa cada miembro trabaja y posee una acción y un voto.

Las empresas cooperativas del sector agroindustrial tienen una extensa trayectoria, jugando un rol relevante en la economía social de nuestro país. No obstante, actualmente enfrentan múltiples desafíos relacionados con su desarrollo y consolidación, su posicionamiento y percepción como organización social y económica, y la

capacidad de asumir los cambios que ha sufrido el entorno productivo, comercial, institucional y financiero en el cual se insertan. Como lo es el caso de las pequeñas cooperativas productoras de Mezcal en el Estado de México.

La producción rural implica una compleja combinación de producción doméstica para el autoconsumo y para el intercambio, aparejada con pequeñas formas de capital industrial y mercantil. Dando como resultado la unión de productores siguiendo un mismo objetivo, la posibilidad de obtener incrementos en el ingreso y el mejoramiento en su nivel de bienestar

Ya que la cooperativa se encarga de actividades económicas, sociales y culturales, conexas o complementarias, destinadas a desarrollar los objetivos generales y a satisfacer las necesidades propias de la comunidad que conforman sus socios.

Las Organizaciones analizadas se encuentran constituidas como Sociedades Cooperativas, forma de organización social integrada por personas físicas con base en intereses comunes y en los principios de solidaridad, esfuerzo propio y ayuda mutua, con el propósito de satisfacer necesidades individuales y colectivas, a través de la realización de actividades económicas de producción, distribución y consumo de bienes y servicios, la dirección, administración y vigilancia interna de las sociedades cooperativas, en general, está a cargo de (artículo 34 de la Ley General de Sociedades Cooperativas (LGSC): Asamblea General; Consejo de Administración; Consejo de Vigilancia; y Comisiones y Comités fijadas por la LGSC y demás designadas por la Asamblea General.

Son cooperativas con más de 5 años de haberse constituido, sin embargo, carecen de una continuidad en su funcionamiento, la mayor parte de los socios de cada cooperativa trabajan en forma individual en las diversas actividades para la producción y comercialización, fueron constituidas con el objeto de aprovechar los apoyos económicos de los programas de gobierno federales y estatales, es importante mencionar que están integradas por socios considerados como adultos mayores, los que cuentan con una gran experiencia en la producción de mezcal artesanal y ancestral y que lo siguen transmitiendo de generación en generación pero con mucha resistencias al cambio y al no presentarse liderazgo efectivo no se manifiesta un avance significativo.

Es necesario implementar acciones con un manual de organización que permitan maximizar el aprovechamiento de las capacidades y habilidades de los colaboradores para alcanzar los objetivos y metas planteados, estableciendo procesos formales estratégicos de planeación a través de una participación en cursos y programas de capacitación para fomentar el trabajo en equipo y convivencia entre los colaboradores.

Existen cultivos de agave establecidos en diferentes etapas de desarrollo, desde un año hasta cinco años, etapa en la que se realiza la cosecha, de los que no se cuenta con un inventario de hectáreas de las diferentes etapas, ubicados en zonas con las condiciones climáticas adecuadas para el cultivo de agave que requiere de suelos poco profundos y con escasa precipitación, sin necesidad de la aplicación de agroquímicos, sin embargo es necesario brindar mantenimiento preventivo a las planta y atender de forma inmediata los problemas fitosanitarios que se presentan como son la marchitez del agave, pudrición del cogollo, mancha gris y un insecto conocido como picudo .para no limitar las actividades de los productores, diseñando manuales de procedimientos para mejorar los procesos y establecer estándares de producción, así mismo crear programas de producción con acuerdo a la edad de los cultivos establecidos para contar con materia prima continua a fin de evitar tiempos muertos.

Llevar a cabo una agricultura sustentable y ordenada de los terrenos sin uso que actualmente se encuentran en un alto grado de deterioro ambiental y con ello, se incremente la cobertura vegetal con cultivos resistente es lo recomendable. También es necesario brindar capacitación para la propagación de agave estableciendo almácigos y recuperar los hijuelos con lo que se podrán, aprovechar terrenos ociosos y asegurar la materia prima a mediano y largo plazo para el proceso de destilación.

Las organizaciones entrevistadas cuentan con infraestructura para la producción del mezcal que consiste en hornos de piedra para el cocimiento, alambiques, tambos para la fermentación y destilación. Es una manufactura artesanal y semindustrial, en algunos casos, sus procesos de elaboración son estrictamente naturales, es decir, sin hacer uso de productos químicos que los aceleren, particularmente durante la fermentación, pues altera sus sabores y olores, su elaboración se apega estrictamente al proceso cultural, tecnológico y al gusto histórico de la región que se ha construido a lo largo de su historia; se consume en graduaciones de más de 45 grados–nunca menos, según el gusto histórico, que es el que ha establecido los rangos de graduaciones.

Se tiene identificada la cadena de valor para la producción de mezcal lo que permite reconocer las actividades y determinar las capacidades que ésta posee o puede poseer y que generan una ventaja competitiva, así como las relaciones que existan entre ellas, pero no ha sido utilizada como una herramienta útil para averiguar cómo reducir los costos o como diferenciar el producto de cada agroempresa de los de la competencia.

Las cooperativas no tienen definida la cadena productiva que se refiere a todas las etapas comprendidas en la elaboración, distribución y comercialización de un bien o servicio hasta su consumo final, también integran aquí el financiamiento, desarrollo y publicidad del producto considerando que tales costos componen el costo final y por tanto le incorporan valor, que luego será recuperado gracias a la venta del producto.

En otras palabras, se puede analizar y proponer una cadena productiva considerando los insumos y servicios que ofrecen los eslabones que la integran en la producción del destilado de agave que permitirían generar un desarrollo regional al integrarse otras actividades generando las siguientes ventajas: los gastos de aprovisionamiento y comercialización decrecen, se garantiza el suministro de materias primas escasas, elimina la búsqueda, la negociación y el seguimiento de las empresas que suministran componentes y servicios, se pueden establecer políticas de control de calidad, el producto tiene una calidad más homogénea, favorece la coordinación entre las funciones de diseño, fabricación y comercialización, es posible la centralización de funciones generales como la administración y la programación y permite un mejor control sobre la utilización y explotación de la tecnología propia.

Actualmente en el Estado de México se encuentra el Sistema Producto Maguey-Mezcal Edo Méx (SISPROMEX), organización no gubernamental (ONG) la que con acuerdo a la página consultada no cuenta con información relevante que permita considerar las acciones que está llevando a cabo solo presenta publicaciones sobre cursos de capacitación que se han realizado y publicidad para algunas marcas de mezcal producido en el Estado de México.

Las empresas no tienen establecida una planeación estratégica en donde se considere una misión y una visión, ni objetivos estratégicos que les permitan programar metas a corto mediano y largo plazo. Se requiere que los productores cuenten con un acompañamiento agroempresarial por especialistas principalmente en planeación estratégica que les permita establecer un plan de acción con una visión empresarial que conlleve un desarrollo social y económico para las empresas relacionadas y se traduzca a un desarrollo regional, sin embargo, también es indispensable que se detecte principalmente al líder nato y se le capacite adecuadamente para que ejerza el liderazgo en beneficio de todos.

Otro aspecto importante por considerar, referente a la DO, que recientemente fue otorgada al Estado de México, y que en su momento no ha considerado es la certificación en la Norma Oficial Mexicana NOM-070-SCFI-1994. Bebidas Alcohólicas. Mezcal, Especificaciones, por lo tanto, las organizaciones consideradas para esta investigación, no se encuentren acreditadas o certificadas, situación que puede ser superada ya que en la actualidad existen las siguientes empresas que otorgan el servicio: Verificación y Certificación PAMFA, Certificación Mexicana (CMX) y el Centro de Innovación y Desarrollo Agroalimentario de Michoacán (CIDAM), además del Consejo Regulador del Mezcal (CRM).

Otros aspectos administrativos carentes es la falta de una contabilidad adecuada para controlar los ingresos y egresos que se efectúan en la operación, establecer los controles adecuados permitirá determinar el costo de operación, tanto total como unitario generado por las actividades realizadas desde el establecimiento del cultivo hasta la comercialización del producto, que permita establecer un precio mínimo de venta y calcular el margen de utilidad bruta (MUB), con acuerdo el precio de venta de la competencia con lo que se estaría en posibilidad de medir el beneficio económico.

Se propone que se genere una base de datos de proveedores de materias primas, insumos, maquinaria, dependencias gubernamentales de apoyo y de organizaciones no gubernamentales, comercializadoras o distribuidoras, de tal manera que se establezca una cadena productiva considerando a las asociaciones y productores independientes de la región con objetivo de establecer un proceso formal de compras consolidadas, realizando cotizaciones previas de los insumos a adquirir y la búsqueda de la mejor alternativa para la venta del producto con un mayor margen de utilidad neta.

La demanda de mezcal, tanto a nivel nacional como internacional ha tenido un crecimiento significativo al pasar de una moda a convertirse en una tendencia, lo que representa un nicho de oportunidad para el producto en aquellos mercados que aún no se han explorado, ya que, la venta se realiza principalmente en forma local y solo algunas de las organizaciones acuden a ferias y exposiciones a las que son invitados desafortunadamente sin concretar contratos formales que permitan una venta continua.

El rango de precio es muy amplio oscilando desde \$80.00 a granel hasta \$350.00 embotellado, lo que genera una guerra de precios entre los productores, los precios de venta se podrían estandarizar bajo una determinación de los costos de operación al fijar un precio competitivo que genere utilidades para todos los productores.

La mayoría de los mezcales comercializados, por estas cooperativas, no han trabajado en la construcción de una marca e imagen, acción que permitiría a los consumidores el reconocimiento y repetición de compra, es necesario brindar asesoría a través de profesionales que centrándose en las características de cada organización o productor cree un diseño que manifestará en las etiquetas, mismas que incluirían las características organolépticas de cada destilado y el nombre del maestro mezcalillero, lo que aporta identidad a cada mezcal producido en la región.

Es importante señalar que con el fin de evitar la piratería de los productos, se debe de gestionar el registro de marcas ante IMPI, el registro de marca se convierte automáticamente en un activo intangible para la empresa y permite que su protección se extienda a todo el territorio nacional; otorga el derecho a utilizar los símbolos R (Registrada) o MR. (Marca Registrada);y brinda la posibilidad de que otorgar licencias de Uso de Marca, o bien, posibilita el cobro de regalías a quienes se les permitan su uso.

Otra limitante que se detectó, para la comercialización del producto, es la falta de marbete, para bebidas alcohólicas, etiqueta de registro que emite la Secretaría de Hacienda y Crédito Público de México para marcar las botellas de contenido de bebidas alcohólicas que son inscritas como procedencia lícita en su elaboración y pago de impuestos, esta ausencia impide ofertar su producto a nuevos nichos de mercado, principalmente a negocios establecidos como bares, restaurantes y tiendas especializadas, que al estar legalmente registradas en las diversas dependencias, les exigen a los productores este requisito, acción que aun que generaría un mayor costo de operación, puede ser recuperable al considerarse en el precio de venta y al aumentar la demanda gracias a los nuevos puntos de venta.

La mayoría de los productores tiene diversificada su producción, ya que, con la ayuda de las mujeres de su comunidad se elaboran licores con el destilado, estos productos se pueden dirigir a nichos específicos de mercado. Así mismo se pueden emprender otro tipo de actividades y productos con los desechos generados en la destilación como las pencas de los agaves y los bagazos de la fermentación, elaborando compostas y papel de agave, acción permite reducir y reutilizar desechos agrícolas con lo que se contribuye al cuidado del medio ambiente.

Conclusiones

La investigación ha permitido vislumbrar un panorama general del impacto que ha generado la DO en la región sur del Estado de México dedicada a la elaboración de mezcal artesanal al considerar las ventajas y desventajas que a la fecha se presenta.

El panorama se considera alentador al presentarse una mayor oportunidad para los productores, asociados e independientes para continuar con la producción y sobre todo con la comercialización a nivel local, nacional y a mediano y largo plazo internacional, generando planes estratégicos en colaboración con organismos gubernamentales y no gubernamentales en pro de un desarrollo social y económico.

En la actualidad es muy difícil para una industria o negocio pequeño vivir de productos genéricos, por lo que, se considera vital la creación y desarrollo de una marca, para los mezcales elaborados por las cooperativas de la Unión de Mujeres y Hombres Productores de Maguey y Mezcal, lo anterior acrecentaría las ventas. La presencia de una marca incrementa en 390% la intención de compra (De la Riva group, 2017) en otro estudio llevado a cabo por la revista Merca 2.0 se encontró que el principal motivador de compra es el reconocimiento y prestigio de marca.

Varias fábricas de mezcal se encuentran situadas en regiones que cuentan con potencial turísticos, zonas que gracias a su riqueza paisajística permite ofertar actividades de como recorridos temáticos y senderismo las cuales a su vez pueden ser acompañadas de servicios de alojamiento y comida regional elaborada con ingredientes y procesos tradicionales de las mujeres de la zona, generándose una derrama económica adicional.

Las organizaciones analizadas cuentan con una amplia gama de fortalezas, en primera instancia sus procesos de producción de mezcal, que se ha transmitido de generación en generación, además de contar con la infraestructura productiva, encontrarse en una zona con un gran potencial y sobre todo la actitud de mejorar sus condiciones de vida.

La investigación continua, sobre el impacto que ha tenido la denominación de origen de los mezcales producidos en el Estado de México, en la percepción e intención de compra es importante, así como, el trabajo que el Gobierno de este estado precisa continuar para que esta región siga perteneciendo al ADO; permitiendo que los mezcaleros de esta entidad federativa, conserven la tradición de elaborar esta bebida espirituosa, parte de la identidad regional y del país, trasmitiendo el conocimiento a las nuevas generaciones y permitiendo el desarrollo comunitario regional.

Referencias bibliográficas

André Mance Euclides (2006) Cadenas Productivas Solidarias Revista Vinculando. Consultado en: http://vinculando.org/economia_solidaria/cadenas_productivas.html

Biodiversidad Mexicana Conabio Consultad en <https://www.biodiversidad.gob.mx/usos/mezcales/mDiversidad.html> 20/11/19

Catarina Illsley Granich. *et al.* (2004). Manual de manejo campesino de magueyesmezcaleros. Grupo de Estudios Ambientales A.C., CONABIO. Rainforest Alliance. Fundación Ford. SSS Sanzekan Tinemi Consultado en https://www.researchgate.net/publication/328469804_Manual_de_manejo_campesino_de_magueyes_mezcaleros_forestales

Diario Oficial de la Federación (2018) consultado en http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5534192&fecha=08/08/2018

De la Riva Group (2017). Consultado en <https://www.delarivagroup.com/economia-del-comportamiento/>

Díaz Víquez Antonio, Hernández Ávila Jesús, Pérez Hernández Amalia y Saldívar Pedro Iglesias (2017) El acompañamiento agroempresarial como motor de desarrollo sustentable: caso de Estudio Destilado de Agave de la Comunidad de Santa María Asunción, Zumpahuacán, Estado de México Sustentabilidad agropecuaria; experiencias de investigación para el desarrollo agropecuario, forestal y rural Página 281 Universidad Autónoma del Estado de México Ed. Colofón

DOF - Diario Oficial de la Federación NOM-070-SCFI-1994 mezcal Estado de México, consultado en https://www.google.com/search?q=nom-070-scfi-1994+bebidas+alcoh%C3%B3licas-mezcal-especificaciones&rlz=1C1OKWM_esMX788MX788&oq=NOM-070-SCFI-1994&aqs=chrome.2.69i57j69i59j0l4.8430j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8

Eguiarte Luis y Martínez del Río Carlos, (1986). Revista Ciencias número 9 consultado en <https://www.revistaciencias.unam.mx/es/152-revistas/revista-ciencias-9.html>

El Sol de Toluca Redacción. (2018). Destacan siete municipios del Edomex en producción de mezcal. 24/11/2019, de El Sol de Toluca Sitio web: <https://www.elsoldetoluca.com.mx/finanzas/destacan-siete-municipios-del-edomex-en-produccion-de-mezcal-1673984.html>

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2015). Centros comunitarios de pesca: pautas para su fundación y

operación. Sociedades cooperativas pesqueras. Disponible en:
<http://www.fao.org/docrep/003/x6863s/X6863S15.htm>.

Fournier García Patricia, y Mondragón Barrios Lourdes, “Las bebidas mexicanas. Pulque, mezcal y tesgüino”, *Arqueología Mexicana* núm. 114, pp. 52 - 59.

García Mendoza Abisai J. (2007) Los agaves de México. *Ciencias*, julio-septiembre, número 087. Universidad Autónoma de México, D.F México pp14-23 Consultado en: <https://www.redalyc.org/pdf/644/64408704.pdf> 20/11/19

García-Herrera Javier, Méndez-Gallegos S. de Jesús, Talavera-Magaña Daniel (2010) El Género Agave Spp. en México: Principales Usos de Importancia Socioeconómica y Agroecológica. VIII Simposio. Taller Nacional y 1er Internacional “Producción y Aprovechamiento del Nopal” *Revista Salud Pública y Nutrición*, Edición Especial No. 5 págs. 109-129). S.L.P., México

Gobierno federal frena al Consejo Regulador del Mezcal ...(2020) Consultado en <https://www.lavozdemichoacan.com.mx/economia/regulacion/gobierno...>

González Claudia. (2019). Impulsan elaboración de mezcal en 15 municipios. 24/11/2019, de El Universal Sitio web: <https://www.eluniversal.com.mx/metropoli/edomex/impulsan-elaboracion-de-mezcal-en-15-municipios>

Hernández López José de Jesús. (2017). El mezcal como patrimonio social: de indicaciones geográficas genéricas a denominaciones de origen regionales. Septiembre 25, 2019, de Universidad Federal do Rio Grande do Sul Sitio web: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/4656/465655178022/html/index.html>

Hidalgo, C. (2018). 15 municipios de Edo. Méx., con denominación de origen de mezcal. *Milenio*, pp.9-10.

<http://edomex.com/2019/01/25/alfredo-del-mazo-entrega-apoyos-a-productores-de-mezcal-del-edomex/>

Ley General de Sociedades Cooperativas consultada en www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/143_190118.pdf

Monterrubio, A.L. (2007). El maquey y el pulque en México., *Las haciendas pulqueras de México* (págs. 41 -63). México: UNAM.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-SEMARNAT-2010 consultada en <https://www.gob.mx/profepa>

Pérez Hernández, A., Díaz Viquez, A., Hernández Ávila, J., & Castro García, M. G. (2014). Impacto de la cadena de valor en el margen de utilidad bruta en la producción de destilados de agave. XXVII CONGRESO Internacional en Administración de Empresas Agropecuarias. Universidad Autónoma de Baja California Sur. (págs. 1-12). Baja California Sur: Sociedad Mexicana de Administración Agropecuaria, A. C

Pérez Hernández, Elia, & Chávez Parga, Ma. del Carmen, & González Hernández, Juan Carlos (2016). Revisión del agave y el mezcal. *Revista Colombiana de Biotecnología*, XVIII en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=776/77645907016>

Pérez, E.; Chávez, Ma.; González, J. Revisión del agave y el mezcal *Revista Colombiana de Biotecnología*, vol. XVIII, núm. 1, enero-junio, 2016, pp. 148-164 Universidad Nacional de Colombia Bogotá, Colombia. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/776/77645907016.pdf>

Pineda Karla. (2018). Las diferencias entre el tequila y el mezcal. 24/11/2019, de El Universal Sitio web: <https://www.eluniversal.com.mx/menu/conoce-las-diferencias-entre-el-tequila-y-el-mezcal>

Rivera, J. R., Charcas Salazar, H., & Flores Flores, J. L. (2001). *El maguey mezcalero potosino*. San Luis Potosí: T. Gráfico.

Rodríguez Rebollar Hugo. (2019) Tesis "Producción Sustentable de Mezcal Ancestral en el Sur del Estado de México. Universidad del Medio Ambiente

Sánchez Jiménez Eduardo. (2018) El Agroextractivismo en la producción de agave mezcal en el Estado de México consultado en <https://microadmin.jornada.com.mx/ecologica/2018/07/28/el-agroextractivismo-en-la-produccion-agave-mezcal-en-el-estado-de-mexico-6542.html> Ubicado en 2018 /07/28

Secretaría de Economía, Subsecretaría de Industria, Comercio y Competitividad, Dirección General de Normas. Of. No. DGN.418.01.2020.1762 Fecha 30 de junio 2020

Szczeczek Clayton (2020). Regulatory Council Sanctioned, Fined by Mexican Government consultado en <https://www.claytonszczeczek.com/news/mezcal-regulatory-council-sanctioned-fined-by-mexican-government/Mezcal>

Tello Cabello Sara Ynés. (2014). Importancia de la micro, pequeñas y medianas empresas en el desarrollo del país. Septiembre 25, 2019, de Lex Sitio web: <file:///C:/Users/ALUMNO/Downloads/Dialnet-ImportanciaDeLaMicroPequeñasYMedianasEmpresasEnEID-5157875.pdf>

Vilchis José Carlos y Mejía Camacho Tania Tesis "Importancia Económica de las Variedades de Agave para Destilado (2017) en el Municipio de Zumpahuacán, Estado De México" Universidad Autónoma del Estado de México

Otras páginas consultadas:

<https://www.inforural.com.mx/mezcaleros-mexiquenses-trabajan-por-obtener-denominacion-de-origen/>

<https://www.elsoldetoluca.com.mx/finanzas/destacan-siete-municipios-del-edomex-en-produccion-de-mezcal-1673984.html>

Anexo I

CÉDULA DE AUTODIAGNÓSTICO PARA ORGANIZACIONES ECONÓMICAS							
ESTE DOCUMENTO FUE DISEÑADO PARA FACILITAR A LAS ORGANIZACIONES ECONÓMICAS Y A SUS SOCIOS CONOCER LA SITUACIÓN REAL DE SU EMPRESA A ESTA FECHA.							
BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD, DECLARO QUE LA INFORMACIÓN QUE SE ASENTA EN ESTE DIAGNÓSTICO ES VERDADICA, Y REFLEJA LA SITUACIÓN ACTUAL DE MI REPRESENTADA, POR LO TANTO, ACEPTO QUE EN CASO DE ENCONTRARSE ALGUNA QUE RESULTE FALSA O DOLOSA, SE CANCELE AUTOMÁTICAMENTE CUALQUIER GESTIÓN O TRAMITE QUE SE ESTE REALIZANDO SIN PERJUICIO PARA LA INSTITUCIÓN QUE LA HAYA REQUERIDO.							
II.- EN LAS CASILLAS "AÑOTE AQUÍ" MARQUE LO SIGUIENTE:							
EXISTENCIA DEL DOCUMENTO O ACTIVIDAD COMPLETA:	3	EXISTENCIA O ACTIVIDAD INCOMPLETA O PARCIAL:	2	NO EXISTENCIA DE DOCUMENTO O ACTIVIDAD:	1	FECHA ELABORACION:	
NOMBRE: <u>Mantibach S.C. DE R.L DE C.V.</u>	MUNICIPIO: <u>Malinalco</u>	TIPO DE SOCIEDAD: <u>Sociedad cooperativa</u>	AÑOS DE VIGENCIA: <u>20</u>	NOMBRE COMPLETO DEL REPRESENTANTE LEGAL:			
DOMICILIO: <u>El Platano</u>	CODIGO POSTAL: <u>52473</u>	FECHA CONSTITUCION: <u>1999</u>	CARGO: <u>Presidente</u>				
POBLACION: <u>Rural</u>	ESTADO: <u>ED. México</u>	ACTIVIDAD PRINCIPAL: <u>Producción de agave y miel</u>	VIGENCIA: (NUMERO DE AÑOS DE VIGENCIA SEGUN ESTUJOS)				
TELEFONO:	R.F.C.:	ACTVD. SECUNDARIA:					
CONCEPTO	AÑOTE AQUÍ	CONCEPTO	AÑOTE AQUÍ	CONCEPTO	AÑOTE AQUÍ	CONCEPTO	AÑOTE AQUÍ
PROGRAMA DE TRABAJO: 12 MESES							
I.- EJE ORGANIZATIVO		1.3.- GOBIERNO Y ESTRUCTURA		2.3.- CONTABILIDAD Y FISCAL		M.- EJE COMERCIAL	
1.1 MEMBRÍA		1.3.- GOBIERNO Y ESTRUCTURA		2.3.- CONTABILIDAD Y FISCAL		M.- EJE COMERCIAL	
1.1.1 ANOTE CUANTOS SOCIOS FORMAN LA SOCIEDAD:		Visión		1. Aplicación del Catálogo de Cuentas Establecido y aprobado		1. 41.- DE SARROLLO DE MERCADOS	
PERSONAS FÍSICAS: Con capacidad legal		Misión		1. Libro de Caja y de Mayor		1. Plan de Negocios	
PERSONAS MORALES: Constituidas legalmente		Valores		1. Sistema Contable Manual o Electrónico en PC		1. Programa de Comercialización	
NUMERO TOTAL DE SOCIO S: Físicas y Morales		Organigrama de la Sociedad		2. Elaboración de la Información Contable y Financiera		1. Investigación de Mercados	
NUMERO DE PERSONAS AGRUPADAS EN LAS SOCIEDADES: (ANO TAR EN CASO QUE CONOZCAN CUANTAS SON)		Consejo de Administración en funciones		3. Cumplimiento de las Obligaciones Fiscales y Laborales		2. Distribución y Venta de los productos obtenidos	
		Comisarios o Consejo de Vigilancia en funciones		3. Auditoría Extern aprobada a la organización		1. Exportación de Productos	
		Comité Inermos de apoyo al Consejo de Administración		Suma:		7	
		Directivo: Gerente - directivo: 1, socio 2, empleado: 3)		2.4. CONTROLES INTERNOS		2. Certificación de Calidad ISO ó equivalente	
		Normas y Regla s Generales de la Sociedad		1. Satisfacción del socio		3. Marca Comercial Propia	
		Suma:		2. Satisfacción del cliente		2. Código de Barras	
				1. Satisfacción del Proveedor		2. Servicio de Postventa	
				3. Entradas y Salidas de dinero y bienes		2. Desarrollo de Nuevos Productos	
				3. Auditorías Internas aplicadas		1. Maquila de marca ó proceso para terceros	
				Suma:		8	
						2. Participación en Ferias y Exposiciones con productos	
						1. Alianzas Comerciales con otras empresas	
						Suma:	
						17	
1.2.- ASUNTO S JURIDICOS:		1.4.- AFILIACION		II.- EJE FINANCIERO		V.- EJE OPERATIVO	
* Acta Constitutiva de la organización		1. Agrupaciones Políticas o Religiosas		3.1.- RECURSOS FINANCIEROS		5.1.- SERVICIOS A LOS SOCIOS	
* Inscripción en los Registros Correspondientes		2. Grupos y Cámaras Empresariales		PRESUPUESTO ANUAL:			
* Existencia de Poderes en la Sociedad		3. Organizaciones Sociales y No Gubernamentales		1. Ingreso			
Libro de Registro de Socios		2. Sistemas Producto		2. Egreso			
* Aportación de los socios al Capital ó Patrimonio social		Suma:		1. CUENTAS BANCARIAS:			
Emisión de Certificados de aprobación ó Acciones				1. De cheques y otros a la vista			
Reglamentación para distribución de la Propiedad Accionaria				1. De Inversiones en diversos plazos			
Reglamentación para la distribución de utilidades				1. CREDITOS RECIBIDOS POR LA SOCIEDAD			
				1. De corto plazo (Años, Simples y otros)			
				1. De largo plazo (Refaccionario y otros)			
				1. De los Proveedores			
				1. De los Socios			
				FONDOS CONSTITUIDOS			
				2. Manejo del Fondos (garantía, aseguramiento, comunes, etc)			
				3. SUBSIDIOS O APOYOS RECIBIDOS:			
				1. Gobierno Federal, Estatal y Municipal			
				1. ADEUDOS DE LA SOCIEDAD:			
				1. Con Bancos y Otras Instituciones Financieras			
				2. Con Proveedores			
				1. Con los Socios			
				3. Fiscales (Federales, Estatales y otros IMSS)			
				Suma:		0	
						Suma:	
						16	
						TOTAL:	
						148	
RESULTADO							
"Grado de Desarrollo":							
NO ELEGIBLE							
NIVEL DE LA ORGANIZACIÓN:							
SEGUNDO O TERCER NIVEL							
IMPORTANTE: El puntaje que arroja este análisis, permitirá conocer el Grado de Desarrollo de la Organización Económica y las acciones que deben realizar que permitan fortalecerse para integrarse al mercado globalizado con eficiencia y calidad.							
Lugar y Fecha:				Nombre completo del Representante Legal, Cargo y Firma:			
_____				_____			

Organización y constitución de la asociación de productores de caña panelera del municipio de Pajarito Boyacá-Colombia

Organization and constitution of the association of bread cane producers of the municipality of Pajarito Boyacá - Colombia

Luz Marina Gutiérrez Moreno [1], Gloria Estefanía Monsalve [2], Nancy Cristina Sanabria Neira [3]

Resumen

Los esquemas asociativos surgen como instrumentos de articulación y desarrollo territorial, que parten de las propias entidades territoriales de manera coordinada para abordar problemas y temáticas que, por su naturaleza y dimensión no pueden ser atendidas en forma efectiva de manera individual sino a través de estrategias conjuntas en un espacio geográfico concreto (Salazar, 2016). Es así como el municipio de Pajarito Boyacá, dentro de su plan de Desarrollo Municipal (2020-2023) cuenta con el Programa “Fortalecimiento gremial en el Sector Agropecuario” cuyo objetivo general es la constitución de nuevas asociaciones y fortalecer las existentes brindando mejores condiciones de vida a los integrantes de las mismas, todo ello en coordinación con la alcaldía municipal y la Unidad de asistencia técnica Agropecuaria. En el municipio existen actualmente 30 pequeños productores de caña panelera ubicados en 7 veredas, cuya principal actividad es la producción y comercialización de la misma para la elaboración de panela. Los productores carecen de una organización que les permita vender en mejores condiciones de precio, calidad y competitividad el producto, además la falta de esta les impide tener una visión empresarial y de desarrollo económico y social, por lo tanto la conformación de la organización les permitirá dinamizar uno de los principales renglones productivos en el municipio y de esta manera mejorar la calidad de vida de cada uno de los productores y sus familias. Por lo anterior, se planteó apoyar y constituir la asociación de productores de caña panelera del municipio, teniendo como objetivos específicos describir aspectos económicos, productivos y de posibilidades de vinculación, establecer la forma organizativa y acompañar los trámites de constitución de la asociación .

Palabras claves: Asociatividad, organización, fortalecimiento empresarial, comercialización.

Abstract

Associative schemes emerge as instruments of articulation and territorial development, which start from the territorial entities themselves in a coordinated manner to address problems and issues that, due to their nature and dimension, cannot be effectively addressed individually but through joint strategies. in a specific geographic space Salazar 2016. This is how the municipality of Pajarito Boyacá, within its Municipal Development Plan (2020-2023), has the Program "Strengthening trade unions in the Agricultural Sector" whose general objective is the constitution of new associations and strengthen existing ones by providing better conditions of life to the members of the same, all-in coordination with the municipal mayor's office and the Agricultural Technical Assistance Unit. In the municipality there are currently 30 small producers of panela cane located in 7 villages, whose main activity is the production and marketing of it for the production of panela. The producers lack an organization that allows them to sell the product in better conditions of price, quality and competitiveness, in addition the lack of this prevents them from having a business vision and economic and social development, therefore the formation of the organization will allow them revitalize one of the main productive lines in the municipality and in this way improve the quality of life of each one of the producers and their families. specific objectives to know economic, productive and organization possibilities aspects, to establish the organizational form and to follow the constitution procedures of the association.

Key words: Associativity, organization business strengthening, commercialization.

[1]Docente. Administración de Empresas agropecuarias, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia-Duitama. E- mail: luz.gutierrez01@uptc.edu.co

[2]Administradora de Empresas Agropecuarias. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia-Duitama. E-mail: gloria.monsalve01@uptc.edu.co

[3]Docente. Administración de Empresas agropecuarias, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia-Duitama. E- mail: nancy.sanabria@uptc.edu.co

Introducción

Teniendo en cuenta el objeto de la presente investigación, es necesario inicialmente partir del concepto de asociatividad que define Aguilera 2015. Como aquella forma de romper con viejos paradigmas en los que se deja de mirar hacia afuera y se esquematiza la interiorización de las empresas como factor de asociación, con el fin de generar variaciones en la producción, organización y comercialización de bienes y servicios.

Así mismo, es importante destacar como la importancia que tiene la Asociatividad en el contexto mundial, ya que como lo expresa Porras (2013) las nuevas realidades geográficas y socio-territoriales derivadas del proceso de globalización que el mundo experimenta, demandan figuras de organización territorial flexibles que se puedan conformar fácilmente con base en la voluntad de los gobiernos. Dentro de este contexto, los esquemas asociativos adquieren una relevancia particular, en la medida que permiten impulsar estrategias de desarrollo eficaces y construir o reconstruir procesos regionales sólidos a partir de los gobiernos locales, con la participación del sector privado, para generar alianzas entre instituciones y organizaciones para promover el ordenamiento y el desarrollo territorial.

Según Ruiz 2013, el sector agropecuario de carácter empresarial se mueve con la necesaria participación de organismos asociativos capaces de integrarse con los procesos de racionalización, programación de la producción y de las fases posteriores de transformación y comercialización, contribuyendo a lograr la mejora y el aumento de la competitividad, a partir de la solución conjunta de problemas comunes. En consecuencia, tal como lo expresa la Política de desarrollo Agropecuaria 2018-2022 del estado colombiano en su pilar de Desarrollo Rural, brindará a los empresarios rurales (agropecuarios y no agropecuarios) servicios para la conformación y fortalecimiento de organizaciones solidarias, asociaciones o grupos cooperativos, con énfasis en procesos de comercialización asociativa, a fin de generar mayores volúmenes, unificar calidades en la producción y ganar poder de negociación en los mercados rurales.

Además, la Resolución 464 del 2017, que fija la Política de Agricultura Campesina Familiar y Comunitaria, en los lineamientos estratégicos plantea: Se fomentará y fortalecerá la asociatividad como la principal herramienta para generar capital social, fortalecer la producción, transformación, financiación y comercialización de los productos de Agricultura Campesina Familiar y Comunitaria y para estimularlos conocimientos y prácticas de protección del medio ambiente. se promoverán las formas asociativas solidarias.

Teniendo en cuenta el contexto del presente estudio, es importante destacar que el sector panelero es la segunda agroindustria más importante de Colombia, después del café, en él participan más de 350.000 familias que generan 287.000 empleos directos, que equivalen a 45 millones de jornales al año, ocupando el 12% de la población rural económicamente activa (Fedepanela, 2021). De acuerdo con el Plan de Extensión agropecuaria de Boyacá 2020-2023, una de las cadenas productivas priorizadas para el desarrollo del sector agropecuario es la de caña panelera, con la participación de 3014 productores, de los cuales la provincia de la Libertad registra 298 donde se encuentra el municipio de Pajarito objeto de este estudio.

Por último, es necesario conocer la definición establecida por la Cámara de Comercio de Sogamoso (2019), de las Entidades Sin Ánimo de Lucro como aquellas personas jurídicas que se constituyen por la voluntad de asociación o creación de una o más personas (naturales o jurídicas) para realizar actividades en beneficio de asociados, terceras personas o comunidad en general, donde no persiguen el reparto de utilidades entre sus miembros. Por lo tanto, los documentos diligenciados para la constitución de la entidad sin ánimo de lucro (ESAL) son: el acta de constitución junto con los estatutos de la asociación que deben contener la siguiente información: El nombre, identificación y domicilio (ciudad o municipio donde desarrolla de manera habitual sus actividades) de las personas que intervengan como otorgantes y constituyentes. Nombre de la entidad sin ánimo de lucro. Clase de persona jurídica. Domicilio (domicilio de la entidad). Objeto de la asociación. Patrimonio y la forma de hacer los aportes. La forma de administración con indicación de las atribuciones y facultades de quien tenga a su cargo la administración y representación legal. La periodicidad de las reuniones ordinarias y los casos en los cuales habrá de convocarse a reuniones extraordinarias. La duración precisa de la entidad y las causales de disolución. La forma de hacer la liquidación una vez disuelta la asociación. Las facultades y obligaciones del

fiscal. Nombre e identificación de los órganos de administración y vigilancia. Aceptaciones de las personas designadas en los cargos de administradores, representante legal y fiscal. Fotocopia del documento de identificación de las personas designadas en los órganos de administración y vigilancia.

Metodología

De acuerdo con la naturaleza de esta investigación, la metodología utilizada es de tipo cualitativo con enfoque exploratorio–descriptivo, la cual permite identificar las características de la población de productores de caña panelera del municipio de Pajarito lo mismo que la problemática existente, utilizando las técnicas como la observación directa en campo y la recolección de información a partir de encuestas a 30 de los productores locales.

El método que orienta el trabajo es el Inductivo–Analítico en tanto que se parte del caso particular de los productores de caña panelera del municipio de Pajarito y se analizan las diferentes variables de tipo económico, productivo y que permiten conocer las características de los productores, el tipo de organización a constituir y los interesados en hacer parte de ella.

Las etapas metodológicas para el desarrollo del trabajo que se plantearon fueron dos, una de diseño y elaboración del instrumento con el fin de recolectar información relacionada con los encuestados, su actividad productiva y las posibilidades de vinculación a la asociación, la aplicación de 30 encuestas mediante visitas de campo a las 7 veredas productoras de caña y la tabulación e interpretación de los resultados de la misma, dos el establecimiento de la forma organizativa y de constitución de la asociación, a través del conocimiento de los aspectos legales y de apoyo a la realización de la Asamblea de Constitución y el nombramiento de los órganos directivos, lo mismo que su legalización ante la Cámara de Comercio entidad encargada para tal fin.

Resultados

Diseño y aplicación del instrumento para recolección de información

Para el desarrollo de esta etapa se toma como referente una encuesta estructurada de selección múltiple, aplicada de manera individual a treinta cultivadores de caña panelera del municipio de Pajarito en las veredas Miraflores, Sabana Larga, Charanga, Jotas, Peña Alta, Monserrate y Guamal, con preguntas relacionadas con el área de cultivo, ubicación, propiedad de la tierra, mano de obra, disponibilidad a asociarse, dificultades para asociarse y disposición a ocupar cargos directivos en la asociación. Los resultados más importantes de la encuesta se muestran a continuación

Producción y ubicación de los productores de caña

Tabla 1

Área total de producción y productores de caña panelera

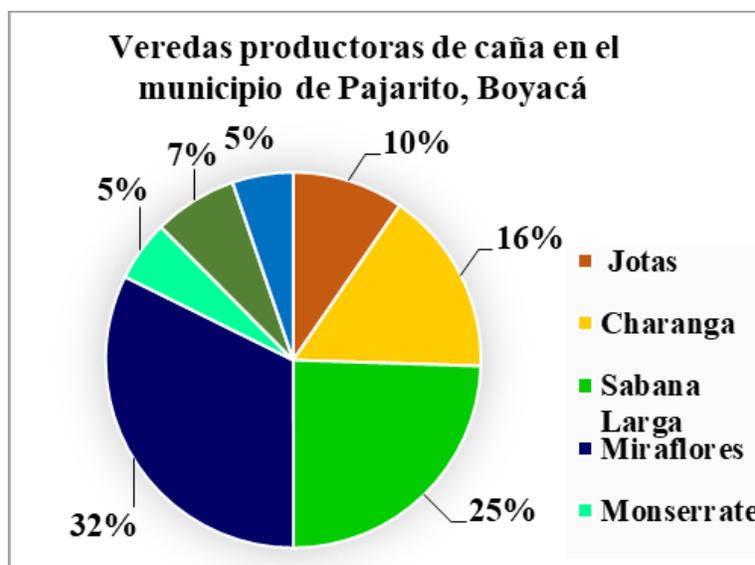
Veredas Productoras	Área Total de Cultivo Ha	Número de Productores/Vereda
Miraflores	9,25	9

Sabana Larga	7	5
Charanga	4,55	7
Jotas	2,75	2
Peña Alta	2,062	3
Monserate	1,5	2
Guamal	1,5	2
TOTAL	28,61	30

Fuente: Investigación 2021.

Los resultados de las encuestas nos muestran el área sembrada por Has y la ubicación de cada productor en las veredas del municipio de Pajarito. La vereda que más reporta productores es la de Miraflores con 9, seguido por la de Charanga con 7 y Sabanalarga 5, el total sembrado en caña es apenas de 28,6 Hectáreas.

Figura 1: Veredas Productoras de caña.



Fuente: Investigación 2021.

Tabla 2: Clasificación de los productores de caña según superficie cultivada.

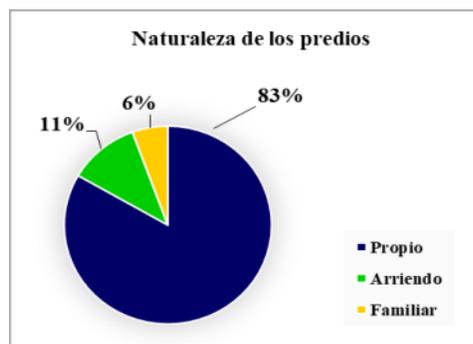
Hectáreas	N° de productores	Área Total (Ha)
1 ha o menos	23	16,36
1 a 2 ha	6	9,25
2.5 a 5 ha	1	3
3.5 ha o más	0	0
Total	30	28,61

Fuente: Investigación 2021.

De acuerdo con lo que se observa en la tabla 2, del total de productores 23 correspondiente al 77% poseen menos de 1 hectárea para cultivar, 6 de 1 a 2 Has, mientras un solo encuestado con el 3% posee 3 has, lo que nos permite ver que esta es una zona de minifundio cuyos productores poseen muy poca tierra para el cultivo de la caña.

4.1.2 Propiedad de la tierra

Figura 2 Propiedad de los predios.



Fuente: Investigación 2021.

Unos de los factores principales en la actividad agrícola es la tenencia de la tierra, los siguientes fueron los resultados de las personas encuestadas: 83% de los productores poseen terrenos propios, 11% en arriendo, y un 6% con terreno familiar, destacando que la mayor parte de los productores son propietarios como se observa en la figura 2.

Mano de Obra Empleada en la Producción de Caña.

Figura 3 Mano de obra empleada en la producción de caña.



Fuente: Investigación 2021.

En lo relacionado con el recurso humano que emplean para el proceso y producción de caña, el 80% de los productores reporta que es la mano de obra es familiar, y el 20% restante manejan mano de obra contratada, destacándose una producción de agricultura familiar como se muestra en la figura 3.

Figura 4 Personas Interesadas en Pertenecer a la Asociación.



Fuente: Investigación 2021.

Con los resultados obtenidos se puede observar que las 30 personas encuestadas y dedicadas a la producción de caña están interesadas en pertenecer a la asociación de cañicultores del municipio de Pajarito; como se muestra en la figura 4.

Figura 5 Dificultades de asociarse a la organización.



Fuente: Investigación 2021

Como lo muestra la figura 5 ante la pregunta de la encuesta, si presenta dificultad en asociarse con otros productores de caña, el 61% coinciden en no presentar dificultad en asociarse, mientras que el 39% consideran alguna dificultad con los otros productores, indicando alguna resistencia al trabajo solidario entre los miembros de la organización

Figura 6 Disposición a conformar la Directiva de la Asociación.



Fuente: Investigación 2021

De acuerdo con la Figura 6, de las 30 personas interesadas en conformar la asociación de cañicultores, el 72% mencionan estar dispuestos a conformar la directiva de la asociación, el 28% mencionan no estar interesados en vincularse como directivos.

Establecer la forma organizativa y constitución de la asociación de productores de caña panelera:

Con el fin de lograr este objetivo se realizaron las siguientes actividades: Primero, identificar el régimen de la organización a crear, para lo cual se realizó una charla con los interesados en asociarse sobre las distintas organizaciones sin ánimo de lucro, teniendo en cuenta los principios corporativos, aspectos legales y responsabilidades, determinando por unanimidad que sería una asociación de productores la que se constituyera. Segundo apoyar el diligenciamiento de los documentos necesarios para la conformación de la asociación (estatutos, acta de constitución).

Una vez elaborados los estatutos, La tercera actividad fue organizar y adelantar la asamblea de constitución y los nombramientos de los órganos directivos de la asociación.

La asamblea de Constitución se realiza el 23 de octubre de 2021 con la participación de 23 asociados, de los 30 que inicialmente habían manifestado el deseo de hacerlo, en dicha asamblea se procede con el siguiente orden del día:

1. Manifestación de voluntad de constituir la entidad sin ánimo de lucro: La asociación se constituye con 23 asociados
2. Discusión y aprobación de los estatutos: Una vez discutidos se procede a aprobar los estatutos de la asociación por parte de los integrantes.
3. Nombramiento de la Junta Directiva y el fiscal: Los miembros de la Junta directiva elegidos fueron: El presidente quien hace las veces de representante legal, un vicepresidente, secretario, tesorero y un vocal como fiscal.
4. Lectura y aprobación del texto integral del acta. Una vez leída es aprobada en su totalidad por todos los asociados.

Finalmente, como parte de las actividades se apoya en el registro de la asociación ante la Cámara de Comercio de Sogamoso como "Asociación de cañicultores de Pajarito ASC & P" y su posterior inscripción ante la DIAN.

Conclusiones

-Los productores de caña panelera del municipio de Pajarito son minifundistas, con pequeñas extensiones de tierra para su cultivo.

-Poseen un sistema de producción de pequeña escala compatible con el de agricultura familiar, donde laboran básicamente con mano de obra familiar.

-Con la creación de la asociación en el municipio de Pajarito Boyacá, los productores buscan mejoras en la producción, oportunidades de mercado, tecnologías y acceso a la información.

-El total de los productores manifestaron su deseo de asociarse y participar como directivos de la organización, aunque algunos indicaron tener dificultades para trabajar con otros asociados, lo que implica que se debe trabajar en el desarrollo organizativo de la nueva asociación.

-Es importante que se logre potencializar el cultivo de caña panelera en el municipio ya que es un renglón importante en la economía local, permitiendo la inclusión de más productores a la asociación.

-La administración municipal que acompañó este proceso debe continuar con el apoyo en el proceso productivo y organizacional de la asociación

REGISTRO FOTOGRÁFICO ASAMBLEA DE CONSTITUCIÓN

Ilustración 1



Fuente: Asamblea de Constitución. Octubre 21 de 2021.

Ilustración 2



Fuente: Asamblea de Constitución. Octubre 21 de 2021.

Ilustración 3



Fuente: Nombramiento de Directivos de la Asociación. Octubre 21 de 2021.

Referencias bibliográficas

Aguilera, R. C. (2015). Asociatividad un mecanismo para salir adelante. *Emprender*, 3-

Cámara de Comercio de Sogamoso. (2019) *Guía 2: Constitución de una Entidad sin Ánimo de Lucro del Régimen Común.*

Secretaría Departamental de Desarrollo Agropecuario. *Plan Departamental de Extensión Agropecuaria 2020-2023.*

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Resolución 464 de 2017. *Política de Agricultura Familiar Campesina y Comunitaria.*

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Un campo para la equidad. *Política Agropecuaria y de Desarrollo Rural 2018-2022*

Porras Vallejo, O. A. (2013). Definición legal y funcional de los esquemas asociativos de entidades territoriales en Colombia, Departamento Nacional de Planeación. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Desarrollo%20Territorial/DEFINICI%C3%93N%20LEGAL%20Y%20FUNCIONAL%20DE%20LOS%20ESQUEMAS%20ASOCIATIVOS%20DE%20ENTIDADES%20TERRITORIALES%20EN%20COLOMBIA.pdf>.

Red de Información y Comunicación del Sector Agropecuario Colombiano – Agronet. (7 de abril de 2021). *Con cerca de 500 años de historia, el cultivo de la caña de azúcar para panela en Colombia, revela su potencial.* <https://www.agronet.gov.co/Noticias/Paginas/Con-cerca-de-500-a%C3%Blas-de-historia,-el-cultivo-de-ca%C3%Blas-de-az%C3%BAcar-para-panela-en-Colombia,-revela-su-potencial.aspx>

Ruiz, A. (2013). Una estrategia para la competitividad de las empresas colombianas. *Geotopolis*, pg 9-16.

Salazar, H. Z. (2016). *Economía agraria y asociatividad.* Medellín: Fondo Editorial Luis Amigó

La planeacion en el contexto de los cultivos hortícolas: revisión de literatura

Planning in the context of horticultural crops: literature review

Nancy Cristina Sanabria Neira [1] y José Humberto Manrique Bustacara [2]

Resumen

Esta ponencia identifica las principales temáticas de investigación y aportes teóricos sobre la planeación agrícola en las agroempresas hortícolas. En tal sentido, se infiere que el concepto de planificación agropecuaria se deriva de la planeación tradicional; sin embargo, se ha venido ajustando para proponer una definición propia para el sector, como elemento estratégico en la toma de decisiones anticipadas acorde con las variables externas e internas involucradas en el proceso. La metodología utilizada combina la búsqueda sistemática con la narrativa. La metódica se realizó a través de la plataforma web Tree of Science que permite clasificar artículos con base en redes de citación bibliográfica. Se resaltan cuatro temáticas que contribuyen al éxito de las unidades productivas hortícolas a) Clima; b) Recursos hídricos c) Modelos sistematizados y d) Gestión agropecuaria apropiada para los cultivos que permita la apropiada toma de decisiones de producción, mercadeo, mano de obra y finanzas. En el contexto de los cultivos hortícolas se prioriza la planeación agrícola como mecanismo para desarrollar la operación productiva y comercial de los pequeños y medianos productores, con el fin de minimizar los costos, maximizar los ingresos e incrementar la rentabilidad.

Palabras clave: Planificación hortícola, cambio climático, recursos productivos, gestión agropecuaria, cultivos.

Abstract

This paper identifies the main research topics and theoretical contributions on agricultural planning in horticultural agribusinesses. In this sense, it is inferred that the concept of agricultural planning is derived from traditional planning; however, it has been adjusted to propose its own definition for the sector, as a strategic element in making early decisions in accordance with the external and internal variables involved in the process. The methodology used combines the systematic search with the narrative. The methodology was carried out through the Tree of Science web platform that allows classifying articles based on bibliographic citation networks. Four themes that contribute to the success of horticultural production units are highlighted: a) Climate; b) Water resources c) Systematized models and d) Appropriate agricultural management of crops that allows appropriate decision-making on production, marketing, labor and finances. In the context of horticultural crops, it prioritizes agricultural planning as a mechanism to develop the productive and commercial operation of small and medium producers, in order to minimize costs, maximize income and increase profitability.

Keywords: Horticultural planning, climate change, productive resources, agricultural management, crops.

[1]Docente. Escuela de Administración de Empresas Agropecuarias. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia-UPTC. Duitama. Email: nancy.sanabria@uptc.edu.co

[2]Administrador de Empresas Agropecuarias de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia-UPTC. Email: jose.manrique@uptc.edu.co

Introducción

Las transformaciones cosmopolitas crean dinámicas socio-económicas, políticas y culturales; en razón al aumento poblacional, a la mayor demanda y disposición alimentos, a la concentración poblacional en las ciudades, como lo expresan Bonil, J. & Sanmartí, N. & Tomás, C. & Pujol, (2004), como consecuencia del éxodo campo-ciudad; situación que amplía la oferta de mano de obra no capacitada y genera nuevos mercados (Banguero & Harold, 2013).

Estos lineamientos exigen al sector agropecuario local, regional y nacional, formular y crear lazos, tratados o articulación entre países, sectores y empresas, para afrontar los desafíos de competitividad y sostenibilidad de la pequeña y mediana economía agraria (Vargas & Castillo, 2008).

En este contexto, se estudia la Administración Estratégica como una concepción visionaria que incluye un conjunto de técnicas e instrumentos utilizados preferentemente para llevar a cabo un crecimiento holístico empresarial (Aguilar Valdés & M, 2012). De ella se deriva la **Planeación Estratégica**, definida por (Ackoff, 1990) como una actividad participativa, que considera las variables internas y externas que influyen en la organización para el logro de sus fines (David, Sánchez Carrión, y Valdés Hernández, 2003).

La planeación estratégica presenta tres características orientadas al largo plazo, al entendimiento del entorno y a la sinergia que debe concebir al todo como mayor que la suma de sus partes (Chiavenato, 2004); así pues, la planificación tiene la responsabilidad de direccionar los cultivos hortícolas hacia la competitividad, sostenibilidad y rentabilidad.

De igual manera, los procesos de gestión agropecuaria demandan manejar la **planificación agrícola**, como un instrumento relevante para la seguridad alimentaria esbozada por la FAO (Gordillo, 2013) que analicen la administración de sus fincas en concordancia con los componentes externos que perturben sus cultivos. Es así, que los plantíos agrícolas desde la óptica de sistemas abiertos, en interacción interna e intercambio con el medio ambiente (Zapata, 2006, p11) se deben planear y controlar con eficiencia, con el fin de potenciar los recursos internos y atenuar las consecuencias nocivas de los elementos externos a la producción (Arredondo et al., 2008).

En el mismo argumento, Aguilar y Cabral (2016), manifiestan que la planeación agropecuaria es un ajuste de la planeación clásica; no obstante, en las últimas décadas se ha venido laborando en un arreglo que permita proponer un concepto propio para el sector rural.

Desde otro punto de vista, Minagricultura (2018) la define como la toma de decisiones anticipada. En este sentido, toda decisión de planeación se fundamenta en la comprensión anterior de la realidad para controlar las actividades actuales, enfocadas a la obtención del objetivo propuesto y pronosticar los resultados esperados. Con base en esta noción, la planeación agropecuaria o planificación agrícola se puede definir como la atenuación de riesgos, por medio de la comprensión del pasado, de la situación actual y de la proyección del futuro.

Igualmente, Puentes, Sanabria, y Amado (2018, p. 57) consideran la planificación agropecuaria como “el estudio y análisis detallado, secuencial y lógico que se realiza sobre un tema específico, antes de ejecutar los planes, con el fin de tener una guía orientadora que permita al empresario tomar las mejores decisiones”.

En esta línea temática, se articula la **planeación de fincas y cultivos** como elemento transcendental (Álvarez, Pinto, y Montañez, 2008) en la modernización y mejoramiento de los cultivos y de los aspectos que influyen directa e indirectamente, para identificar oportunidades y falencias de la agroempresa; este fenómeno estratégico es un beneficio cuantitativo y cualitativo en las granjas (Instituto de Ciencia Agrícola de Cuba et al., 1979; S., G., y C., 2007), que coadyuven al progreso productivo en el sector rural (Mora Quilismal y DT-Velasteguí Espín, 2013; Aguilar y Martel, 2012).

En este contexto, se explora la planeación de cultivos para pequeños productores hortícolas, puesto que es una función de gran relevancia para lograr la efectividad administrativa de los cultivos y la apropiada toma de decisiones de producción, mercadeo, talento humano y financieras. Los cultivos son afectados por plagas y enfermedades, cambio climático y elementos del medio ambiente, al mismo tiempo por variables macro y microeconómicas, incrementado las pérdidas y disminuyendo las ganancias; aspectos que deben conocer, gestionar y controlar los pequeños productores.

Las agroempresas hortícolas, desempeñan un papel esencial en la economía y la seguridad alimentaria local, departamental y nacional. Sin embargo, la planificación de cultivos es una falencia que presentan los productores de hortalizas. Esta función administrativa coadyuva en la generación de oferta permanente y sostenible; además, se aumentaría la eficiencia de la mano de obra, insumos, maquinaria, equipos y tierra, que permitan satisfacer el mercado y obtener utilidades empresariales (García, 2010).

De otro lado, Maertens, Swinnen, & Swinnen, (2009), manifiestan que en los cultivos de hortalizas la productividad es buena, por cuanto los recursos productivos (tierra, trabajo y capital) proporcionan rendimientos elevados, oportunidades de comercialización e ingresos a los pequeños cultivadores. Al igual, que orientan un consumo saludable, con alto contenido de vitaminas y propiedades nutricionales básicas para una dieta sana y apoyo a la seguridad alimentaria de la población local y nacional. Las legumbres se constituyen en productos de gran transacción y generación de ingresos para los pequeños productores, para favorecer el desarrollo rural en los países en vía de desarrollo.

La planificación de cultivos hortícolas, responde a la creciente demanda de hortalizas frescas y procesadas con propensión al alza en el consumo a nivel universal, debido al cambio en las preferencias, gustos y hábitos de los clientes, ampliando su articulación a los mercados locales, regionales e internacionales y obteniendo mayores ingresos para los pequeños productores (Dolan & Humphrey, 2000).

De otra parte, la planeación hortícola es una técnica gerencial que involucra el cambio climático como un desafío que los productores deben afrontar. Sin embargo, el mejoramiento de la seguridad alimentaria requiere un aumento de la producción sin dañar aún más el medio ambiente. En esta perspectiva, es crucial incrementar las inversiones para el desarrollo de empresas agrícolas y agroindustriales que mejoren la producción de alimentos, además capaciten el talento humano para asegurar la calidad de sus productos. Esta situación se constituye en un desafío importante para la planeación de las empresas agropecuarias en la producción sostenible de alimentos que abastezca la demanda de una sociedad progresiva, sin agotar los recursos naturales.

En este orden de ideas, se involucra al estudio el tema de la **Horticultura** como aspecto clave en el desarrollo de la investigación. Este término procede de los vocablos: **Hortus** que quiere decir planta, huerto o jardín y de la palabra **cultura** que significa cultivo.

La tradición de la agricultura data de las civilizaciones primitivas que con base en estas experiencias alcanzaron el sedentarismo, generando asentamientos urbanos convertidos en grandes ciudades. Se asevera que, la agricultura le permitió a la humanidad evolucionar de la época de cazadores y pescadores a productores de su propia seguridad alimentaria.

Hortalizas. Son plantas herbáceas de ciclo corto, con labores agrícolas intensivas, utilizadas en la alimentación humana, con características y atributos ideales para el mantenimiento de la salud humana, por su gran valor nutricional, alto consumo y amplia área de siembra y producción que sustentan para un vasto fragmento de la población rural, por medio de la generación de empleo, en toda la cadena de valor hortícola, como lo expresan Vallejo C., Franco (2004).

La nación colombiana cuenta con excelentes ventajas relacionadas con los ambientes de clima y suelos, para los cultivos de verduras, consiguiendo producción permanente durante todo el año y suministrando constantemente los productos al mercado frescos o procesados. “Presentan un alto contenido de agua (mayor a 70%) así como un bajo contenido energético (-de 100cal/g) y una vida útil corta de poscosecha (variable desde unos pocos días a un año como máximo)”, MacGillivray (1961, p. 50).

En este escenario, la producción hortícola colombiana es muy diversa, diseminada y atomizada; es así, que en el país se cultivan cerca de 42 especies, entre ellas arveja, tomate cebolla, arracacha, habichuela, zanahoria, cilantro, repollo y lechuga, que reúnen el 85% del área sembrada (ASOHOFRUCOL, 2014).

En el departamento de Boyacá su producción para el año 2018 fue de 796.03 (ton), en una superficie de 172.00 (ha), con una productividad de 4.63 (ton/ha), y una contribución en la producción nacional de 4.14% (Agronet, 2019).

Metodología

El presente trabajo manejó una metodología de investigación cualitativa, por medio de una exploración bibliográfica estructurada con respecto a la temática de la planeación de cultivos hortícolas, utilizando un tipo de estudio descriptivo y un diseño documental que acude a la búsqueda, recuperación, análisis e interpretación de datos de fuente secundarias con el fin de comprender el tópico estudiado, procura impedir el sesgo del experto en investigación, imprimiéndole objetividad (Tranfield, Denyer, y Smart, 2003).

Efectuar una revisión metódica de literatura involucra recolectar, organizar, valorar y resumir realidades disponibles referente a una temática de utilidad (Velásquez, 2014). Para ensamblar la presente revisión, se ejecutó una sinergia entre la indagación narrativa con la búsqueda metódica (Ferreira et al., 2011).

La investigación se desarrolló en las siguientes etapas, de acuerdo con lo planteado por Páramo, (2013).

- Etapa de planeación, preparatoria y de recopilación, en ella se estableció la ecuación de búsqueda, para la base de datos Web of Science: EB = AP (agricultural planing), con el fin de ubicar el eje fundamental del texto propuesto, en los últimos 5 años.
- Etapa de orientación de la revisión, en este momento se canalizó el tema, tamizando los resultados con el árbol de la ciencia TOS (tree of Science), como se observa en la figura 1.
- Etapa de estudio y análisis de los artículos relacionados y formalización de la correlación de palabras clave. Además, se realizó un examen de las tendencias y variables estudiadas.

En síntesis, la figura 1 muestra la correspondencia entre los diferentes documentos que la ecuación de búsqueda proyectó para construir el árbol de la ciencia TOS, que establece la organización desde el punto de vista de orden de relación, que orienta la ecuación de búsqueda en artículos para su indagación y análisis, para establecer coherencias bibliográficas. Comprueba que la ecuación de búsqueda referida a la planeación agrícola es la determinante de la investigación.

Así pues, como estrategia de pesquisa se usó el instrumento web “Tree of Science–ToS”, el cual maneja la base de datos Thomson Reuters, Web of Science–WoS. El ToS, en la que los escritos se clasifican acorde con la cantidad de citas concretas en la comunidad científica. Esta tipificación sitúa los artículos en “raíces” o tradicionales u origen de la temática y de mayor citación; “tronco” o referencias bibliográficas intermedias y “hojas” donde se presentan artículos actuales.

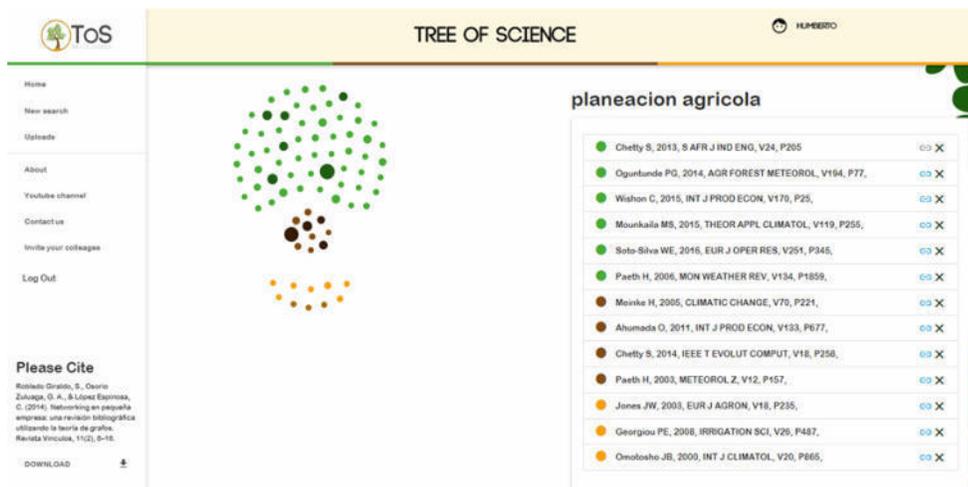


Figura 1. Árbol generado por Tree of Science–ToS.

Fuente: software tree of science, (2021).

Resultados

Producto de la revisión bibliográfica realizada, se estableció que de los 112 documentos encontrados, se observa que 19 están relacionados con el clima, factor determinante en la planeación agrícola, en la misma línea se mencionan 15 textos referidos a las ciencias ambientales. Igualmente, se citan 12 artículos concernientes a los recursos hídricos y 18 documentos orientados a la agronomía; situación que señala no solo la correlación específica de las variables a trabajar, sino también la interdependencia con los demás factores, pertenecientes a la deforestación, la geografía y las tipologías de agricultura, componentes claramente implicados en la producción de hortalizas, como se observa en la figura 2.

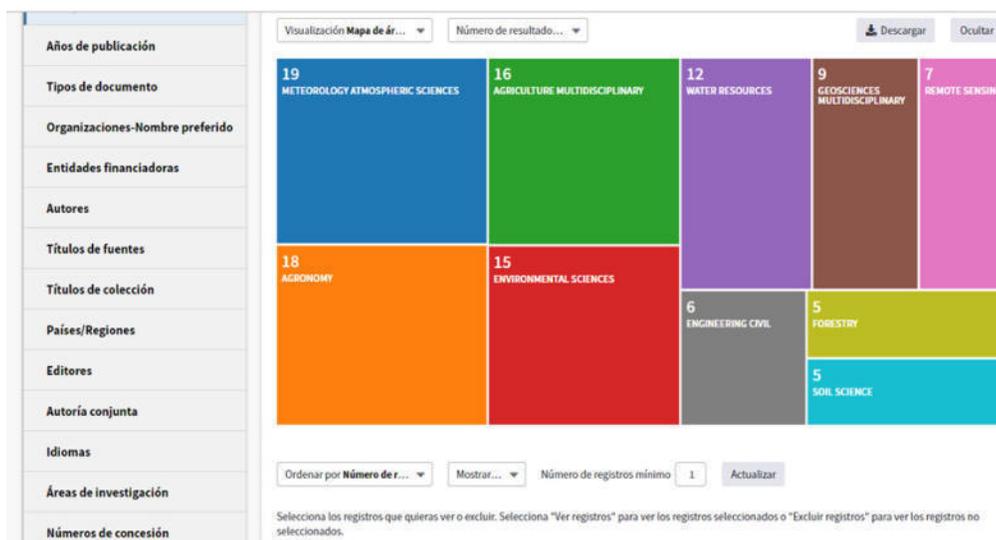


Figura 2. Plano de artículos por área. Fuente: software VOSviewer, (2021).

La figura 4, denota las relaciones entre las palabras clave, en este sentido se observa un clúster relativo a la precipitación, como elemento directamente relacionado con la planeación agrícola, convirtiéndose en factor

determinante para la agricultura, en la medida en que se presente mayor precipitación menores son los riesgos y se genera un gasto adicional cuando no se cumple con una apropiada programación de las siembras. Además, se observa un clúster orientado a la temática específica gestión adecuada de la planeación agrícola, que conlleva el conveniente uso del recurso agua, la calidad y volumen en función de los mercados, también se observa una relación con las patentes y los modelos de impacto, entre otras.

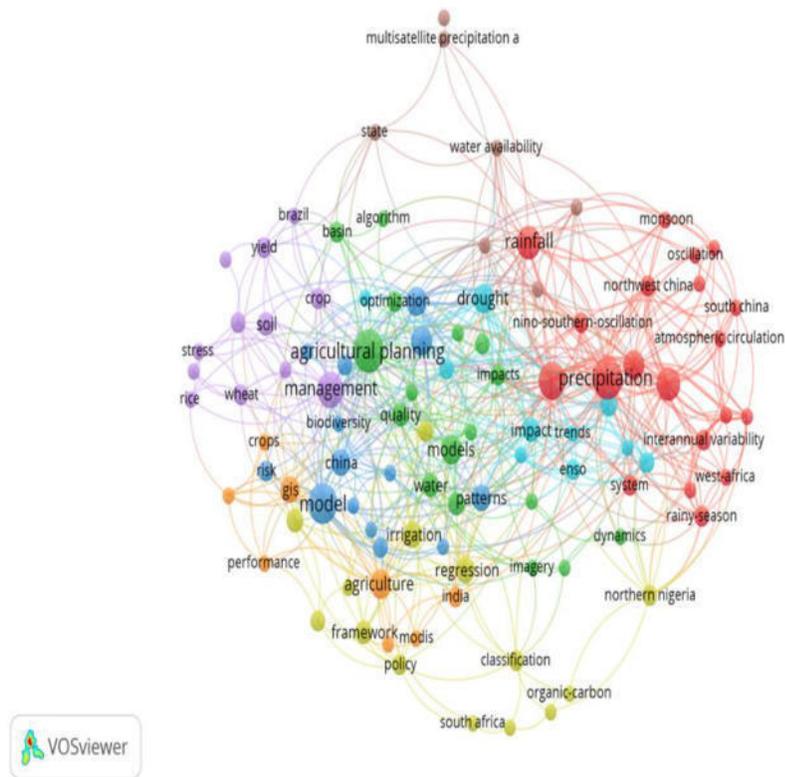


Figura 4. Mapa correlación de palabras clave.

Fuente: software VOSviewer, (2021).

En la figura 5, se precisa la densidad de relación entre palabras clave, donde la mayor agrupación de estudios se enfoca en la planeación y precipitación en correspondencia con modelos de gestión y desarrollo adecuados con miras al mejoramiento de los cultivos hortícolas.

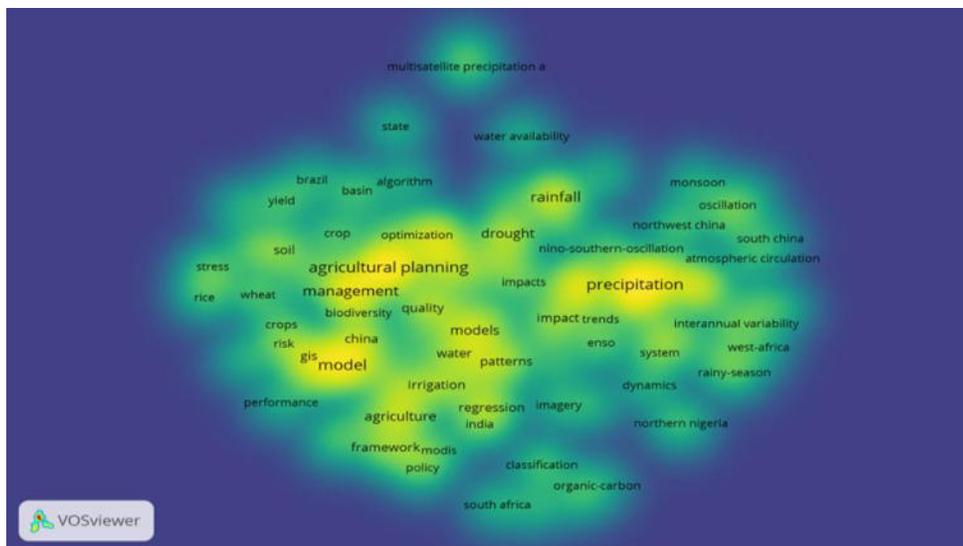


Figura 5. Mapa de la densidad en cuanto a la relación entre las palabras clave.

Fuente: software VOSviewer, (2021).

De otra parte, las referencias derivadas de la revisión sistemática, se integraron con una exploración narrativa por medio de la indagación manual en bases de datos, con el propósito de localizar escritos publicados en revistas académicas y Google académico sobre la temática objeto de estudio.

El entorno del siglo XXI exige a las agroempresas hortícolas sostenibilidad y responsabilidad en los componentes económico, social y ambiental. Esta situación, implica abordar la planificación como una herramienta estratégica de gestión en los cultivos de hortalizas debido a la gama de variables que se manejan: el clima, la disponibilidad de agua, la calidad del suelo y la estacionalidad de las siembras y cosechas, entre otras.

En este sentido, Guanche (2010) plantea que las condiciones climáticas son el factor que mas influye en la planeación de los cultivos, pues la temperatura, la humedad relativa, la iluminación y los vientos son determinantes en el éxito de los cultivares. Otro factor que interviene en la función de planificación es la selección del material vegetativo y no menos importante es conocer el tiempo que este ocupado el suelo con el cultivo, que establece el intervalo entre plantaciones y por ende entre cosechas en función del mercado. Igualmente, el conocimiento de las labores culturales, el requerimiento de mano de obra, insumos, maquinaria y equipo ocupan un lugar importante en esta actividad administrativa.

En esta misma línea argumentativa, Hernández (1993) considera la agroclimatología como un elemento clave en las decisiones de planificación agrícola, con el propósito de disminuir riesgos y acrecentar ganancias en calidad y cantidad de producción. Concluye que como insumo para la planeación de cultivos se debe crear un banco de información agroclimática que contribuya a entender la influencia que presentan los aspectos climáticos en la toma de decisiones de producción agrícola.

En síntesis, en el sector agrícola uno de los ejes de vital importancia es la gestión integral de los recursos hídricos (GIRH); lo que implica formular políticas de regulación del uso del agua combinando el desarrollo socioeconómico y la defensa de los ecosistemas. Por ende, la GIRH, promueve la dirección y beneficio equitativo de los recursos naturales en los entornos vitales (Minambiente, 2021)

Desde la óptica de la maquinaria y equipo, Álvarez (1979) manifiesta que la planificación agrícola también se relaciona con el volumen de maquinaria que una agroempresa necesita para realizar una labor específica, su productividad, evaluación, control y ajuste de los requerimientos reales, el uso y disponibilidad de maquinaria según se vayan ejecutando los diferentes proyectos.

Mosquera (2011), señala que la planificación agrícola permite programar la producción, en torno al conocimiento de las siembras y cosechas en otras zonas, con el fin de no generar sobreproducción, aumento de la oferta y baja en los precios, ocasionando dificultad en la reinversión con consecuente pérdida de oferta y subida en los precios con efectos en la economía del país reflejados en el incremento de la inflación.

Desde otra perspectiva, se contempla el estudio de sistemas de planeación avanzada utilizando la Matriz de planeación de la cadena de suministro, que sirve para detectar las actividades que se presentan en el desarrollo de la cadena de suministro y en cada uno de sus eslabones, con el propósito de integrar los planes de negocio y generar estrategias que le den operatividad al sistema (Granillo y Santana (2014).

Así mismo, Niquin, Vergara y Calderón (2018) plantean como fundamental la sistematización de la fertilización de los cultivos, por medio de un software llamado FERTIDIF, que contribuye en la toma de decisiones para proyectar las cantidades y costos de abonos en el cultivo, representando la problemática de la programación de fertilizantes en cultivos agrícolas a través del modelo difuso.

En la gestión agrícola se precisa la creación, desarrollo e implementación de innovaciones tecnológicas que integren componentes externos (económicas, sociales, culturales, políticos y ambientales) e internos (manejo de suelos, producción, mano de obra, insumos, finanzas) implementando modelos como herramienta para la planificación agropecuaria, simboliza la previsión de la administración, uso y optimización de los recursos productivos (Candelaria, et al, 2011). Cuando se diseñan adecuadamente, se pueden realizar generalizaciones a otros territorios, para obtener posibles espacios que permitan aplicarlos al sistema existente utilizando apropiadamente los factores económicos, humanos y ambientales.

Recapitulando, la planificación agropecuaria es considerada como un factor clave para el éxito de las agroempresas, puesto que con ella se obtiene mejores resultados derivados de la eficiencia de los recursos productivos. Es así, que Cladea, (2014) presenta un estudio dedicado al diseño de un modelo de perfeccionamiento lineal determinista y estocástica para la programación de las operaciones agrícolas, con el propósito de tomar decisiones acertadas dirigidas a resolver cuestionamientos de qué, cuándo y cuánto producir para mejorar las ganancias de las unidades productivas. En este modelo, se tomaron como referentes el capital de trabajo, los costos de mano de obra, tierra, maquinaria y equipos y disponibilidad de agua (riego) para la modelización.

Enfocando la planificación de cultivos como elemento de creación de rentabilidad para los pequeños y medianos productores, tomando como referente el cubrimiento de los costos de producción, mercadeo y gubernamentales, dado que la disponibilidad de capital de trabajo de este grupo de agricultores es reducida, sumada a la insuficiente infraestructura, maquinaria y equipo, no les permite alcanzar los objetivos de rentabilidad, competitividad y sostenibilidad (Ramos y González, 2018). Además, la planificación de los cultivos hortícolas contribuye a la regulación de la oferta de los productos, evitando la superproducción o escasez circunstancial, en función de la demanda del mercado, ello determina cuando, cuanto y que productos sembrar, logrando disminuir costos, maximizar ingresos y mejorar la rentabilidad de su producción agrícola.

Conclusiones

La revisión de literatura permitió definir la planeación agrícola como una herramienta de gestión, que debidamente utilizada toma especial significancia en el desarrollo eficiente de las agroempresas hortícolas, especialmente de las pequeñas y medianas en las que se identifican problemas de altos costos de producción, baja rentabilidad y competitividad.

Derivado de los resultados, entre los temas más investigados y estudiados en los artículos y trabajos consultados se encuentran los relacionados con el clima, elemento decisivo en la planificación agrícola; los recursos hídricos (Agua, recurso determinante en la producción agrícola); la agronomía como factor importante en la aplicación y desarrollo tecnológico de los cultivos hortícolas y la gestión agropecuaria dirigida a la optimización de los recursos productivos tierra (suelo), mano de obra, insumos, maquinaria y equipo.

Bajo esta perspectiva se evidencian puntos de encuentro en los planteamientos asociados a la planeación de cultivos hortícolas, en la medida en que diferentes autores coinciden en que las innovaciones tecnológicas orientadas al diseño e implementación de modelos sistematizados que contribuyan a la toma de decisiones de programación de siembra y cosechas en torno al mercado, uso y efectividad de los recursos de producción, con el propósito de minimizar los costos y maximizar las utilidades a fin de obtener mayores márgenes de rentabilidad.

Referencias bibliográficas

- Ackoff, R. L. (1990). Strategy. In *Systems Practice* (Vol. 3, Issue 6). http://www.serresbiz.com/busedu/en/strategy-en/literature/1990_strategy.pdf
- Aguilar Valdés, S. A., & Ma, A. (2016). Revista Mexicana de Agronegocios "LA TÉCNICA DE LA ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA, ADOPTADA Y ADAPTADA A LA ACTIVIDAD AGROALIMENTARIA-ANTECEDENTES HISTÓRICOS-" *Revista Mexicana de Agronegocios*, 30, 930–938. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14123097014>
- Agronet. (2019). Producción hortícola
- Álvarez Cardona, A. (1979). *Planificación de maquinaria agrícola*. Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín. En *Revista Facultad Nacional de Agronomía* Vol. XXX. No. 1.
- Álvarez, S. M., Pinto, D. A. y Montañez, Acened, P. G. (2008). In *vestigium ire*. In *Vestigium Ire* (Vol. 10). Universidad Santo Tomás. Recuperado de <http://revistas.ustatunja.edu.co/index.php/ivestigium/article/view/1277>
- Arredondo, J. L. O., Castellanos Ramos, J. Z., Jesús, J., Ramos, M., Alcántar González, G., Tijerina Chávez, L., Vargas Tapia, P., & Reyes, S. E. (2008). EFFICIENCY OF SOIL AND TEZONTLE IN PRODUCTION SYSTEMS OF TOMATO UNDER GREENHOUSE. In *Artículo Científico Rev. Fitotec. Mex* (Vol. 31, Issue 4). <https://www.redalyc.org/pdf/610/61031409.pdf>.
- Asohofrucol. (2014). Plan Hortícola Nacional. *Canasta de Productos Del Plan Hortícola Nacional*, 539.
- Banguero, H., & Harold. (2013). *El proceso migratorio en Colombia Determinantes y consecuencias*. <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/handle/10893/5391>
- Bonil, J. & Sanmartí, N. & Tomás, C. & Pujol, R. (2004). UN NUEVO MARCO PARA ORIENTAR RESPUESTAS A LAS DINÁMICAS SOCIALES: EL PARADIGMA DE LA COMPLEJIDAD. *Investigación En La Escuela* N° 53, 2004, 53. https://www.researchgate.net/profile/Neus_Puig/publication/39209967_Un_nuevo_marco_para_orientar_respuestas_a_las_dinamicas_sociales_el_paradigma_de_la_complejidad/links/53fb0ebb0cf27c365cf067dc/Un-nuevo-marco-para-orientar-respuestas-a-las-dinamicas-soci
- Candaleria, et al. (2011). Aplicación de modelos de simulación en el estudio y planificación de la agricultura, una revisión. En *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 14: 999-1010

https://cladea2014.files.wordpress.com/2014/10/paper_189.pdf.

Cladea (2014). Simulación financiera aplicada a la planificación de cultivos de agronegocios. https://wordpress.com/2014/10/paper_189.pdf.

Chiavenato, I. (n.d.). *Planeación estratégica*. Retrieved August 12, 2019, from https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/41563102/planeacion_estrategica_1.pdf?response-content-disposition=inline%253B%2520filename%253DPlaneacion_estrategica_Objeticos_de_la_1.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A%252

David, F. R., Sánchez Carrión, M. A., & Valdés Hernández, L. A. (2003). *Conceptos de administración estratégica*. Pearson Educación. <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=kpj->

García, A. G. (2010). *Planificación de cultivos hortícolas*.

Dolan, C., y Humphrey, J. (2000). Governance and Trade in Fresh Vegetables: The Impact of UK Supermarkets on the African Horticulture Industry. *Journal of Development Studies*, 37(2), 147–176. doi: <https://doi.org/10.1080/713600072> [http://www.agrocabildo.org/publica/Publicaciones/otra_280_Planificaci](http://www.agrocabildo.org/publica/Publicaciones/otra_280_Planificaci%00n%20de%20cultivos.pdf)

Gordillo, G.-M. O. J. (2013). Seguridad y soberanía alimentaria. *FAO*, 45.

Granillo, F. y Santana, R. (2014). Sistemas de planificación avanzada como herramienta para la planeación de una cadena de suministro agroalimentaria. En *Revista Mexicana de Agronegocios*. Año XVIII. Volumen 35.

Guanche, A. (2010). *Planificación de cultivos Hortícolas Cabildo Tenerife-Servicio Técnico de Agricultura y Desarrollo Rural-Área de Agricultura, Ganadería, Pesca y Agua*

Hernández Navarro, M.L. (1992). *Climatología agrícola del valle medio del Ebro (sector central de la Depresión)*, Tesis Doctoral, Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio, Universidad de Zaragoza, 1351 p. (inédita).

Instituto de Ciencia Agrícola (Cuba), M. I., Cuba. Ministerio de Educación Superior., M. E., Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (Cuba), G. M., Almenares, G. R., Yong Chon, A., y Benítez, B. (1979). *Cultivos tropicales: CT. Cultivos Tropicales* (Vol. 36). El Instituto. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362015000300001

Macgillivray, J. H. (1961). *Vegetable production*. McGraw-Hill Book Co., New York, NY, U.S.A., 397p

Maertens, M., Swinnen, J. F. M., & Swinnen, J. (n.d.). *Are African high-value horticulture supply chains bearers of gender inequality?* Retrieved September 2, 2019, from http://www.fao.org/uploads/media/Gender_issues.pdf

Minagricultura. (2018). *¿Qué es Planeación?* | *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible*. <http://www.minambiente.gov.co/index.php/temas-planeacion-y-seguimiento/47-tema-inicial>

Minambiente (2021). *Gestión Integral del Recurso Hídrico*. Disponible en: <https://www.minambiente.gov.co/gestion-integral-del-recurso-hidrico>

Mora Quilismal, S. R., & DT-Velasteguí Espín, G. (2013). *“Planificación Estratégica en la producción agropecuaria de la hacienda San Francisco de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi.”* <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/5450>

Niquin, Vergara y Calderón (2018). FERTIDIF: software para la planificación de fertilización agrícola basado en optimización lineal con costos difusos. En *Scientia Agropecuaria*, 9(1): 103 – 112

Puentes, G. A. et al. (2018). *Manual de Planificación estratégica: herramienta administrativa para la empresa agropecuaria*. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

- Ramírez Castañeda, O. y Prado Beltrán (2020). “Modelo de planificación táctica de cultivos bajo incertidumbre”. INGEUCUC, Vol. 16, No. 2
- Ramos, M. y González, T. (2018). Planificación de cultivos y rentabilidad de las micro y pequeños empresarios agrícolas de la cooperativa agraria de usuarios San José – Miraflores del valle de Huaral. Universidad Peruana Los Andes. Lima.
- Rockström, J., Karlberg, L., Wani, S. P., Barron, J., Hatibu, N., Oweis, T., Bruggeman, A., Farahani, J., & Qiang, Z. (2010). Managing water in rainfed agriculture—The need for a paradigm shift. *Agricultural Water Management*, 97(4), 543–550. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2009.09.009>
- Tranfield, D., Denyer, D., y Smart, P. (2003). Towards a Methodology for Developing Evidence-Informed Management Knowledge by Means of Systematic Review. *British Journal of Management*, 14(3), 207–222. doi: <https://doi.org/10.1111/1467-8551.00375>
- Vallejo, Franco (2004). Producción de hortalizas de clima frío. Universidad Nacional de Colombia.
- Vargas, B., & Castillo, C. Del. (2008). Competitividad sostenible de la pequeña empresa: un modelo de promoción de capacidades endógenas para promover ventajas competitivas sostenibles y alta productividad. *The Bi-Annual Academic Publication of Universidad ESAN*, 13(24), 2008. <http://jefas.esan.edu.pe/index.php/jefas/article/view/221>
- Vásquez Aldape, S. A., & All, A. (n.d.). *Revista Mexicana de Agronegocios*. Retrieved November 14, 2018, from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14101812>
- Velez, S. N. (n.d.).
- Zayas, S. M. C. R. T. C. C. (2016). La planificación del sector agropecuario como eje de desarrollo provincial en Pinar del Río. *COODES Revista de Cooperativismo y Desarrollo*, 159–169.

La disponibilidad y el acceso a los alimentos de origen animal; mejoramiento de la nutrición, la salud y la productividad laboral

The availability and the access to food of animal origin; improvement of the nutrition, the health and the labor productivity

Gerardo Juárez Corral

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Juárez del Estado de Durango (FMVZ de la UJED), Correo electrónico: gerardojuarezcorral@gmail.com

Resumen

El propósito del presente trabajo fue construir una relación entre la disponibilidad de alimentos de origen animal, el acceso y consumo de los mismos y la generación de bienestar, salud y satisfacción de la población, para impulsar una población con vitalidad, energía, productividad, creatividad y con alto rendimiento laboral, educativo, científico, artístico. Con esta condición, seguramente, la sociedad habrá de contar con beneficios y satisfactores que le permitirán transitar hacia la satisfacción de las necesidades de los individuos, de la disminución de la pobreza, del acceso a la educación y de la producción de modelos innovadores en la ciencia y la tecnología. Esta propuesta se elabora con una metodología de análisis que parte del derecho a una alimentación de calidad para construir categorías analíticas que permitan explicar la satisfacción de las demás necesidades humanas y en consecuencia lograr un desarrollo económico, social y cultural; además de un mayor rendimiento laboral en actividades productivas, culturales, educativas y científicas. Se parte de la Agenda 2030 aprobada por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) y en donde se establecieron los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), de éstos objetivos se destacan los referentes al Fin de la pobreza, Hambre cero y Salud y bienestar, por ser pertinentes al objeto de estudio. Se establece la alimentación como un derecho; se determina que existen condiciones adecuadas para la seguridad alimentaria en México; sin embargo, no se ha alcanzado éste objetivo, hay pobreza alimentaria incrementando problemas de salud pública (diabetes, obesidad y desnutrición), la alimentación de calidad se relaciona con los alimentos de origen animal (AOA), al aportar los aminoácidos esenciales y la vitamina B, entre otros nutrientes; de esta manera la disponibilidad de los AOA su acceso, su consumo y sobre todo su aporte nutricional, constituye nuestro objeto estudio; además, se sostiene que el Médico Veterinario Zootecnista (MVZ) debe ser responsable, en su práctica profesional, de coadyuvar en la producción (y salud animal) de los AOA, atendiendo las demás áreas de estudio incluidas en las competencias planteadas por la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS); se concluye con tres grandes apartados, a) generación de políticas públicas para el estímulo de la disponibilidad y accesibilidad a los alimentos, particularmente de AOA, b) crear las condiciones educativas para generar en los MVZ una conciencia social de las responsabilidades de la profesión y c) procesos de investigación con pertinencia social, identificación, planteamiento de alternativas y modelos productivos con soporte social y ambiental.

Abstract

The purpose of this work was to build a relationship between the availability of foods of animal origin, their access and consumption and the generation of well-being, health and satisfaction of the population, to promote a population with vitality, energy, productivity, creativity and with high labor, educational, scientific, and artistic performance. With this condition, surely, society will have benefits and satisfiers that will allow it to move towards satisfying the needs of individuals, reducing poverty, access to education and the production of innovative models in the science and technology. This proposal is elaborated with an analysis methodology that starts from the right to quality food to build analytical categories that allow explaining the satisfaction of other

human needs and consequently achieve economic, social and cultural development; in addition to greater work performance in productive, cultural, educational and scientific activities. It is part of the 2030 Agenda approved by the United Nations (UN) and where the 17 Sustainable Development Goals (SDGs) were established, of these goals those referring to the End of poverty, Zero Hunger and Health and well-being stand out, as they are relevant to the object study. Food is established as a right; it is determined that there are adequate conditions for food security in Mexico; however, this objective has not been achieved, there is food poverty increasing public health problems (diabetes, obesity and malnutrition), quality food is related to foods of animal origin (AOA), by providing essential amino acids and vitamin B, among other nutrients; In this way, the availability of AOA, their access, their consumption and, above all, their nutritional contribution, constitute our object of study; In addition, it is argued that the Veterinary Zootechnical Doctor (MVZ) must be responsible, in his professional practice, for contributing to the production (and animal health) of the AOA, attending to the other areas of study included in the competences proposed by the World Organization Animal Health (OIE) and the Pan American Health Organization (PAHO); It concludes with three large sections, a) generation of public policies to stimulate the availability and accessibility of food, particularly AOA, b) create educational conditions to generate in the MVZ a social awareness of the responsibilities of the profession and c) research processes with social relevance, identification, approach to alternatives and production models with social and environmental support.

Palabras clave: disponibilidad, acceso a alimentos; nutrición; salud; productividad laboral; seguridad alimentaria; responsabilidad profesional.

Keywords: availability, access to food; nutrition; Health; labor productivity; food safety; professional responsibility.

Introducción

Para el desarrollo del trabajo, se revisaron las aportaciones en la materia a nivel mundial y nacional; se consideraron las contribuciones que sobre el tema han realizado algunos autores; para seguir la metodología de análisis que parte del acceso a una alimentación de calidad, y para construir categorías analíticas que permitan coadyuvar en la generación de políticas públicas en materia de seguridad alimentaria y en líneas de investigación con una pertinencia social y económica.

El presente trabajo inicia con las siguientes interrogantes: ¿Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) planteados en la Agenda 2030 de la ONU, constituyen solo un discurso mundial de las naciones o se convierten en un referente y una guía de las acciones institucionales para generar mejores condiciones de vida a los habitantes del mundo? ¿La seguridad alimentaria planteada por la FAO es o podrá ser el camino hacia el cumplimiento de algunos ODS? ¿Los países que suscribieron la Agenda 2030 están plenamente comprometidos con los ODS y están generando las políticas públicas pertinentes? ¿Cómo se abordarán en forma integrada las dimensiones económica, social y ambiental de los ODS? ¿Cuál es la participación de la producción de los AOA en el cumplimiento de los objetivos relacionados con el hambre, la pobreza y la salud? ¿Cómo y de qué manera la práctica profesional de la Medicina Veterinaria y Zootecnia (MVZ) podría coadyuvar en la consecución de estos objetivos?

La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible fue aprobada en septiembre de 2015 por la Asamblea General de las Naciones Unidas; 193 Estados Miembros la suscribieron y es la guía de referencia para el trabajo de la institución en pos de esta visión durante los próximos 15 años (CEPAL Naciones Unidas, 2016).

La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, que incluye 17 Objetivos (Objetivos de Desarrollo Sostenible) y 169 metas, presenta una visión ambiciosa del desarrollo sostenible e integra sus dimensiones económica, social y ambiental (CEPAL Naciones Unidas, 2016).

“La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, incluidos los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), son objetivos globales que sucedieron a los Objetivos de Desarrollo del Milenio el 1 de enero de 2016. Los ODS darán forma a los planes nacionales de desarrollo durante los próximos 15 años. Desde poner fin a la pobreza y el hambre hasta responder al cambio climático y mantener nuestros recursos naturales, la alimentación y la agricultura se encuentran en el centro de la Agenda 2030” (FAO, 2020).

Pilares de la seguridad alimentaria según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO).

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), define cuatro pilares de la seguridad alimentaria y dos dimensiones temporales relacionadas con la inseguridad alimentaria que deben contemplarse en las medidas destinadas a alcanzar los objetivos de reducir el hambre. Los cuatro pilares son: a) **la disponibilidad** de alimentos, que hace referencia al suministro de alimentos, b) **el acceso** a los alimentos, es decir, la capacidad de las personas de conseguir alimentos cuando están disponibles. Dado que tanto la disponibilidad como el acceso han de ser estables, el tercer pilar **c) la estabilidad**, tiene como fin garantizar en todo momento alimentos adecuados; mientras que el cuarto d) **la utilización**, comprende la inocuidad de los alimentos y el bienestar nutricional (FAO, 2012).

El Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL)[1], plantea que el derecho a la alimentación es uno de los derechos económicos, sociales y culturales considerados en el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, que el Estado Mexicano ha ratificado y, por tanto, ha adoptado responsabilidades que está obligado a cumplir (CONEVAL, 2018).

Para Larqué, A (2013), existen en el país condiciones adecuadas para promover una seguridad alimentaria, al afirmar que *“existe suficiente legislación relacionada con la producción y la distribución de alimentos”*; leyes sobre el derecho a la alimentación, sobre el desarrollo rural, incluso existen comisiones de legisladores en agricultura y desarrollo rural y otros, todos en campos relacionados con la alimentación y la nutrición de los mexicanos; este autor afirma que la Cámara de Diputados creó un Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria (CEDRSSA)[2].

Existen numerosos programas, afirma Larqué, A (2013), que coordinan la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER), la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), hoy Secretaría de Bienestar, entre otras dependencias, cuyo objetivo central es alcanzar la seguridad alimentaria; la creación de estructuras estatales y otras, como las Fundaciones Produce en todo el país, con la misión de producir alimentos.

Además, se cuenta con instituciones de apoyo al sector alimentario, como el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán (INCMNSZ), Instituto Nacional de la Nutrición, el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), el Centro Nacional Agropecuario, el Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A. C. y algunas organizaciones no gubernamentales (ONG), sigue diciendo el mismo autor.

Existen investigadores y tecnólogos dedicados a incrementar la producción de alimentos y nutrición, que forman parte del Sistema Nacional de Investigadores (SIN), cuyos resultados no han contribuido a alcanzar significativamente la seguridad alimentaria, debido a que ése no fue o no es el objetivo central de dichas investigaciones. La mayoría de los investigadores tienen como resultado la producción de artículos científicos, *“no necesariamente en productos vinculados con la seguridad alimentaria, como podrían ser desarrollos tecnológicos que generen empresas o políticas de apoyo”* (Larqué, A. 2013).

La existencia de programas de estudio de licenciatura y posgrado dirigidos a la atención de la cadena alimentaria y la nutrición, es otra condición adecuada; destaca Larqué, A. (2013) “...Existen distritos de riego y tierra de temporal dedicados a la agricultura; tenemos una amplia biodiversidad de organismos que se han ocupado por más de mil años en alimentar a los habitantes de la región que hoy es México; el presupuesto del programa de egresos de la federación dedicado a los diferentes campos relacionados con la seguridad alimentaria y la nutrición es de los más elevados; existen fondos sectoriales del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y otras instituciones para apoyar la investigación agrícola, pecuaria, piscícola y la salud alimentaria” (Larqué, A. 2013, CONEVAL, 2015).

De acuerdo con Larqué, A. (2013), se reconoce que a pesar de todas las condiciones estructurales para producir alimentos, “México se aleja cada vez más de poder alcanzar la seguridad alimentaria; se acabó la comida barata. Importamos 42% de los alimentos que consumimos...; independientemente de la gran inversión en importación de alimentos, al menos 21 millones de mexicanos sufren de pobreza alimentaria; México es deficitario en producción de granos básicos: importamos maíz, frijol, soya, sorgo, trigo, arroz; no hemos podido alcanzar suficiencia en la producción de maíz, a pesar de ser el alimento por excelencia de México; nuestro país pasó de ser un país exportador de maíz, hasta la década de los sesenta del siglo XX, a ser importador neto de no menos de 10,000 toneladas al año; importamos prácticamente toda la semilla certificada, esquejes, etcétera, que se siembran en el país para producir, entre otros, los granos básicos. Se señala que de 2005 a 2010 las toneladas promedio por año que importamos fueron 36,386 de sorgo, 10,205 de maíz y 2,154 de frijol. Asimismo, se importa prácticamente todo el semen que se utiliza en el sector pecuario; independientemente de que se reporta que en México, en condiciones de buena tierra, agua, maquinaria y financiamiento se pueden lograr altos rendimientos en cosechas de maíz, comparables a los que se obtienen en otras partes del mundo, la producción promedio a nivel nacional de toda la superficie sembrada con este grano no rebasa las dos toneladas por hectárea; se han incrementado los problemas de salud pública relacionados con la alimentación, como diabetes, obesidad y desnutrición; en los últimos 40 años se han incrementado de manera significativa el deterioro y la contaminación de suelos y agua en el sector agropecuario del país; existe una reducción significativa de campesinos experimentados con conocimiento ancestral en producción de alimentos” (Larqué, A. 2013).

Por lo anterior, Larqué, A. (2013), determina, a manera de conclusión, que “El plan que se ha seguido para alcanzar la seguridad alimentaria de México no ha funcionado, y es urgente cambiarlo” (Larqué, 2013).

Como ejemplo y según Odín, R. (2013), con Información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en México entre los años 2000 y 2011, más de 102,568 personas perdieron la vida por deficiencias nutricionales, 8,547 anuales en promedio, lo que quiere decir que en el país fallecieron 23 mexicanos cada día a causa del hambre y la desnutrición, casi uno por hora. Desde 2004, la desnutrición representa la décimo tercera causa de muerte en el país; para el año 2020, la diabetes alcanzó el tercer lugar de muertes en el país (INEGI, 2020).

Disponibilidad y acceso a los alimentos de origen animal (AOA).

Se requiere una nutrición adecuada en calidad y en cantidad básicamente para: a) adquirir “combustibles” que proporcionen la energía necesaria para cumplir con las actividades diarias, para mantener la temperatura corporal y para hacer funcionar los distintos órganos; b) desarrollar el cuerpo, producir células y renovar tejidos; c) obtener elementos que garanticen el buen funcionamiento y aumentar la resistencia a las enfermedades y a las agresiones del entorno (Potter, N., 1999, OCDE-FAO, 2015).

Los alimentos son la base del desarrollo biológico del ser humano y además, constituyen la necesidad elemental que debe satisfacer la organización social; además, la proporción de proteínas de origen animal, suministradas básicamente a través de los alimentos como la leche, la carne y el huevo, tiene un mayor impacto en el desarrollo

orgánico y social, ya que suministran los aminoácidos esenciales que el organismo humano, por sí mismo, no puede sintetizar (Potter, N., OCDE-FAO, 2015).

Los AOA constituyen sustancias de alta calidad nutricional, al aportar los aminoácidos esenciales y la vitamina B, por ejemplo, que otros alimentos no proporcionan; por lo que, son elementos fundamentales del sistema alimentario del ser humano con altos beneficios nutricionales. La disponibilidad y el acceso a estos alimentos al ser humano permitirán el desarrollo fisiológico, la vida del ser humano, la capacidad de crear, de generar modelos mentales, culturales, científicos (Potter, N., 1999, OCDE-FAO, 2015). Por ello, el MVZ debe ser responsable de su papel profesional, al coadyuvar en la producción (y salud animal) de alimentos de origen animal, en forma prioritaria, de su disponibilidad y acceso; de tal forma que la población con acceso y consumo de estos alimentos será una población activa, productiva y creativa; *¡Este es el fin último de la MVZ!*. Sin descuidar la atención a las pequeñas especies como perros y gatos, que cumplen de igual manera una labor social, o al estudio de la fauna silvestre para la conservación, restauración y preservación, que permita mejorar el medio ambiente; así como, el cuidado y atención a los équidos para labores de trabajo y obtención de ingresos familiares, sobre todo en zonas de alta marginalidad.

La disponibilidad de los AOA su acceso, su consumo y sobre todo su aporte nutricional, constituye nuestro objeto estudio, al determinar que el consumo de los nutrientes (proteínas, vitamina B, minerales) son los elementos determinantes para el desarrollo biológico y social de los individuos.

Los AOA constituyen un aporte significativo en la alimentación y nutrición de la población mexicana; por ejemplo, en el año 2020 el consumo de la carne de ave, producto muy popular, alcanzó los 4.4 millones de toneladas, 81% generadas por productores nacionales. El crecimiento de la producción en el año 2020, en comparación con el año 2019 fue de 2.9%, mayor al del consumo que cerró con 1.6% de incremento y 35 kg per cápita anual (Consejo Mexicano de la Carne, 2021).

México es uno de los principales consumidores de carne de bovino, ocupa el séptimo lugar en el mundo y el octavo productor de este alimento; su consumo en el año 2020, alcanzó los 15.2 Kg. per cápita anual (Consejo Mexicano de la Carne, 2021).

Sin embargo, a finales del año 2020, y como consecuencia de la pandemia del COVID-19, el consumo de carne se redujo a nivel global un -1.4%, cuya afectación se dio en mayor nivel en la carne de cerdo con un -4.0% (Consejo Mexicano de la Carne, 2021)

Actualmente México es el principal consumidor de huevo a nivel mundial. Localmente el consumo per cápita es de 23.3 Kg en el año 2019 (Unión Nacional de Avicultores, 2020).

El consumo de los otros productos de origen animal (ovino, caprino y conejo) son marginales y su producción y consumo son meramente regional o local. Para el caso de la miel, su consumo, para el año 2018, fue de 210 gramos per cápita anual; el 60% de la producción de miel se exporta (Gaceta del Senado, 2019).

El cuadro siguiente ilustra de manera muy clara la disponibilidad aparente de los AOA a la población mexicana, de los años 2014 y 2020. Es decir, si tomamos como referencia esta información, entonces podríamos afirmar que se cumplen los extremos de la seguridad alimentaria planteada por la FAO en nuestro país, en la parte de la disponibilidad de alimentos.

Producto/población	Año	
	2014	2020
Carne de bovino	1'827,152.496	2'081,261.5
Leche de bovino	11'129,621.787	12'563,699.56
Huevo	2'567,199.013	3'015,960.12
Carne de porcino	1'290,591.449	1'652,362.33
Carne de ave	2'879,685.766	3'578,693.55
Población total	119'713,203	126'014,024

Nota: para el caso de la carne de bovino, porcino y ave, se expresa en toneladas; así como, para el huevo; para el caso de la leche de bovino se expresa en miles de litros.

Fuente: SIAP. Anuario Estadístico de la Producción Ganadera. https://nube.siap.gob.mx/cierre_pecuario/

Un análisis más riguroso de la información del cuadro anterior destacaría al menos dos elementos que el cuadro no advierte en forma explícita: a) el acceso a los AOA y b) si bien el porcentaje de crecimiento de los AOA es superior al porcentaje de crecimiento de la población en los años 2014 y 2020; la población creció un 5.26%, según el INEGI (2021) y los productos ganaderos lo hicieron por encima del 10%; lo cual no indica la distribución real de los AOA entre la población.

El principio general relativo a las dos formas de acceder a los alimentos, son los siguientes: a) producirlos y b) contar con los recursos para adquirirlos en el mercado.

En el primer caso se podría considerar a la ganadería de autoconsumo, que se refiere a la cría de animales por una familia para obtener productos como leche, carne o huevos. En el año 2019, el ganado que más se criaba en México en este sistema fueron las aves; en segundo lugar, estuvo la cría de vacas y en tercer lugar la cría de cerdos (INEGI, 2019). No existen estadísticas sobre la cuantificación de la producción de autoconsumo o familiar de la ganadería.

El segundo caso se relaciona con el poder adquisitivo de las familias para adquirir los alimentos y demás productos para satisfacer sus necesidades.

El Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria, CEDRSSA (2019), de la Cámara de Diputados, reportó, para el año 2018, que el ingreso promedio anual por hogar a nivel nacional fue de 55,495 pesos y en los rurales fue de 30,016 pesos, por lo que el ingreso urbano estuvo alrededor del 84.9% superior al obtenido en el medio rural.

Más adelante el CEDRSSA (2019), afirma que el gasto mensual en promedio, que se destina a la adquisición de alimentos, bebidas y tabaco, durante el año de 2018, fue de alrededor del 35.3%; le sigue el transporte con un 20%; el concepto de educación con un 12.1% y por último el gasto en vivienda con un 9.5%. *“Lo anterior realza la trascendencia que tienen las acciones públicas que impacten en el precio de los alimentos, pues una disminución en los mismos, pueden repercutir en la mejora de la alimentación y en crear posibilidades para que se destinen recursos a otros rubros que permitan una mejora en la calidad de vida de las familias”*.

Conforme a la información proporcionada por la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural-Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera, SADER-SIAP (2020), el mayor consumo per cápita se encontró en la leche de bovino con 103.31 litros; la carne de ave con 34.2 kilogramos anual; el huevo para plato con 23.6 kilogramos anual; la carne de porcino con 18.3 kilogramos anual; la carne de bovino con 15.1 kilogramos anual; el consumo de los demás AOA es marginal, estacional y regional.

El mayor gasto familiar en alimentos, durante el año de 2018, fue destinado a la adquisición de la carne de ave, se gastaron en promedio el 23.0%; a la adquisición de leche se destinaron el 10.1% y al huevo el gasto representó el 3.6% (CEDRSSA, 2019).

Sin embargo, en términos generales, cuando el ingreso familiar aumenta, la proporción del gasto a alimentos disminuye y viceversa; con ingresos altos aumenta el consumo de bienes de lujo u otros servicios que antes no tenían (Fortun, M. 2019).

Al problema de la disponibilidad de alimentos, se agrega la afirmación de la FAO *“el porcentaje de alimentos perdidos después de la cosecha en la granja y en las etapas de transporte, almacenamiento y procesamiento es del 13,8 por ciento a nivel mundial, lo que asciende a más de USD 400 mil millones cada año”* (FAO, 2020).

La disponibilidad de los AOA tiene un alto costo social y económico en México; la gran mayoría son productos importados, con los riegos sanitarios consecuentes; además, el precio de los AOA son mayores, en general, a los precios de los alimentos de origen vegetal (AOV). En el año de 2021, el promedio de los precios al mayoreo de la carne de ave fue de 52.11 pesos por kilogramo, la carne de res tuvo un precio de 78.99 pesos por kilogramo, el huevo blanco 28.63 pesos por kilogramo; mientras que el frijol peruano tuvo un precio de 35.67 pesos por kilogramo, el jitomate saladette 15.21 pesos por kilogramos y el maíz blanco 8.34 pesos por kilogramo (SADER-SIAP, 2021).

Con relación al Índice Nacional de Precios al consumidor (INPC), la SADER-SIAP (2021), con información del INEGI, manifiesta que *“A tasa anual (diciembre 2021 vs mismo mes de 2020), el subíndice de alimentos, bebidas y tabaco que representa 30% del INPC se incrementó 10.7%, es el mayor al aumento observado en 2020 cuando fue de 5.8%, y mayor al registrado para el INPC general que fue de 7.4% (en 2020 el incremento del INPC general fue de 3.2% y en 2019 de 2.8%). El incremento anual del INPC general es el más alto desde hace 21 años (en el año 2000 fue de 9.0%), mientras que los de alimentos, bebidas y tabaco, así como el de alimentos, son los más elevados desde hace 23 años (en 1998 fueron de 22.0% cada uno)”* (SADER-SIAP, diciembre de 2021).

Con la entrada en vigor del T-MEC lo único relevante para el sector agroalimentario fue el capítulo III, que señala *“que las exportaciones agrícolas mexicanas seguirán gozando del acceso preferencial (exentas del pago de arancel)”*; así como el capítulo IX que se refiere a las medidas sanitarias y fitosanitarias (Secretaría de Economía, 2019).

Según el Banco de México en el año 2019, México exportó 37,843 millones de dólares en productos agroalimentarios, mientras que las importaciones fueron por 28,752 millones de dólares. El saldo favorable para el país fue, entonces, de 9,091 millones de dólares (CEDRSSA, 2020).

Efectivamente, todo el sector agroalimentario mostró un comportamiento positivo en la balanza comercial; sin embargo, en forma particular la ganadería no es mencionada en este acuerdo comercial (T. MEC.), salvo aspectos como sanidad e inocuidad; por lo que la importación de AOA seguirá siendo mayor a la exportación. “*Con este acuerdo la ganadería no ganó nada, se mantuvieron las mismas reglas comerciales pactadas desde hace más de 20 años*” (Redacción ganadería, 2020).

Como ejemplo, en el año de 2019, el ganado en pie con un superávit de 834 millones de dólares participó con un 6.75%, la miel natural de abeja que alcanzó un superávit de 68 millones de dólares lo hizo con el 0.55%, la carne de bovino con 890 millones de dólares alcanzó el 7.21%, han sido los productos pecuarios con una dinámica de exportación importante dentro de la balanza agropecuaria y agroindustrial, que tuvo un superávit a diciembre de 2020 de 12,347 millones de dólares (SADER-SIAP, 2020).

¿Cómo y de qué manera se espera que la población adquiera los alimentos, particularmente los alimentos de buena calidad, para dar cumplimiento a uno de los pilares de la seguridad alimentaria que señala la FAO y que se refiere al acceso a los alimentos?

El factor que dificulta el acceso a los AOA es la pobreza; según el CONEVAL (2018), la pobreza en México aumentó 5.9% de 2008 a 2018, pasando de 49'489,496 personas a 52'425,887 personas. En extrema pobreza, el CONEVAL reportó una disminución del -24.5%, es decir en el año 2008 había 12'328,176 personas y para el año 2018 se reportaron 9'310,153, personas en esta condición (CONEVAL, 2018).

En el caso concreto de la carencia de alimentos (que representa un indicador de pobreza), CONEVAL reportó para el año 2008 una cantidad de 24.3 millones de personas con carencia de alimentos y para el año de 2018 fue de 25.5 millones de personas en esta condición (CONEVAL, 2018).

Más de la mitad de los mexicanos se encuentran en pobreza y/o en pobreza extrema, es decir se encuentra en condiciones de privación y carencia de algunos de los elementos de bienestar social (alimentos, salud, vivienda, entre otros); así lo señala la ONU y el CONEVAL, entre otras organizaciones e instituciones.

Por lo tanto, si existe pobreza existirá desnutrición, lo que provocará una baja productividad laboral, cultural, científica; “*comer es primero*”.

El deficiente aporte de nutrientes de origen animal provoca subdesarrollo cerebral, retardo del crecimiento, disminución de la masa muscular, débil resistencia a las infecciones, entre otras; además de las consecuencias económicas para una región o un país (INCAP, s/a).

Por ello, es necesario diseñar y generar políticas sociales que favorezcan una asignación de recursos que atienda las carencias críticas de la población afectada; si la pobreza tiene como causa principal el ingreso y éste se consigue con el empleo, entonces una política pública deberá encaminarse a la generación de empleos, combate a la desigualdad social y a la pobreza.

Abordar los problemas de alimentación y nutrición humana, debe establecer prioridades e indicadores que permitan evaluar los resultados y no solamente los objetivos; estimulando la cooperación interinstitucional, multisectorial y transdisciplinaria (CONACYT, 2018).

Plantear el problema de la alimentación y sus consecuencias, es una tarea pendiente y un compromiso de la docencia e investigación universitaria, de la participación de las instituciones gubernamentales; es una condición esencial a plasmarse en los planes de desarrollo académicos, de una proyección a un futuro inmediato.

De igual forma, se requiere de una creación de modelos de investigación para definir políticas públicas, solución de problemas, desarrollo de competencias en salud animal y salud pública en ambientes sanos, con buenas prácticas pecuarias; *“Una sola salud”*. Según la evaluación realizada por la Auditoría Superior de la Federación (ASF) (Cámara de Diputados, s/a), *“La política pública (ganadera) se ocupa fundamentalmente de los asuntos siguientes: 1) incrementar la productividad del sector ganadero de manera sustentable, y 2) elevar el ingreso de las personas dedicadas a la ganadería”*.

Para la Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2007), la práctica profesional de la MVZ que beneficie a la sociedad será aquella que capitalice el conocimiento, las habilidades y destrezas desarrolladas durante el proceso educativo; determinar las áreas de acción profesional como *“la salud pública, eco-salud, industria de provisión de alimentos y seguridad, administración de crisis, investigación, y administración comercial... los veterinarios y la profesión médica veterinaria cumplirán su obligación para el bienestar de la sociedad y animales”*.

Según la FAO (2007) *“... existen grandes influencias demográficas, políticas, ambientales, de enfermedades, tecnológicas y económicas, todas induciendo cambios en la sociedad... con un aumento anual de 76 millones de personas, se espera que la población mundial llegue a 9.1 billones en 2050...; el consumo de agua está aumentando dos veces más rápido que el crecimiento de la población, aumento de la migración sobre todo a EU, en los últimos 25 años, han surgido 38 nuevos patógenos el 75% se originaron como enfermedades de los animales, aumento de la población urbana respecto de la población rural, presencia de bioterrorismo y fanatismo religioso, los cambios en la atmósfera están causando poderosas modificaciones en el medio ambiente como el derretimiento de los polos, aumento del nivel del mar y en el clima con presencia de huracanes, inundaciones; la emergencia de nuevas enfermedades ocurre aproximadamente cada ocho meses y la amenaza de nuevas enfermedades zoonóticas es muy real. De los más de 1, 400 patógenos que causan enfermedades humanas, 800 han cruzado la barrera de las especies de los animales; la velocidad de los viajes globales y de la transmisión de enfermedades está superando las medidas de control, la brecha entre ricos y pobres aumentará”*.

De igual manera, la FAO (2007) plantea que el cambio global está en proceso en temas como el medio ambiente, el desarrollo de la tecnología, el desarrollo de la agricultura, la emergencia de enfermedades, el vínculo humano-animal, y la cultura. Para ello, se requiere que la medicina veterinaria se adapte a los cambios de la sociedad para ser relevante. *... los veterinarios podrían posicionarse para demostrar liderazgo en la contribución al desarrollo de políticas públicas... referente a la atención de la salud y prevención de enfermedades... Una posibilidad es que la medicina veterinaria se localice en el campo entre la ciencia y la política, ayudando a los creadores de políticas a ‘permanecer actualizados’ con los avances científicos y técnicos”*.

Por su parte Villamil, L. C. y colaboradores (2008), afirmaron que *“... los profesionales (Veterinarios) del Siglo XXI, tendrán que actuar en diferentes ámbitos que integran tanto a la sanidad animal como a la salud pública en un único ente, la ‘Salud Pública Veterinaria’. Para ello es necesaria una sólida formación en temas como la epidemiología de las enfermedades, la medicina preventiva, la ecología, la política, la economía o la propia sociología... pasando desde el clásico médico veterinario al especialista en seguridad sanitaria y político o gestor de estrategias sanitarias”*.

Más adelante, los mismos autores afirmaron que *“El papel de la academia, sólida y estructurada, con planta académica especializada, infraestructura física y económica suficiente, que se proyecte hacia la generación de conocimiento que permita entender con más claridad la situación real y particular de cada país, generando desde la investigación soluciones de impacto, constituye la meta para los próximos años”*.

De tal forma que el ejercicio profesional del MVZ deba contemplar un abanico de acciones, como resultado de un proceso educativo de calidad que incluya aprendizajes significativos y para toda la vida, aprender a aprender

debe ser la política educativa en la formación del MVZ que le permita dar sentido y oriente sus acciones profesionales al planteamiento de alternativas de solución a los problemas de la sociedad.

“Cuando sabíamos todas las respuestas, cambiaron las preguntas” (Mario Benedetti).

Conclusiones

Tres alternativas que pueden incidir en estos problemas:

- a) Creación de las condiciones del trabajo académico para lograr una educación de calidad, orientada a las competencias planteadas por la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE, 2012): organización de servicios veterinarios, procedimientos de inspección y verificación; gestión de enfermedades contagiosas; higiene de los alimentos; aplicación de análisis de riesgos; investigación; marco de trabajo de comercio internacional y gestión; precedidas por las competencias básicas en materia de aptitudes y actitudes en epidemiología, zoonosis, higiene de los alimentos, enfermedades emergentes y reemergentes, bienestar animal, entre otras.
- b) La pertinencia social de la investigación científica, es decir el cumplimiento de las obligaciones sociales de la universidad, incidiendo en los problemas de la sociedad, particularmente en la soberanía y seguridad alimentaria.
- c) Generación de políticas públicas, estrategias y compromisos políticos que permitan el acceso de los alimentos a la población; programas de creación de empleos y de estímulos a la producción de alimentos, particularmente a los AOA.

“El hambre perpetúa la pobreza al impedir que las personas desarrollen sus potencialidades y contribuyan al progreso de sus sociedades” (Kofi Annan, ONU, 2002).

Referencias bibliográficas

Auditoría Superior de la Federación (ASF) (s/a). Evaluación núm. 1582 de *“política pública ganadera”*. Cámara de Diputados. Consultado en https://www.asf.gob.mx/Trans/Informes/IR2015i/Documents/Auditorias/2015_1582_a.pdf. Diciembre de 2021.

Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria (CEDRSSA), Quiénes somos. (Consultado en http://www.cedrssa.gob.mx/identificacion_institucional.htm, el día 10 de noviembre de 2021

Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria, CEDRSSA, (2019). Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Consumo de alimentos. Encuesta nacional de ingresos y gastos de los hogares (ENIGH.2018). Palacio Legislativo de San Lázaro, Ciudad de México, octubre de 2019.

Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria, CEDRSSA, (2020). Reporte consideraciones sobre las modificaciones al tratado entre México, Estados Unidos y Canadá (T-MEC) y el sector agroalimentario. Palacio Legislativo de San Lázaro, Ciudad de México, febrero de 2020.

Comisión Económica para América Latina y El Caribe, CEPAL (2016). Agenda 2030 y los objetivos de desarrollo sustentable; una oportunidad para América Latina y El Caribe. ONU, CEPAL.

Consejo Mexicano de la Carne, (2021). Compendio estadístico 2021. www.comecarne.org.

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), consultado en <https://www.coneval.org.mx/quienessomos/Conocenos/Paginas/Funciones.aspx>, noviembre de 2021

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, CONEVAL, (2018). Estudio diagnóstico del derecho a la alimentación nutritiva y de calidad. CONEVAL, México.

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) (2018). Medición de la pobreza, Estados Unidos Mexicanos, serie 2008-2018. Estimaciones del CONEVAL con base en el MCS-ENIGH 2008, 2010, 2012, 2014 y el MEC del MCS-ENIGH 2016 y 2018.

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL, 2015). Hallazgos del estudio: el acceso de los alimentos en los hogares: un estudio cualitativo, 2013-2014. CONEVAL, México.

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACyT, (2018). Hacia la consolidación y desarrollo de políticas públicas en ciencia, tecnología e innovación, objetivo estratégico para una política de Estado 2018-2024. Sistema de ciencia, tecnología e innovación (CTI), UNAM.

Fortun, M. (2019). *Ley de Engel*. Economipedia.com.

Gaceta del Senado, (2019). **Proposición con punto de acuerdo el que el senado de la república exhorta al titular del ejecutivo federal a implementar en la administración pública federal estrategias de protección, fomento y desarrollo del sector apícola nacional, así como para enfrentar la práctica comercial desleal de venta de miel adulterada**. Comisión de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Rural.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, (2021). Anuario Estadístico y Geográfico por entidad federativa. INEGI.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, (2020). Comunicado de prensa No. 61/21. INEGI.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, (2019). Encuesta Nacional Agropecuaria 2019. INEGI.

Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá, INCAP, (s/a). Desnutrición. Sistema de Integración Centroamericana, SICA.

Larqué, A (2013). Seguridad alimentaria en México, *“Todos contra el hambre”*. Revista Ciencia, Academia Mexicana de Ciencias, CONACyT; enero-marzo 2013.

Raquel Aldana (2021). 30 frases del maravilloso Mario Benedetti. La mente es maravillosa; consultado en <https://lamenteesmaravillosa.com/25-frases-del-maravilloso-mario-benedetti/>, el día 14 de enero de 2022.

Organización de las Naciones Unidas, ONU, Ivette, A. (2020). Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Economipedia.com.

Organización Mundial de las Naciones Unidas (2002). Cumbre de Johannesburgo 2002. ONU.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO (2020). Seguimiento del progreso en los indicadores de los ODS relacionados con la alimentación y la agricultura 2020. Un informe sobre los indicadores bajo la custodia de la FAO.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO (2006). Seguridad alimentaria y nutricional. Conceptos básicos. Programa Especial para la Seguridad Alimentaria-PESA-Centroamérica. Roma, 30 de octubre de 2006.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO (2012). Ganadería mundial 2011. La ganadería en la seguridad alimentaria. Roma, FAO.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO (2020). Seguimiento del progreso en los indicadores de los ODS relacionados con la alimentación y la agricultura 2020. Un informe sobre los indicadores bajo la custodia de la FAO.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE)-Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) (2015). Perspectivas Agrícolas 2015, OECD Publishing, París.

Organización Panamericana de la Salud, OPS (2007). Visión del futuro de la educación médica veterinaria. OMS, OPS, Salud Pública Veterinaria, Association of American Veterinary Colleges.

Odín R. (2013). Soberanía Alimentaria y Nutrición en México; en El Derecho a la Alimentación en México: recomendaciones de la sociedad civil para una política pública efectiva. OXFAM México, CRECE.

Organización Mundial de Sanidad Animal, OIE (2012). Recomendaciones de la OIE sobre las competencias mínimas que se esperan de los veterinarios recién licenciados para garantizar Servicios Veterinarios Nacionales de calidad. OIE.

Potter, N. (1999). La ciencia de los alimentos. Editorial Acribia.

Redacción ganadería, (2020). Sanidad e inocuidad, prioridades para México dentro del T-MEC. Redacción ganadería. com, No. 192, 9 de octubre de 2020.

Secretaría de Economía, (2019). Resumen del tratado de libre comercio México-Estados Unidos-Canadá (T. MEC).

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) (2021). Impulsa Agricultura una ganadería productiva, sustentable y con fuerte estatus sanitario. Comunicado de prensa, marzo de 2021

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER), Sistema de Información Agroalimentaria (SIAP) (2020). Panorama agroalimentario 2020. SADER-SIAP.

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER), Sistema de Información Agroalimentaria (SIAP) (2020). Comportamiento de la balanza agroalimentaria enero-octubre 2020. Con datos del Banco de México y Sistema de Información Arancelaria Vía Internet (SIAVI).

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER), Sistema de Información Agroalimentaria (SIAP), con datos del Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados (SNIIM), (2021). Seguimiento diario de precios del sector primario, 2021.

Unión Nacional de Avicultores, (2020). Consumo de huevo. Consultado en <https://una.org.mx/industria/>

Villamil Luis Carlos; Jaime Ricardo Romero P.; Natalia Cedil B. (2008). La salud animal y la globalización. El desafío de políticas sostenibles y equitativas en el contexto de los países en desarrollo. Revista de Medicina Veterinaria No. 15, Universidad La Salle, enero-junio 2008.

[1] En el año 2004 se crea el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), como la instancia con autonomía técnica y de gestión con las atribuciones de medir la pobreza y evaluar la política de desarrollo social. Es un organismo público descentralizado de la Administración Pública Federal, con autonomía y capacidad técnica para generar información objetiva sobre la situación de la política social y la medición de la pobreza en México, que permita mejorar la toma de decisiones en la materia; cuyo objetivo prioritario es propiciar que las y los tomadores de decisión y hacedores de la política social usen los análisis y las recomendaciones sobre el estado de desarrollo social que genera el CONEVAL (consultado en <https://www.coneval.org.mx/quienessomos/Conocenos/Paginas/Funciones.aspx>, el día 10 de noviembre de 2021).

[2] En mayo de 2004 el Congreso de los Estados Unidos Mexicanos, decretó la reforma del artículo 49 de su Ley Orgánica, mediante la cual se estableció que la Cámara de Diputados contaría, en el ámbito de la Secretaría General y adscrito a la Secretaría de Servicios Parlamentarios, con el Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria (CEDRSSA), el cual entró formalmente en funcionamiento el 16 de octubre de 2004; el objetivo fue proporcionar en forma imparcial y oportuna, los servicios de apoyo técnico y la información analítica que le sean requeridos por los legisladores, Órganos de Gobierno, Comisiones y Comités, para el cumplimiento de las atribuciones de la Cámara de Diputados, mediante la organización, procesamiento y análisis de información, así como la elaboración de informes, proyecciones, estudios e investigaciones que se relacionen el desarrollo rural sustentable y la soberanía alimentaria (consultado en http://www.cedrssa.gob.mx/identificacion_institucional.htm, el día 10 de noviembre de 2021).

Potencial productivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en tres Estados (Chihuahua, Durango y Zacatecas) del Norte de México para contribuir a la soberanía alimentaria

Productive potential of bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in three Northern Mexican States (Chihuahua, Durango y Zacatecas) to contribute to food sovereignty

Georgel Moctezuma López*[1], Antonio González Hernández¹, Ramiro Pérez Miranda¹
Martín Enrique Romero Sánchez^{1*} y Gabriel Ponce Villalvazo²
moctezuma.georgel@inifap.gob.mx

Resumen

El frijol se seleccionó para el presente estudio en razón de ser uno de los alimentos más importantes (junto con el maíz) en la dieta del pueblo mexicano y se eligieron tres estados del norte de la república mexicana; Chihuahua, Durango y Zacatecas en razón de que fueron en donde se detectó la mayor superficie con Potencial Productivo (PP) medio y alto para tan importante cultivo. Los cinco Distritos de Desarrollo Rural (DDR) de interés para el cultivo de frijol en el norte del país fueron: Madera y Cuauhtémoc en Chihuahua; Villa Ocampo y Guadalupe Victoria en Durango y Río Grande en Zacatecas. Se consideraron dos tipos de potencial productivo: medio y alto. De acuerdo al Censo de Población y Vivienda (CONAPO 2020) la población de México fue de 128.7 millones de habitantes, la cual requiere cubrir sus necesidades básicas de alimentación. La metodología para la determinación del potencial productivo se basó en la detección de tres categorías y nueve variables: clima (temperaturas máxima, media y mínima y precipitación pluvial); suelo (profundidad, textura y edafología) y topografía (altitud y pendiente). Se identificaron con potencial productivo medio y alto, la cantidad de 36 251 927.8 hectáreas susceptibles de ser sembrada de esta gramínea, los principales DDR con potencial productivo alto fueron Cuauhtémoc con 98.31%, Guadalupe Victoria con 0.90% y Río Grande con 0.79%. Por otro lado, las detecciones de estas superficies agrícolas puedan ser incluidas dentro de los programas gubernamentales de apoyo a los productores frijoleros y así incrementar sus niveles de ingreso para contribuir a un mayor bienestar y mejorar sus condiciones de vida. El mandato institucional del INIFAP es generar tecnologías agropecuarias y forestales para incrementar la productividad mediante la técnica de potencial productivo. El objetivo del trabajo fue determinar el potencial productivo para el frijol en número de miles hectáreas para contribuir a la soberanía alimentaria de este producto de la canasta básica de los consumidores más necesitados del país.

Palabras clave: tasa media de crecimiento anual, agenda técnica agrícola, importaciones, producción nacional, potencial productivo medio y alto.

Abstract

Beans were selected for the present study because they are one of the most important foods (along with corn) in the diet of the Mexican people and three northern states of the Mexican Republic were chosen; Chihuahua, Durango and Zacatecas because they were where the largest area with medium and high Productive Potential (PP) for such an important crop was detected. The five Rural Development Districts (DDR) of interest for bean cultivation in the north of the country were: Madera and Cuauhtemoc in Chihuahua, Villa Ocampo and Guadalupe Victoria in Durand and Rio Grande in Zacatecas. Two types of productive potential were considered: medium and high. According to the 2020 Population and Housing Census, the population of Mexico was 126 014 024 inhabitants, which requires covering their basic food needs. The methodology for determining the productive potential was based on the detection of three categories and nine variables: climate (maximum, average and minimum temperatures and rainfall); soil (depth, texture and edaphology) and topography (altitude and slope). They were identified with medium and high productive potential, the amount of 36 251 927.8 hectares susceptible to be planted with this grain, the main DDR with high productive potential were Cuauhtemoc with 98.31%, Guadalupe Victoria with 0.90% and Rio Grande with 0.79%. On the other hand, the detection of these

agricultural áreas can be included within the government programs to support bean producers and thus increase their income levels to contribute to greater well-being and improve their living conditions. The institutional mandate of INIFAP is to generate agricultural and forestry technology to increase productivity through the technique of productive potential. The objective of the work was to determine the productive potential for the food sovereignty of this product from the basic basket of the most needy consumers in the country.

Keywords: average annual growth rate, agricultural technical agenda, imports, national production, medium and high productive potential.

[1] Investigadores Titulares. INIFAP. Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Conservación y Mejoramiento de Ecosistemas Forestales Programas de Socioeconomía y Geomática * moctezuma.georgel@inifap.gob.mx

² Auxiliar de investigación. Facultad de Economía. UNAM.

Introducción

El potencial productivo de las especies vegetales de acuerdo a (Pereira, 1982) consiste en identificar las áreas o superficies agrícolas en las que se cubran los requerimientos agroecológicos por parte de los cultivos agrícolas; esto es determinar los ambientes adecuados para un adecuado desarrollo de la especie motivo de estudio, que en este caso fue el frijol. Esta gramínea es fundamental para la alimentación del pueblo mexicano y es parte de su dieta diaria junto con el maíz y chile, entre otros forma parte de la canasta básica y se considera para determinar precios y cuantificar la inflación. Su nombre científico es *Phaseolus vulgaris* L. y pertenece a la familia de las Fabaceae y es una leguminosa comestible tanto verde (ejote) como en seco (semilla), su origen de acuerdo a Ulloa *et al.*, (2011) se remonta a más de 5 000 años A. C. y se encuentra en los cinco continentes y se considera Mesoamérica como el centro origen. De acuerdo a Medina *et al.*, (2016) señala que en México el frijol es el segundo cultivo en importancia después del maíz ya que, se siembra en 1 590 876 hectáreas en el país y de las cuales el 85% se siembra bajo condiciones de temporal y diversos sistemas de producción. Por su parte el INIFAP (2017) desarrolló el proyecto de actualización de sus agendas técnicas agrícolas (una por cada estado de la república) y las referencias de potencial productivo se tomaron de esos documentos de Chihuahua, Durango y Zacatecas.

De acuerdo a Peter Rosset (2004: 1 p.): *“La soberanía alimentaria es el derecho de cada pueblo a definir sus propias políticas agro-pecuarias y en materia de alimentación, a proteger y reglamentar la producción agropecuaria nacional y el mercado doméstico a fin de alcanzar metas de desarrollo sustentable, a decidir en qué medida quieren ser autosuficientes, a impedir que sus mercados se vean inundados por productos excedentarios de otros países que los vuelcan al mercado internacional mediante la práctica del “dumping”... La soberanía alimentaria no niega el comercio internacional, más bien depende de la opción de formular aquellas políticas y prácticas comerciales que mejor sirvan a los derechos de la población a disponer de métodos y productos alimentarios inocuos, nutritivos y ecológicamente sustentable”*. Claire Heinisch (2013), señala que el concepto de soberanía alimentaria lo introdujo la Vía Campesina en la Cumbre contra el Hambre de la FAO en 1996 y menciona que es complementario al de seguridad alimentaria, término que apareció en la década de los años 70's bajo aspectos cuantitativos y cualitativos.

De acuerdo al INEGI (2020), la república mexicana tiene una población total de 126 014 024 habitantes que demandan alimentos, lo cual es todo un reto para el subsector agrícola del país para alimentarlos. Las tres entidades más pobladas son el Estado de México, Ciudad de México y Jalisco, en las dos primeras se concentra

algo más de la quinta parte (20.8%), en tanto que en los estados donde se localizó el mayor potencial para el frijol, ocupan los lugares 12, 25 y 26 (Chihuahua, Durango y Zacatecas respectivamente) en cuanto a número de habitantes; lo anterior da una idea de la concentración de población y por otro la dispersión de la producción de alimentos. Para lo anterior, México cultiva frijol en una superficie de la magnitud que se muestra en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Superficie sembrada (hectáreas) de frijol en México y estados seleccionados durante el periodo 1995–2020.

Año	Superficie sembrada nacional (has)	Chihuahua (has)	Durango (has)	Zacatecas (has)
1995	2,342,804.00	232,225.00	300,830.00	785,895.00
1996	2,195,877.20	258,196.00	299,381.00	697,028.00
1997	2,319,557.00	228,430.00	312,825.00	765,562.00
1998	2,376,268.70	261,388.00	319,867.00	726,456.00
1999	2,405,873.11	195,193.00	321,352.50	793,535.00
2000	2,120,692.74	133,052.50	282,350.80	755,615.00
2001	1,952,522.43	166,686.00	291,254.46	613,680.00
2002	2,228,107.25	148,948.00	290,272.77	768,105.00
2003	2,040,425.05	104,258.20	264,135.14	668,307.50
2004	1,822,604.54	82,765.02	241,858.08	622,469.00
2005	1,746,020.42	73,519.73	249,373.65	611,518.00
2006	1,809,679.78	99,737.66	244,122.18	602,707.00
2007	1,688,476.88	85,374.64	223,454.77	560,421.00
2008	1,626,021.82	102,751.36	224,548.43	504,786.00

2009	1,676,681.60	134,874.01	224,878.50	530,241.00
2010	1,887,176.77	154,938.78	239,881.70	606,020.20
2011	1,506,033.82	92,611.74	200,211.37	503,851.00
2012	1,700,513.50	139,944.86	249,616.60	562,306.10
2013	1,831,309.49	116,869.30	258,431.36	667,073.25
2014	1,773,996.85	125,315.65	268,485.26	596,944.50
2015	1,678,939.40	129,365.58	252,447.87	584,282.00
2016	1,632,150.47	123,089.21	244,623.30	614,156.90
2017	1,676,230.41	112,374.82	245,414.70	639,523.00
2018	1,675,192.45	98,558.75	220,296.00	660,398.00
2019	1,412,097.69	86,398.03	174,695.50	525,142.50
2020	1,711,962.51	105,065.00	242,194.70	660,566.50

Fuente: SIAP. SADER. Base de datos 1995–2020.

A nivel nacional se observa un franco deterioro en la superficie que se destina a la siembra de frijol, ya que se redujo en el periodo de los 26 años en 630,841.49 hectáreas que representan el 26.93% de disminución en el hectareaje. Asimismo, en 1999 se alcanzó la mayor siembra con 2, 405, 873.11 hectáreas y la menor fue en el año de 2019 con 1,412,097.69 has. Con relación a la superficie de siembra en los estados que se consideran en el estudio, ocurrió al igual que en la nacional, caídas del orden de 127,160.00 hectáreas en Chihuahua, 58,635.30 has en Durango y 125, 328.5 en Zacatecas que en términos porcentuales representaron el 54.76%, 19.49 y 15.95% respectivamente, la evolución de esta situación se puede apreciar en la Figura 1.

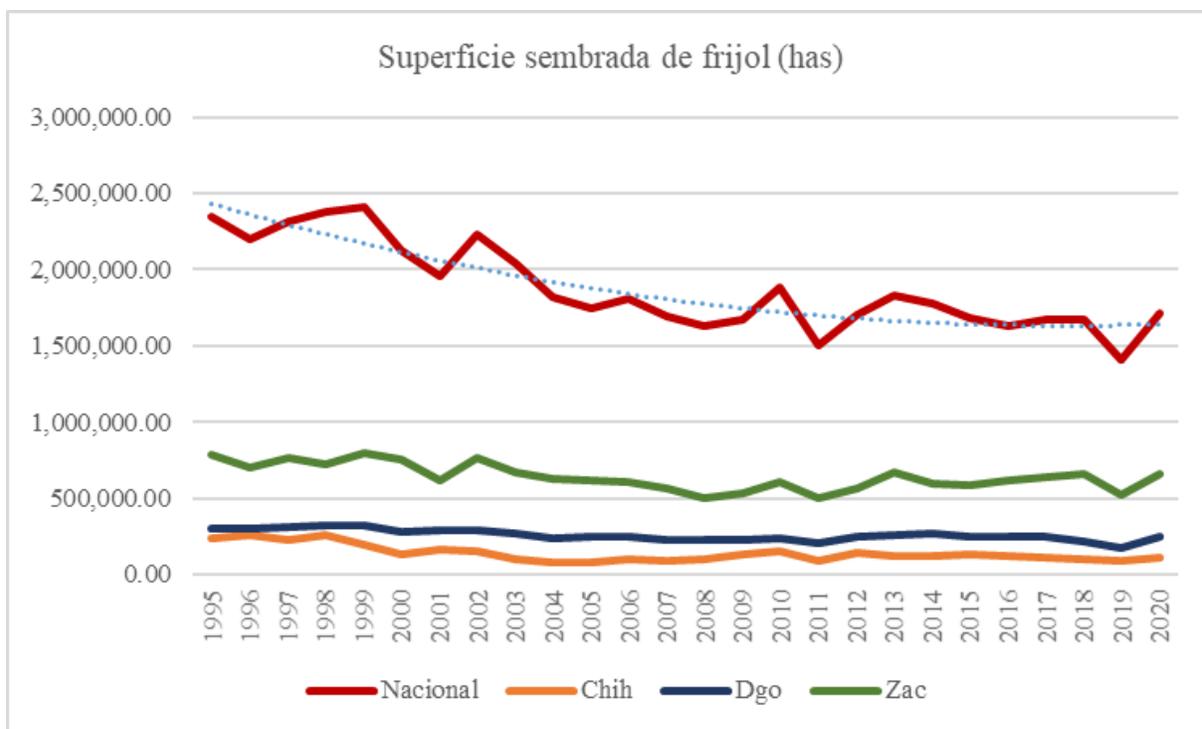


Figura 1. Superficie sembrada de frijol (has) en México y estados de Chihuahua, Durango y Zacatecas durante el periodo 1995–2020 y línea de tendencia.

Elaboración propia con datos de SIAP–SADER, base de datos 1995-2020.

A nivel nacional la anterior gráfica muestra una tendencia con pendiente negativa y la curva que más se ajusta es una de tipo polinómica $y = 1578.3x^2 - 1383x + 74109x$ con una $r^2 = 0.7963$ que se considera aceptable. La curva presenta siete incrementos en la superficie sembrada (de los años 1996 a 1999, de 2001 a 2002, de 2005 a 2006, de 2008 a 2010, de 2011 a 2013). De 2016 a 2018 y de 2019 a 2020), mismos que no fueron suficientes para detener la fuerte caída a lo largo de los 26 años de horizonte del análisis. La caída en la superficie sembrada de frijol, al aplicar la función estadística de la tasa media de crecimiento anual (tmca) arrojó en el periodo de análisis, una tasa de tipo negativa con -1.20% y para los estados de Chihuahua, Durango y Zacatecas también fueron negativas en -3.00% , -0.83% y -0.67% respectivamente.

Con la superficie que arriba se menciona, la producción (toneladas) de frijol alcanzó las cifras que se muestran en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Producción de frijol (toneladas) en México y estados seleccionados durante el periodo 1995–2020.

Año	Producción nacional (tons)	Chihuahua (tons)	Durango (tons)	Zacatecas (tons)
1995	1,268,255.00	70,197.00	146,299.00	359,824.00

1996	1,349,201.74	151,226.00	196,517.00	390,289.00
1997	965,055.74	88,484.00	42,478.00	233,081.00
1998	1,260,595.85	103,602.00	104,114.00	330,175.00
1999	1,059,155.52	85,785.00	86,554.60	197,946.00
2000	887,868.14	28,154.05	95,022.47	265,023.00
2001	1,062,629.31	83,687.78	111,694.98	304,080.95
2002	1,549,091.11	52,526.49	153,588.82	543,235.55
2003	1,414,903.96	47,814.44	184,044.13	452,127.00
2004	1,163,433.64	34,054.05	176,992.18	364,184.86
2005	826,892.07	47,301.40	65,235.82	175,523.95
2006	1,385,783.81	81,092.76	199,403.80	424,179.53
2007	993,952.76	62,184.10	109,432.58	237,127.69
2008	1,111,087.37	85,360.03	121,528.48	251,831.64
2009	1,041,349.90	117,328.84	138,801.39	264,661.97
2010	1,156,257.44	126,479.35	96,415.98	265,038.59
2011	567,779.15	35,078.41	19,609.13	108,882.27
2012	1,080,856.66	104,357.43	110,284.70	305,273.65
2013	1,294,633.90	103,727.32	170,660.11	456,716.69

2014	1,273,957.14	124,764.90	192,157.75	355,882.16
2015	969,146.28	96,051.33	111,626.39	289,532.89
2016	1,088,766.73	102,232.54	124,573.79	386,689.61
2017	1,183,868.06	87,165.54	129,492.18	400,355.53
2018	1,196,156.27	86,036.08	105,177.24	423,393.91
2019	879,404.13	64,486.01	53,225.21	259,501.92
2020	1,056,070.61	32,803.49	50,868.55	381,671.17

Fuente: SIAP. SADER. Base de datos 2003–2019.

La situación que se presenta con la producción de este alimento básico es muy similar a la de la superficie sembrada de frijol ya que la caída es de 212,184.39 tons entre el año de 1995 con respecto al de 2020 y que representó una pérdida de producción del 16.73%. La mayor producción de frijol se logró en el año de 2002 con 1.55 millones de toneladas y la menor se reportó en el año de 2011 con 0.57 millones de toneladas. A nivel estatal, los estados de Chihuahua y Durango tuvieron drásticas reducciones en la producción de esta gramínea del orden del-53.27% y-65.23% respectivamente, en tanto que Zacatecas tuvo un repunte ligero en la producción del 6.07%. La evolución en la drástica caída de producción del frijol a nivel nacional y en las entidades que se consideraron en el estudio se muestra en la Figura 2.

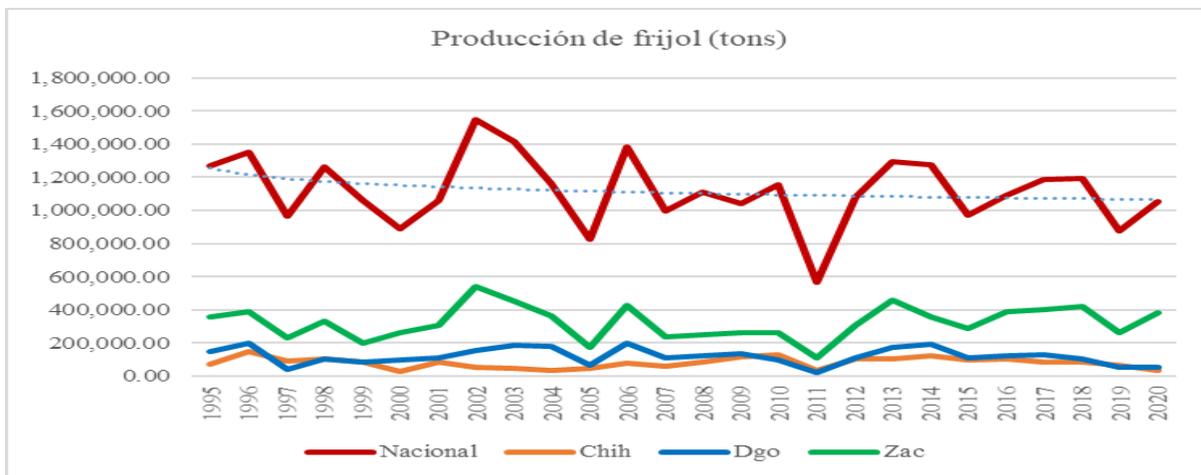


Figura 2. Producción de frijol (tons) en México y estados de Chihuahua, Durango y Zacatecas durante el periodo 1995–2020.

Elaboración propia con datos de SIAP–SADER, base de datos 1995-2020.

De la anterior gráfica se demuestra que la producción frijolera de la nación tiene una tendencia con pendiente negativa y la curva que más se ajusta es una de tipo logarítmica y $=-58243\ln(x)+1E+06$ con una $r^2=0.0547$ alejada de tener un rango aceptable. La gráfica tuvo 14 incrementos y 12 decrementos en la producción nacional de frijol; los aumentos, a pesar de ser más, no fueron suficientes para detener las caídas, mismos que no bastaron para contener la fuerte caída a lo largo del periodo. El declive en la producción de esta leguminosa, al utilizar la función estadística de la tasa media de crecimiento anual (tmca) presentó durante el periodo de análisis, una tasa de tipo negativa con -0.70% que al contrastarla con la superficie sembrada (-1.20%), se infiere que la caída es menor debido a los incrementos en los rendimientos medios por hectárea y para las entidades en cuestión las tmca fueron de -2.88% en Chihuahua y -3.98% en Durango y Zacatecas fue ligeramente positiva con 0.23% .

Con respecto al rendimiento medio por hectárea, mismo que se determinó en tons / ha los datos se muestran en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Rendimiento medio por hectárea en toneladas a nivel nacional y en los estados seleccionados durante el periodo 1995–2020.

Año	Rendimiento medio por hectárea nacional (tons/has)	Chihuahua (tons/has)	Durango (tons/has)	Zacatecas (tons/has)
1995	0.62	0.45	0.50	0.52
1996	0.66	0.62	0.68	0.59
1997	0.60	0.52	0.32	0.43
1998	0.59	0.53	0.38	0.47
1999	0.62	0.48	0.34	0.41
2000	0.59	0.44	0.40	0.50
2001	0.63	0.56	0.43	0.58
2002	0.75	0.57	0.55	0.72
2003	0.74	0.78	0.71	0.69
2004	0.69	0.68	0.74	0.63

2005	0.66	0.97	0.36	0.50
2006	0.80	0.86	0.82	0.71
2007	0.67	0.77	0.54	0.52
2008	0.74	0.86	0.57	0.57
2009	0.86	0.89	0.67	0.79
2010	0.71	0.83	0.48	0.52
2011	0.63	0.55	0.16	0.49
2012	0.69	0.77	0.46	0.62
2013	0.74	0.90	0.67	0.68
2014	0.76	1.01	0.72	0.66
2015	0.62	0.84	0.45	0.51
2016	0.69	0.83	0.52	0.63
2017	0.73	0.78	0.53	0.63
2018	0.75	0.87	0.53	0.64
2019	0.73	0.80	0.31	0.62
2020	0.67	0.87	0.21	0.60

Fuente: SIAP. SADER. Base de datos 1995–2020.

En el cuadro anterior se observa un estancamiento a nivel nacional de los rendimientos medios por hectárea, razón por la se puede establecer el supuesto que nivel de productor no han llegado las diferentes tecnologías agrícolas que impulsan la productividad de este alimento básico, solo por excepción en el año 2014 y en el estado

de Chihuahua se rebasó la tonelada y que marcó el máximo rendimiento y por otro lado en el año 2020, los rendimientos de campo fueron raquíticos, ya que apenas rebasó los 200 kilogramos.

En la Figura 3 se muestra la evolución de los rendimientos medios por hectárea de frijol a nivel nacional y en cada uno de los estados seleccionados durante el periodo de análisis.

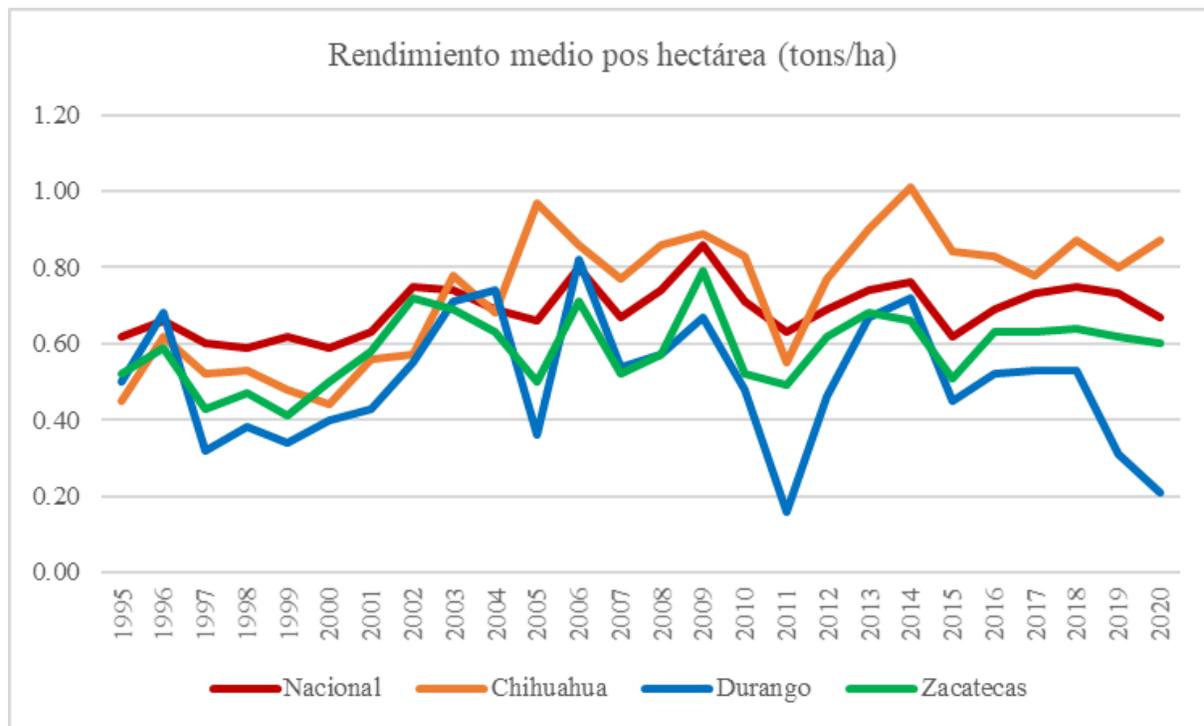


Figura 3. Rendimiento medio por hectárea de frijol (tons/ha) en México y estados de Chihuahua, Durango y Zacatecas durante el periodo 1995–2020.

Elaboración propia con datos de SIAP–SADER, base de datos 1995-2020.

En la anterior gráfica se observa que durante los primeros ocho años (1995–2002) de análisis, el rendimiento medio por hectárea nacional del frijol, era superior (excepto en 2002 en el Estado de Durango) a lo que se dio en los estados seleccionados y a partir del año 2003, el rendimiento medio en el Estado de Chihuahua empieza a sobresalir y es superior al nacional hasta el 2020 (excepto en 2011), caso contrario el rendimiento medio por hectárea más bajo predomina en el Estado de Durango. Por otro lado, la diferencia entre los rendimientos medios por hectárea al inicio del periodo de análisis (año 1995), eran poco amplios, ya que entre el máximo y mínimo era de 0.170 toneladas, en tanto que al final del periodo (año 2020), la brecha se amplió a 0.660 tons., situación que refleja distinto grado de desarrollo tecnológico y productivo entre entidades.

Con información de FIRA (2019y 2021) y SIAP (1999 y 2021) mencionan que el consumo *per capita* de frijol tiene una tendencia a la baja ya que, en la década de los años 90’s fue de 13 Kg/hab, para el 2000, bajo a 11 Kg/hab y en el 2018 se reportó 10.1 Kg/hab. Por otro lado, el último dato de las importaciones de frijol y de acuerdo a FIRA (2020) fue de 143,605.6 toneladas. Con los datos que se mostraron anteriormente de población y producción de frijol en México, el consumo estimado de la leguminosa en el país es de 1, 299, 870 toneladas y con la producción que se genera en el país (1,056,070.61 toneladas), se presenta un déficit de 243,799.39 toneladas de esta gramínea básica en la alimentación del pueblo mexicano.

El objetivo del presente trabajo de investigación fue determinar el potencial productivo en número de miles hectáreas de frijol en la región Norte Centro del país, en particular en los estados de Chihuahua, Durango y Zacatecas para contribuir a la soberanía alimentaria de México de esta leguminosa de la canasta básica de los consumidores más necesitados del país y contribuir a tener una balanza comercial favorable.

Metodología

El proceso metodológico se inició con la conformación de un equipo multidisciplinario de cinco investigadores que cubrieron los perfiles necesarios para llevar las actividades de investigación del proyecto; cuatro de ellos adscritos en el Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Conservación y Mejoramiento de Ecosistemas Forestales del INIFAP, con experiencia en áreas de potencial productivo, agroecología, suelos, agroindustrias y planeación estratégica y un auxiliar de investigación de la Facultad de Economía de la UNAM con experiencia en economía de la producción primaria.

La principal fuente de información para potencial productivo se obtuvo del proyecto de investigación a nivel nacional con el título de Agendas Técnicas Agrícolas del INIFAP y en específico las que se realizaron para los estados de Chihuahua, Durango y Zacatecas. Para la información de superficie sembrada, producción y rendimientos medios por hectárea se recurrió a las bases de datos del Sistema de Información Alimentaria y Pesquera (SIAP) de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, así como de los Fondos Instituidos con Relación a la Agricultura (FIRA) de Banco de México y del Consejo Nacional de Población (CONAPO).

En el caso de la función estadística se consideró que la fórmula matemática que mejor refleja los crecimientos es la tasa media de crecimiento anual de una actividad, en un periodo de mediano y largo plazo, su expresión matemática es:

$$TMCA = ((Vf / Vi) ^ (1 / n) - 1) * 100.$$

En donde:

Vf significa el valor final al periodo;

Vi corresponde al valor inicial del periodo y

n representa el número de años que considera el análisis.

De igual forma se tomaron en cuenta los crecimientos de un año base específico, el cual se comparó con el del último año del horizonte de análisis, para facilitar e identificar los tamaños de incrementos positivos y negativos que resultan a lo largo del periodo (Addin Technology, 2018). Así mismo, se incluyó una línea de tendencia para tener una mejor comprensión en la evolución y comportamiento tanto de la superficie sembrada como de la producción y de los rendimientos medios por hectárea del cultivo del frijol.

Los requerimientos agroecológicos para el cultivo del frijol fueron los siguientes: clima, temperatura en sus acepciones máxima, media y mínima, precipitación pluvial, suelo y de las variables topográficas, la altitud y pendiente, sus escalas se observan en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Coberturas de las variables agroecológicas.

Capa	Escala	Fuente
------	--------	--------

Temperatura mínima		
Temperatura máxima	1:1 000 000	Uniatmos 2019
Temperatura media		
Precipitación	1: 1 000 000	Uniatmos 2019
Edafología	1:25 000	INIFAP 2001
Tipos de Climas	1:1 000 000	Conabio 2010
Uso de suelo y vegetación	1:25 000	INEGI Serie V 2015
Modelo de Elevación Digital	1: 50 000	INEGI, 2018

Las áreas potenciales se refirieron a la clasificación de aptitud de la tierra, como resultado parcial de la evaluación y agrupación de superficies específicas, en términos de su aptitud para utilización específica, misma que está en función de los requerimientos ecológicos del cultivo en particular y las condiciones y características de los sitios, variables que condicionan el sistema producto frijol y sus niveles de producción y productividad.

Para la delimitación de las áreas con potencial productivo en cada Distrito de Desarrollo Rural se usó el Proceso Analítico Jerarquizado (AHP, por sus siglas en inglés) que desarrolló Saaty en 1997, el cual resuelve problemas complejos con criterios múltiples. Su funcionalidad se estructuró en tres niveles: i) jerarquización, que representa el desglose del problema en sus partes integrantes, ii) establecimiento de prioridades entre los elementos de la jerarquía y iii) calificación de las preferencias relativas de los elementos, a partir de una escala subyacente, con escala de valores del 1 al 9. Finalmente, se excluyen las áreas inapropiadas para el cultivo del frijol, las superficies que se descartaron fueron: cuerpos de agua, áreas naturales protegidas, bosques, y zonas urbanas.

Las técnicas de evaluación multicriterio (EMC) para generar los niveles de aptitud para el cultivo del frijol corresponden a la conjunción del AHP y la combinación lineal ponderada (WLC), cuyos criterios continuos (factores) se estandarizan en un intervalo numérico común, y enseguida se combinan por medio de un promedio ponderado. La estructura jerárquica de los criterios y subcriterios utilizados se muestra en la Figura 4.

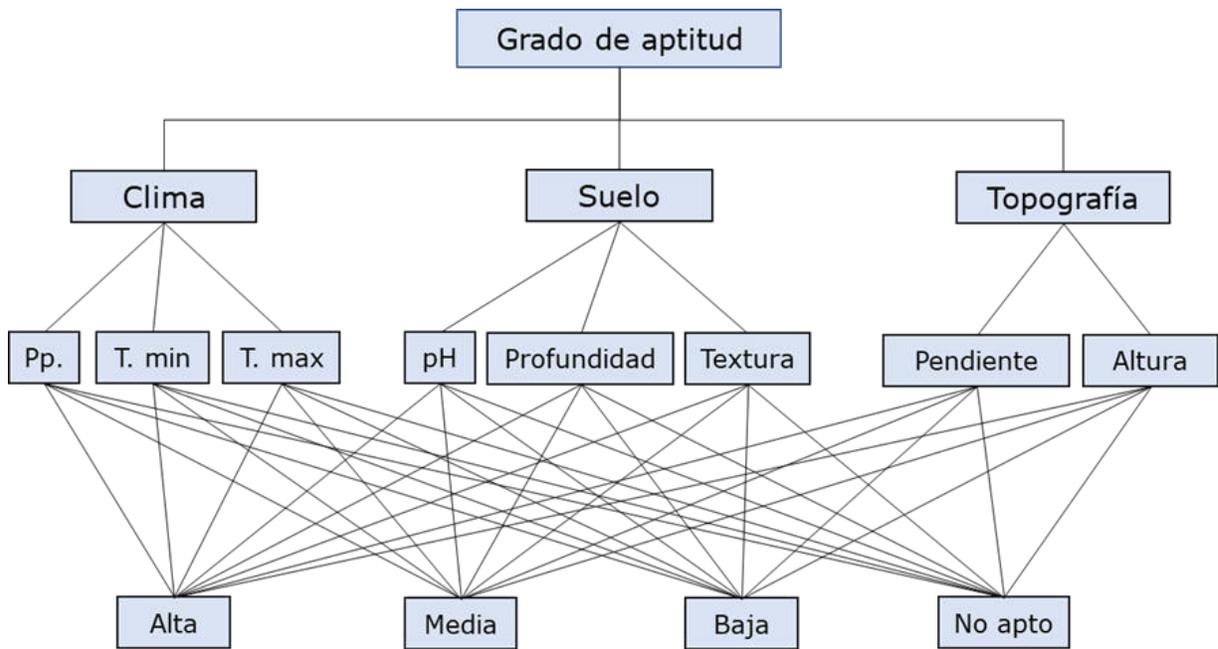


Figura 4. Estructura jerárquica de criterios y subcriterios.

Fuente: Libro técnico No. 12 (2017) y Folleto técnico No. 25. (2017) Cenid Comef. INIFAP.

Resultados y discusión

Como producto de la cuantificación del número de hectáreas susceptibles de ser cultivadas con frijol en los Distritos de Desarrollo Rural de los estados de Chihuahua, Durango y Zacatecas, bajo el criterio tres DDR con mayor potencial en cada uno de los dos tipos de potencial, se presenta en el Cuadro 5 el potencial productivo alto y medio de esta leguminosa.

Cuadro 5. Potencial productivo alto y medio en número de hectáreas de frijol por Distrito de Desarrollo Rural de los Estados de Chihuahua, Durango y Zacatecas.

Estado	DDR	PP Medio (Has)	%	PP Alto (Has)	%
Chihuahua	Madera	11,991,277.61	98.46		
	Cuauhtémoc			23,665,509.15	98.31
Durango					

Villa Ocampo	37,905.13	0.31		
Guadalupe Victoria			216,810.08	0.90
Zacatecas				
Río Grande	149,614.18	1.23	190,811.63	0.79
Suma	12,178,796.92	100.00	24,073,130.86	100.00

Fuente: elaboración propia con la base de datos del Cenid Comef. INIFAP.

Del cuadro anterior y con relación al potencial productivo medio, se detectaron 12.2 millones de hectáreas susceptibles de sembrarse con frijol en los estados de Chih. Dgo. y Zac el Distrito de Desarrollo Rural que destaca es el de Madera con 98.5% de la superficie susceptible a ser sembrada con frijol que representan 12.0 millones de has y en segundo lugar el DDR de Río Grande, Zac. Con 1.2% de superficie con potencial medio en 0.15 millones de has y únicamente el 0.3% en el DDR Villa Ocampo, Dgo.

En la Figura 5 y a manera de ejemplo se muestra un mapa con el potencial productivo medio y alto de los Distritos de Desarrollo Rural Madera, Chihuahua y Río Grande, Zacatecas.

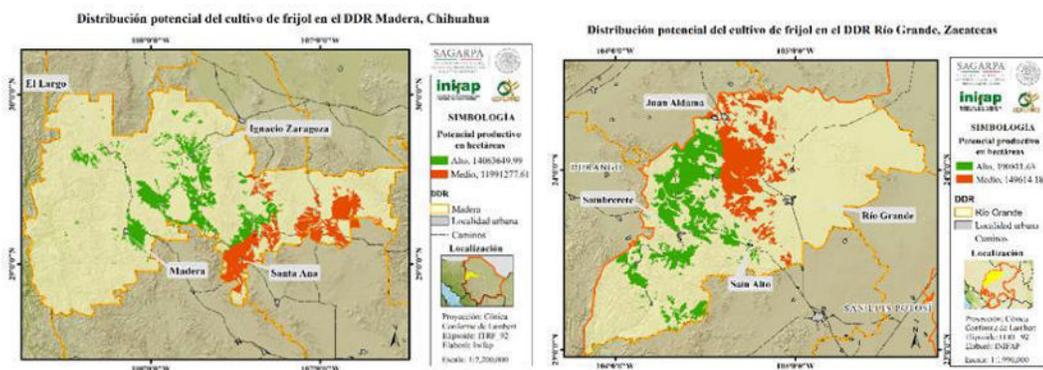


Figura 5. Mapas de potencial productivo medio y alto del frijol de los Distritos de Desarrollo Rural Madera, Chihuahua y Río Grande, Zacatecas.

Fuente. Agenda Técnica Agrícola (Chihuahua y Zacatecas) 2017. INIFAP.

En el caso del potencial productivo alto, nuevamente es el Estado de Chihuahua por medio de su DDR Cuauhtémoc el que alcanza el 98.3% de la superficie susceptible de 23.7 millones de has para sembrarse con frijol y el 1.7% restante de la superficie bajo estas características se reparten en los DDR de Guadalupe Victoria, Durango. y Río Grande, Zacatecas., con 0.9% y 0.8% respectivamente.

De manera ilustrativa, en la Figura 6 se muestra un mapa con el potencial productivo medio y alto de los Distritos de Desarrollo Rural Cuauhtémoc, Chihuahua y Guadalupe Victoria, Durango.

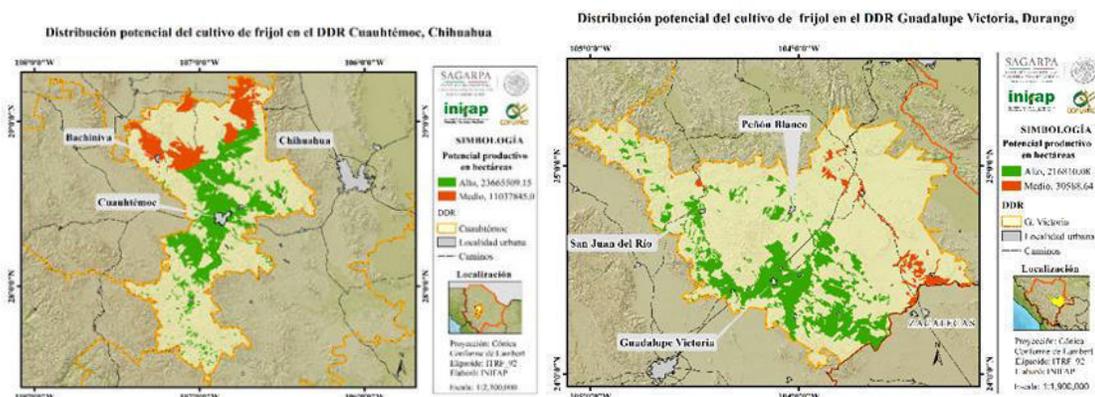


Figura 6. Mapas de potencial productivo medio y alto del frijol de los Distritos de Desarrollo Rural Cuauhtémoc, Chihuahua y Guadalupe Victoria, Durango.

Fuente. Agenda Técnica Agrícola (Chihuahua y Durango) 2017. INIFAP.

Los rendimientos medios por hectárea (toneladas/hectárea) de frijol en sus mínimos y máximos que se presentaron en los Distritos de Desarrollo Rural del Estado de México bajo la modalidad de temporal durante el periodo 1995–2020 se presentan en el Cuadro 6.

Cuadro 6. Rendimientos medios por hectárea (ton/ha) de frijol en los estados de Chihuahua, Durango y Zacatecas y a nivel nacional durante el periodo 1995–2020.

Estado	R min t/ha	Año incidencia	R max t/ha	Año incidencia
Chihuahua	0.44	2000	1.01	2014
Durango	0.16	2011	0.74	2004
Zacatecas	0.41	1999	0.79	2009
Nacional	0.59	2000	0.86	2009

Fuente: SIAP. Sader. Base de datos 2003–2019.

Del anterior cuadro, se observa que el menor rendimiento medio por hectárea en frijol se presentó en el estado de Durango en el año 2011 y el mayor de los rendimientos fue en el estado de Zacatecas en 2009. A nivel de país, se observa que su mínimo rendimiento fue en el año de 2000 y el máximo fue en 2009.

Con base a INIFAP (2021) a través de sus tecnologías generadas y adoptadas se reportan para las áreas semiáridas del país (en donde se localizan los estados de la Región Norte Centro del INIFAP), en el Cuadro 7 se mencionan las siguientes variedades:

Cuadro 7. Variedades generadas por el INIFAP y recomendadas para las regiones semiáridas del país.

Nombre de la Variedad	Rendimiento medio por hectárea tons *
Junio León	1.400
Flor de Mayo Eugenia	1.200
Flor de Mayo Dolores	1.500
Negro Altiplano	0.926
Negro Sahuatoba	0.900
Negro Vizcaya	0.900
Pinto Bayacora	1.091
Pinto Mestizo	1.118
Pinto Saltillo	1.139
Salinas	1.000
Pinto Villa	1.723
Raramuri	1.100

*Temporal.

Fuente: Libro Técnico 2. INIFAP.

Para la determinación de la superficie a sembrar con frijol y con los datos de FIRA, que el consumo *per capita* es de 10.1 Kg y de CONAPO que el número de habitantes es de 128.7 millones de personas a alimentar, el consumo estimado es de:

$C = Po. \times cpc$ donde (C = consumo; Po. = población total y cpc = consumo *per capita*)

$$C = 128\,700\,000 \times 10.1$$

C = 1,299,870 tons de frijol.

De acuerdo a SIAP, la producción de frijol del año 2020 fue de 1,056,070.61 tons, por lo que el déficit a cubrir es de 243,799.39 tons (1,299,870.00–1,050,070.39). El déficit de frijol que se genera es susceptible de ser cubierto por medio del hectareaje con potencial productivo de los principales Distritos de Desarrollo Rural de Cuauhtémoc, Chihuahua., Guadalupe Victoria, Durango y Río Grande, Zacatecas.

Para la determinación de rendimiento medio por hectárea, se consideró el rendimiento más bajo de los que se han obtenido con los paquetes tecnológicos del INIFAP para zonas semiáridas del país y bajo condiciones de temporal, que es el que predomina en las zonas frijoleras de la nación, con lo cual, la contribución a la soberanía alimentaria de frijol se muestra en el Cuadro 8.

Cuadro 8. Producción adicional estimada de frijol en la región semiárida de los estados de Chihuahua, Durango y Zacatecas con la superficie de potencia productivo alto y el rendimiento medio por hectárea bajo condiciones de temporal.

DDR y Estado	Sup (has) con pp alto	Rend medio tons/ha	Produc adic tons
Cuauhtémoc, Chih.	265,523.7	0.9	238,971.3
Guadalupe Victoria, Dgo.	2,430.8	0.9	2,187.7
Río Grande, Zac.	2,133.7	0.9	1,919.7
Suma	270,088.2		243,078.7

Fuente: elaboración propia con datos de SIAP y del Cenid Comef, INIFAP.

Del cuadro anterior se desprende que bajo la tónica de sembrar bajo condiciones de temporal y con el rendimiento medio por hectárea de 0.9 toneladas se tendría cubierto el consumo de este alimento de la canasta básica y se requeriría únicamente del 1.12% de la superficie con potencial productivo alto.

Las tasas medias de crecimiento anual del cultivo del frijol que se calcularon tuvieron los resultados que se muestran en el Cuadro 9.

Cuadro 9. Tasas medias de crecimiento anual de superficie, producción y rendimiento de frijol de 1995-2020.

Concepto	Nacional	Chihuahua	Durango	Zacatecas
----------	----------	-----------	---------	-----------

Superficie sembrada en has	-1.20	-3.00	-0.83	-0.67
Producción en tons	-0.70	-2.88	-3.98	0.23
Rendimiento medio en tons/ha	0.30	2.57	-3.28	0.55

Fuente: elaboración propia.

Del cuadro anterior se deriva que el estado de Durango fue el que tuvo los peores crecimientos, ya que en los tres conceptos tuvo crecimientos negativos, caso contrario fue el Estado de Zacatecas, ya que solo en superficie sembrada tuvo decrecimiento de poco más de medio punto y el Estado de Chihuahua tuvo el mayor decrecimiento en superficie y muy parecido en la disminución de producción y en cuanto a rendimiento se observó el mayor crecimiento en cuanto a productividad y a nivel país se observa un crecimiento leve en los rendimientos y en superficie y producción presentó crecimientos negativos.

Osuna *et al.*, (2012) menciona que en un estudio de rendimientos con frijol pinto en el estado de Aguascalientes los rendimientos bajo condiciones de temporal en el año 2010, el mínimo y máximo fueron de 0.38 a 0.84 toneladas por hectárea y su repetición en el 2011, fueron de 1.53 t/ha como mínimo y de 1.90 t/ha como máximo y al comparar con el estimado del presente estudio, se cuantificó en 0.75 t/ha menos. De acuerdo al Cuadro 6, INIFAP (2021) tiene variedades para siembra de temporal en zonas semiáridas con rendimientos medios por hectárea que oscilan entre 1.723 tons/ha para el Pinto Villa que cuenta con amplia aceptación entre los productores de la región norte centro y de 0.9 tons/ha para el Negro Sahuatoba y Negro Vizcaya. Por su parte Medina *et al.*, (2016) determinó que el potencial productivo alto y medio en los estados de la región norte y los de Guanajuato y México fueron de 1,887,426 y 6319,789 has respectivamente y González *et al.*, (2002) señala que para el municipio de Bahía de Banderas el estado de Nayarit para el ciclo otoño-invierno se determinaron áreas favorables para el cultivo de frijol en más de 21,000 hectáreas con potencial alto que representan 15.7 veces más de los que actualmente se siembre en ese lugar

Conclusiones

La superficie sembrada de frijol en México y en los estados de la región Norte Centro tienen una caída, siendo la más significativa la de Chihuahua, esta misma tendencia se presenta a nivel de producción a nivel nacional y regional (toneladas de frijol) y solo el estado de Zacatecas mostró a lo largo del periodo un ligero repunte de su producción y con relación a los rendimientos medios por hectárea se mantiene en niveles ligeramente arriba de la media tonelada y el desarrollo tecnológico para mejorar la productividad, a pesar de existir, no ha llegado a nivel de los productores y en general se puede decir que los índices de crecimiento en la superficie sembrada todos fueron negativos y en producción, también decreció a excepción de Zacatecas.

La producción de frijol en México es insuficiente para cubrir la demanda de esta gramínea, ya que se identifica un déficit en la misma que es solucionada mediante importaciones con la consiguiente salida de divisas del país y bajo la determinación de potencial productivo en sus modalidades de medio y alto en los diversos Distritos de Desarrollo Rural de la región semiárida y en particular de los estados de Chihuahua, Durango y Zacatecas, la contribución para alcanzar la soberanía alimentaria de este alimento de la canasta básica de los mexiquenses es totalmente factible ya que, tan solo con solo el 1.2% de la superficie con potencial productivo alto y con un rendimiento medio por hectárea conservador de poco menos de una tonelada por hectárea y de temporal, mismo

que depende de la cantidad de precipitación pluvial que cae año con año, se cubren las necesidades de la demanda y se generarían excedentes para su comercialización en otros estados del país.

Referencias Bibliográficas

- Addin Technology Incorporated. 2008. Consultado 02-11-2020 <https://www.extendoffice.com/es/documents/excel/2596-excel-average-compound-growth-rate.html>
- Consejo Nacional de Población (CONAPO) 2020. La situación demográfica de México. www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/629813/LSDM_2020_ISNN_140421.pdf consulta en febrero de 2022. Ciudad de México. México. 296 pp.
- Cruz-Cruz, E., J. A. Acosta-Gallegos, L. Reyes M. y J. A. Cueto-Wong. 2021. Variedades de Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) del INIFAP. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias Oficinas Centrales. Ciudad de México. Libro Técnico No. 2. 98 pp.
- Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA) 2019. Panorama Agroalimentario. Frijol 2019. Dirección de Investigación y Evaluación Económica y Sectorial. Banco de México. Ciudad de México. México. 23 pp.
- Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA) 2020. Información Sectorial. Dirección de Investigación y Evaluación Económica y Sectorial. Subdirección de Investigación Económica. Banco de México. Ciudad de México. México.
- Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA) 2021. FIRA Perspectivas 2021. Banco de México. Ciudad de México. México. 77 pp.
- González H., A., M. E. Romero S., R. Pérez M., M. C. Zamora-Martínez, B. L. Islas T. y A. G. López E. 2017. Potencial productivo para el establecimiento de *Hevea brasiliensis* (Willd. Ex A. Juss) Mull. Arg. en el trópico húmedo mexicano. Libro Técnico Num. 12. Cenid Comef. INIFAP. Ciudad de México. 86 pp.
- Heinisch, C. 2013. Soberanía alimentaria: un análisis de concepto. In F. Hidalgo, P. Lacroix & P. Román (Eds.), Comercialización y Soberanía alimentaria. Quito, Ecuador: SIPAE y AVSF (pp 11 -36).
- Instituto Nacional de Estadística. Geografía e Informática 2020. Censo Nacional de Población y Vivienda. Aguascalientes, Ags. México.
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) 2017. Agenda Técnica Agrícola. Chihuahua. Ciudad de México. México. 220 pp.
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) 2017. Agenda Técnica Agrícola. Durango. Ciudad de México. México. 196 pp.
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) 2017. Agenda Técnica Agrícola. Zacatecas. Ciudad de México. México. 188 pp.
- Medina G., G., J. A. Ruiz C., V. M. Rodríguez M., J. Soria R., G. Díaz P. y P. Zarazúa V. 2016. Efecto del cambio climático en el potencial productivo del frijol en México. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas. Publicación Especial. Número 13, 1 enero-14 febrero. 2465- 2474 pp.

- Medina-García, G., J. A. Ruiz-Corral., V. M. Rodríguez-Moreno., j. Soria-Ruiz., G. Díaz-Padilla. Y P. Zarazúa-Villaseñor. 2016. Efecto del cambio climático en el potencial productivo del frijol en México. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas. Pub. Esp. Num. 13. 2465 – 2474 pp.
- Moctezuma L., G., E. Ortiz C., J. M. Hernández C., V. H. Díaz F. y L. Velázquez F. 2017. Evaluación financiera de plantaciones de hule [*Hevea brasiliensis* (Wild ex A. Juss) Mull. Arg.] en el trópico húmedo mexicano. Folleto Técnico No. 25. Cenid Comef, INIFAP. Ciudad de México. 38 pp.
- Osuna C. E. S., L. Reyes M., J. S. Ramírez P. y M. A. Martínez G. 2012. Rendimiento de frijol Pinto Saltillo en altas densidades bajo temporal. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas. Volumen 3. Número 7. 1 de septiembre-31 de octubre. 1389-1400 pp.
- Pereira, Antonio Roberto. 1982. Crop planning for different environments. Agricultural Meteorology. Volume 27. Issues 1-2. November. Pag. 71-77.
- Rosset P. 2004. Soberanía Reclamo Mundial. https://www.researchgate.net/publication/267623543_Soberania_Alimentaria_Reclamo_Mundial_del_Movimiento_Campesino
- Saaty, T. L. 1997. Toma de decisiones para líderes. El Proceso Analítico Jerárquico: La Toma de Decisiones en un mundo complejo. RWS. Pittsburgh, PA, USA. 424 pp
- Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera 1999. Situación Actual y Perspectivas de Frijol en México 2000 – 2005. Ciudad de México. 3 pp
- Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera 2021. Panorama Agroalimentario. Conectando el conocimiento ancestral y moderno para lograr la autosuficiencia alimentaria. Ciudad de México. 96 pp
- Ulloa J. A., P. Rosas U., J. C. Ramírez R. y B. E. Ulloa R. 2011. El frijol (*Phaseolus vulgaris*): su importancia nutricional y como fuente de fotoquímicos. Revista Fuente. Año 3. Número 8. Julio – septiembre. Universidad Autónoma de Nayarit. México. pp 5-9

Normatividad Jurídica Mexicana en Sanidad Vegetal

Mexican Legal Regulation on Plant Health

*Agustín Cabral Martel, **Alfredo Aguilar Valdés, **Luis Felipe Alvarado Martínez y
**Tomás E. Alvarado Martínez

Resumen

El año 2020 al haberse declarado “Año Internacional de Sanidad Animal”, la Normatividad Mexicana en Sanidad Animal se modifica y se actualiza a fin de estar acorde con las disposiciones internacionales a de dar una respuesta adecuada a esas exigencias, tanto nacionales como internacionales, sobre todo para dar una respuesta a las exigencias productivas en cuanto a los vegetales se refiere. Es así, que la base legislativa nacional se tiene que actualizar, tanto la ley de sanidad vegetal y sus antecesores ley de sanidad Fito pecuaria de los estados unidos mexicanos, estas a nivel federal y las disposiciones legales a nivel estatal y municipal, por lo que respecta a su producción. Se expone en este escrito como se encuentra actualmente estas leyes solo respecto a su capitulación que por razones de espacio solo los temas, faltando su desarrollo, que se realizará ya realizado el respectivo análisis. Este es el resultado de un proyecto de investigación realizado en el Departamento de Ciencias Socioeconómicas de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, en la Unidad Laguna, ubicado en la ciudad de Torreón, Coahuila, por parte del Cuerpo Académico consolidado UAAAN-CA-10.

Palabras Clave: Normatividad jurídica, sanidad vegetal, México, Resumen.

Abstract

The year 2020 having been declared “International Year of Animal Health”, the Mexican Animal Health Regulations are modified and updated in order to be in accordance with international provisions to provide an adequate response to these requirements, both national and international, on all to give an answer to the productive demands regarding the vegetables. Thus, the national legislative base has to be updated, both the plant health law and its predecessors, the plant health law of the United Mexican States, these at the federal level and the legal provisions at the state and municipal level, so regards its production. It is stated in this writing how these laws are currently found only regarding their capitulation that for reasons of space only the issues, lacking their development, which will be carried out after the respective analysis. This is the result of a research project carried out in the Department of Socioeconomic Sciences of the Antonio Narro Autonomous Agrarian University, in the Laguna Unit, located in the city of Torreón, Coahuila, by the consolidated Academic Body UAAAN-CA-10.

Keywords: Regulations, Legal, Health, Plant, Mexico.

*Autor. acabralmar@yahoo.com.mx

**Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Unidad Laguna. Departamento Ciencias Socioeconómicas, Cuerpo Académico en Ciencias Socioeconómicas (UAAAN-CA-10)

Introducción

Prácticamente todos los alimentos que consumimos provienen de manera directa o indirecta de las plantas, que además nos protegen del calentamiento global. Sin embargo, las hemos puesto en peligro. En el Año Internacional de la Sanidad Vegetal, la ONU quiere poner en lo alto de la agenda mundial la importancia de protegerlas de enfermedades y plagas exacerbadas por el comercio, los viajes y el cambio climático. Las plantas son la base fundamental para la vida en la tierra, y son el pilar más importante de la nutrición humana. Nos proporcionan el 80% de los alimentos que consumimos y producen el 98% del oxígeno que respiramos. Actualmente el 40% de los cultivos alimentarios mundiales se pierden cada año a causa de plagas y enfermedades vegetales, esto hace que millones de personas sufran hambre y perjudica gravemente la agricultura, el principal medio de vida de las comunidades rurales. Las plagas y las enfermedades siempre han repercutido en la producción de alimentos, ya sea directamente causando pérdidas en las cosechas y en la ganadería, o indirectamente por la disminución de los ingresos debida a la insuficiencia de las cosechas de los cultivos comerciales. Sin embargo, el cambio climático ha entrado a jugar un gran papel en esta problemática: la diferencia de temperaturas, la humedad y los gases de la atmósfera modifican el crecimiento y la capacidad con que se generan las plantas, los hongos, y los insectos, alterando la interacción entre las plagas, sus enemigos naturales y sus huéspedes. Hoy en día, el cambio climático y su inestabilidad cada vez mayor exacerban las pérdidas de los cultivos, y representan una amenaza para la seguridad alimentaria y los medios de subsistencia rurales en todo el planeta.

Más de 25% de la población mundial dependen de los bosques para su subsistencia. La importancia de proteger las plantas:

"Prácticamente todos los alimentos que consumimos ya sean frescos, como una manzana u otras frutas, o procesados como son el trigo, el maíz, el arroz, así como la base primaria de alimentación de la proteína animal que consumimos, huevos, carne, pollo... Todos provienen de las plantas. Esa es una razón suficiente para que sean un patrimonio de la humanidad", asegura el doctor Francisco Javier Trujillo, director del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria de México a Noticias ONU.

El experto explica que las plantas, entre las que se encuentran los árboles en los bosques, algunos tan grandes como el Amazonas, funcionan como un arma contra el cambio climático. "Las plantas nos dan servicios ambientales muy importantes: participan en el ciclo del agua, evitan que el agua de lluvia se pierda y en vez se incorpore a flujos de formación de acuíferos y que podamos crear pozos. Son las que estabilizan la temperatura y aportan a un clima más estable. También nos defienden de la contaminación a través del secuestro de dióxido de carbono que sabemos que será lo que a su vez nos va a defender de un efecto invernadero".

El doctor Trujillo aclara que además de ser nuestra fuente de alimento y oxígeno, son también la materia prima de muchas medicinas que utilizamos en todos los sistemas de salud.

"Se estima que el 40% de las medicinas de patente provienen de una planta, pero también nos dan material de construcción, nos dan combustible, nos dan fibras para nuestra vestimenta. Las plantas son la base del bienestar humano".

Proteger las plantas puede ayudar a erradicar el hambre, reducir la pobreza, y proteger el medio ambiente e impulsar el desarrollo económico.

Las plagas: una amenaza al sistema alimentario

Las plagas y enfermedades transfronterizas de las plantas afectan a los cultivos alimentarios, lo que causa pérdidas significativas a los agricultores y amenaza lo que técnicamente se conoce como la seguridad alimentaria, es decir nuestro acceso a los alimentos de una forma estable

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la propagación de estas pestes ha aumentado drásticamente en los últimos años. La globalización, el comercio y el cambio climático, así como la menor capacidad de recuperación de los sistemas de producción debido a la intensificación de la agricultura durante años contribuyen a ello.

Estas enfermedades vegetales pueden propagarse fácilmente a varios países y alcanzar dimensiones de epidemia. Los brotes y los recrudescimientos pueden provocar pérdidas enormes de cultivos y pastos, poniendo en peligro los medios de vida de los agricultores vulnerables y la seguridad alimentaria y nutricional de millones de personas cada vez.

Las langostas, las orugas, las moscas de la fruta, la roya del trigo y las enfermedades del banano y de la mandioca son algunas de las plagas y enfermedades transfronterizas de las plantas más destructivas.

Las plagas y enfermedades de las plantas se propagan principalmente de tres maneras:

El comercio o los movimientos migratorios de las personas.

Los factores ambientales y meteorológicos como el viento.

Los insectos u otros patógenos transmitidos por vectores.

El cambio climático y las actividades humanas están alterando los ecosistemas, mermando la biodiversidad y creando condiciones en las que las plagas pueden prosperar. Al mismo tiempo, los viajes y el comercio internacional se han triplicado en la última década y pueden propagar rápidamente plagas y enfermedades por todo el mundo, causando importantes daños a las plantas autóctonas y al medio ambiente.

En el caso de México, por ejemplo, se lleva a cabo una batalla contra la mosca del Mediterráneo, una especie que puede dañar a más de 200 especies de frutas y hortalizas, afectando directamente la producción y el comercio de estos productos.

"Ya hemos combatido tres generaciones de esa plaga que identificamos en un puerto que es el de mayor comercio con Asia. Esto es solamente un ejemplo de a lo que estamos expuestos en el país al ser tan activos en el comercio internacional. Otra

plaga como el gorgojo Khapra de productos originarios de Asia y África pueden llegar a invadir el territorio mexicano, y estas son plagas que actualmente no están en todo el continente”, añade el experto.

México ha logrado detectar tempranamente la plaga del gorgojo Khapra en varios puntos de ingreso del país y evitarla a través de inspecciones de embarques provenientes de Nigeria, Sudán, y Burkina Faso, entre otros.

Objetivo

Que los productores agrarios, instituciones públicas y privadas agropecuarias nacionales, estudiantes agroalimentarios, profesionales agrarios y público en general cuenten con un instrumento normativo en sanidad vegetal para su aplicación, que servirá para su consulta o texto adecuado.

Desarrollo

La Normativa Nacional Mexicana en Sanidad Vegetal se basa principalmente en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Ley de Sanidad Vegetal, su reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas (Ley sobre Metrología y Normalización).

LEY FEDERAL DE SANIDAD VEGETAL

Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de enero de 1994

TEXTO VIGENTE

Última reforma publicada DOF 26-12-2017

DISPOSICIONES GENERALES

OBJETO DE LA LEY

CONCEPTOS

AUTORIDAD COMPETENTE

CONSEJO NACIONAL CONSULTIVO FITOSANITARIO

PROTECCION FITOSANITARIA

MEDIDAS FITOSANITARIAS

MOVILIZACIÓN, IMPORTACIÓN Y EXPORTACIÓN EN MATERIA DE SANIDAD VEGETAL

CAMPAÑAS Y CUARENTENAS

CONTROL DE INSUMOS, ACTIVIDADES Y SERVICIOS

DISPOSITIVO NACIONAL DE EMERGENCIA DE SANIDAD VEGETAL

SISTEMAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS DE CONTAMINACIÓN EN LA PRODUCCIÓN PRIMARIA DE VEGETALES

APROBACIÓN, CERTIFICACIÓN Y VERIFICACIÓN E INSPECCION

INCENTIVOS, DENUNCIA CIUDADANA, SANCIONES, RECURSO DE REVISIÓN Y DELITOS

TRANSITORIOS

REGLAMENTO DE LA LEY FEDERAL DE SANIDAD VEGETAL

DISPOSICIONES GENERALES

OBJETO, DEFINICIONES Y DEMÁS GENERALIDADES

ORGANISMOS AUXILIARES Y DEL CONSEJO NACIONAL CONSULTIVO FITOSANITARIO

APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS FITOSANITARIAS

INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA EN MATERIA FITOSANITARIA

VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA FITOSANITARIA

ANÁLISIS DE RIESGO DE PLAGAS

DIRECTORIO FITOSANITARIO

MOVILIZACIÓN, RASTREABILIDAD, IMPORTACIÓN Y EXPORTACIÓN EN MATERIA DE SANIDAD VEGETAL

REQUISITOS FITOSANITARIOS PARA LA IMPORTACIÓN DE MERCANCÍAS REGULADAS

INSPECCIÓN Y CERTIFICACIÓN DE MERCANCÍAS DE IMPORTACIÓN

PLANES DE TRABAJO BINACIONALES Y DE LA VERIFICACIÓN EN ORIGEN

EXPORTACIÓN DE MERCANCÍAS REGULADAS

RETORNO, DESTRUCCIÓN O ACONDICIONAMIENTO DE MERCANCÍAS

PROTECCIÓN FITOSANITARIA Y DEL CONTROL DE LOS ESTABLECIMIENTOS

CAMPAÑAS FITOSANITARIAS

DECLARATORIA DE ZONAS LIBRES, DE BAJA PREVALENCIA O BAJO PROTECCIÓN

REGULACIÓN DE ESTABLECIMIENTOS

CONTROL DE INSUMOS FITOSANITARIOS Y DE LOS SISTEMAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS DE CONTAMINACIÓN EN LA PRODUCCIÓN PRIMARIA DE VEGETALES

AGENTES DE CONTROL BIOLÓGICO

DISPOSITIVO NACIONAL DE EMERGENCIA DE SANIDAD VEGETAL

APROBACIÓN Y AUTORIZACIÓN

APROBACIÓN DE LOS ORGANISMOS DE CERTIFICACIÓN, DE LAS UNIDADES DE VERIFICACIÓN Y DE LOS LABORATORIOS DE PRUEBAS

AUTORIZACIÓN DE LOS TERCEROS ESPECIALISTAS Y DE LOS PROFESIONALES FITOSANITARIOS AUTORIZADOS

RESPONSABILIDADES DE LOS APROBADOS Y AUTORIZADOS

INSPECCIÓN Y VIGILANCIA

RECURSO DE REVISIÓN

SANCIONES

TRANSITORIOS

Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Sanidad Vegetal.

Normas Vigentes

NOM-001-SAG/FITO-2013

Por la que se establecen los criterios, procedimientos y especificaciones para la elaboración de guías para la descripción varietal y reglas para determinar la calidad de las semillas para siembra.

NOM-002-SAG/FITO-2015

Por la que se establecen las características y especificaciones que deben reunir las etiquetas de certificación de la calidad de las semillas para siembra.

NOM-003-SAG/FITO-2015

Por la que establecen las especificaciones a cumplir por las personas morales para poder ser aprobadas como organismos de certificación de semillas.

NOM-001-FITO-2001

Por la que se establece la campaña contra el carbón parcial del trigo.

NOM-002-FITO-1995

Por la que se establece la Campaña contra la Broca del Café.

NOM-005-FITO-1995

Por la que se establece la cuarentena exterior para prevenir la introducción del gorgojo khapra.

NOM-010-FITO-1995

Por la que se establece la cuarentena exterior para prevenir la introducción de plagas del plátano.

NOM-011-FITO-1995

Por la se establece la cuarentena exterior para prevenir la introducción de plagas de los cítricos.

NOM-013-FITO-1995

Por la que se establece la cuarentena exterior para prevenir la introducción de plagas del arroz.

NOM-014-FITO-1995

Por la que se establece la cuarentena exterior para prevenir la introducción de plagas del algodónero.

NOM-015-FITO-1995

Por la que se establece la cuarentena exterior para prevenir la introducción de plagas del cocotero.

NOM-016-FITO-1995

Por la que se establece la cuarentena exterior para prevenir la introducción de plagas de la caña de azúcar.

NOM-017-FITO-1995

Por la que se establece la cuarentena exterior para prevenir la introducción de plagas del trigo.

NOM-018-FITO-1995

Por la que se establece la cuarentena exterior para prevenir la introducción de plagas del maíz.

NOM-019-FITO-1995

Por la que se establece la cuarentena exterior para prevenir la introducción de plagas del café.

NOM-022-SAG/FITO-2016

Especificaciones, criterios y procedimientos fitosanitarios para las personas físicas o morales que presten servicios de tratamientos fitosanitarios.

NOM-023-FITO-1995

Por la que se establece la Campaña Nacional contra Moscas de la fruta.

NOM-025-FITO-2000

Para el establecimiento de zonas bajo protección y zonas libres de plagas cuarentenarias de la papa.

NOM-026-SAG/FITO-2014

Por la que se establece el control de plagas reglamentadas del algodón.

NOM-031-FITO-2000

Por la que se establece la campaña contra el virus tristeza de los cítricos.

NOM-040-FITO-2002

Requisitos y especificaciones para la producción y movilización nacional de papa comercial.

NOM-041-FITO-2002

Requisitos y especificaciones fitosanitarias para la producción de material propagativo asexual de papa.

NOM-043-FITO-1999

Especificaciones para prevenir la introducción de malezas cuarentenarias a México.

NOM-066-FITO-2002

Por la que se establecen los requisitos y especificaciones fitosanitarias para la movilización de frutos del aguacate para exportación y mercado nacional.

NOM-068-SAG/FITO-2015

Por la que se establecen las medidas fitosanitarias para combatir el moko del plátano y prevenir su dispersión.

NOM-069-FITO-1995

Para el establecimiento y reconocimiento de zonas libres de plagas.

NOM-075-FITO-1997

Por la que se establecen los requisitos y especificaciones fitosanitarias para la movilización de frutos hospederos de moscas de la fruta.

NOM-076-FITO-1999

Sistema preventivo y dispositivo nacional de emergencia contra las moscas exóticas de la fruta.

NOM-077-FITO-2000

Por la que se establecen los requisitos y especificaciones para la realización de estudios de efectividad biológica de los insumos de nutrición vegetal.

NOM-079-FITO-2002

Requisitos fitosanitarios para la producción y movilización de material propagativo libre de virus tristeza y otros patógenos asociados a cítricos.

NOM-081-FITO-2001

Manejo y eliminación de focos de infestación de plagas, mediante el establecimiento o reordenamiento de fechas de siembra, cosecha y destrucción de residuos.

NOM-082-SAG-FITO/SSA1-2017

Límites máximos de residuos. Lineamientos técnicos y procedimiento de autorización y revisión.

Normas Canceladas

NOM-003-FITO-1995

Por la que se establece la Campaña contra el Amarillamiento Letal del Cocotero.

NOM-006-FITO-1995

Por la que se establecen los requisitos mínimos aplicables a situaciones generales que deberán cumplir los vegetales, sus productos y subproductos que se pretendan importar cuando éstos no estén establecidos en una norma oficial específica.

NOM-007-FITO-1995

Por la que se establecen los requisitos fitosanitarios y especificaciones para la importación de material vegetal propagativo

NOM-008-FITO-1995

Por la que se establecen los requisitos y especificaciones fitosanitarios para la importación de frutas y hortalizas frescas.

NOM-009-FITO-1995

Por la que se establecen los requisitos y especificaciones fitosanitarios para la importación de flor cortada y follaje fresco.

NOM-012-FITO-1996

Por la que se establece la cuarentena exterior para prevenir la introducción de plagas de la papa, publicada el 13 de febrero de 1996.

NOM-028-FITO-1995

Por la que se establecen los requisitos fitosanitarios y especificaciones para la importación de granos y semillas, excepto para siembra.

NOM-035-FITO-1995

Por la que se establecen los requisitos y especificaciones fitosanitarias para la aprobación de personas físicas como unidades de verificación, publicada el 16 de enero de 1997.

NOM-036-FITO-1995

Por la que se establecen los criterios para la aprobación de personas morales interesadas en fungir como laboratorios de diagnóstico fitosanitario y análisis de plaguicidas, publicada el 30 de septiembre de 1996.

NOM-044-FITO-1995

Por la que se establecen los requisitos y especificaciones fitosanitarios para la importación de nueces, productos y subproductos vegetales procesados y deshidratados.

NOM-049-FITO-1995

Por la que se establece la campaña contra la langosta, publicada el 17 de julio de 1998.

NOM-050-FITO-1995

Por la que se establecen los requisitos y especificaciones fitosanitarias para efectuar ensayos de campo para el establecimiento de límites máximos de residuos de plaguicidas en productos agrícolas, publicada el 21 de noviembre de 1996.

NOM-062-FITO-1995

Por la que se establecen los requisitos y especificaciones fitosanitarias para la importación de vegetales, sus productos y subproductos por medio de correo o servicios de mensajería.

NOM-067-FITO-1999

Por la que se establecen los procedimientos para la producción y certificación fitosanitaria de semilla híbrida de cocotero resistente al amarillamiento letal.

NOM-078-FITO-2000

Regulación fitosanitaria para prevenir y evitar la diseminación del argot del sorgo.

47 normas Oficiales Mexicanas en Sanidad Vegetal

Conclusión

El Año Internacional de la Sanidad Vegetal (AISV) busca precisamente concienciar a nivel mundial sobre cómo la protección de la salud de las plantas puede ayudar a erradicar el hambre, reducir la pobreza, proteger el medio ambiente e impulsar el desarrollo económico. Las políticas y las medidas de promoción de la sanidad vegetal son fundamentales para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030.

"En este Año Internacional y a lo largo de la Década de Acción para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible, dediquemos los recursos necesarios y aumentemos nuestro compromiso con la sanidad vegetal. Actuemos por las personas y el planeta", ha pedido el Secretario General de la ONU, António Guterres.

El Año hace hincapié en la prevención y la protección, y en la función que cada uno podemos desempeñar para garantizar y promover la sanidad vegetal.

Los objetivos clave son:

Crear conciencia sobre la importancia de las plantas sanas para lograr la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, destacar el impacto de la sanidad vegetal en la seguridad alimentaria y las funciones ecosistémicas, compartir las mejores prácticas sobre cómo mantener las plantas sanas al tiempo que se protege el medio ambiente

“El Año Internacional de la Sanidad Vegetal es en realidad un logro global clave, no solo para la comunidad mundial de la salud fitosanitaria, sino para todo el mundo. Estamos muy contentos de haber alcanzado este objetivo y convertir la sanidad vegetal en un problema mundial”, afirma el especialista de la FAO.

Tanto Monturi como Trujillo resaltan que todos tenemos un papel que desempeñar en este gran evento global.

“Deseamos elevar la salud de las plantas en la agenda global, proporcionando a los responsables políticos y a los gobiernos una base sólida para priorizar sus decisiones. Por lo tanto, empoderar a las organizaciones de protección de las plantas en todos los niveles y también invertir en el desarrollo de la capacidad, la investigación y la divulgación de la salud de las plantas también es esencial para que los gobiernos e instituciones protejan sus territorios y también la agricultura”, explica Mirko Montuori.

También se trata de una oportunidad para recordarle al público que los controles que se realizan en aeropuertos y fronteras son esenciales y deben ser respetados.

“Un turista transfronterizo nunca debe traer mercancías que pudieran ser la vía para una plaga exótica. En algunos países es muy claro, como en Estados Unidos y Australia. Cualquier ciudadano, aunque no conozca nada de este tema ni de agricultura, sabe perfectamente que puede ser detenido por ocultar un material vegetal, alguna semilla que alguien compró en el país donde estaba, puede ser multado e incluso encarcelado. Este mensaje tiene que generalizarse a todos los ciudadanos”, añade Trujillo.

Para el experto lo importante es que el público entienda que una acción que parece que no va a tener un impacto puede ser el comienzo de un brote de enfermedad devastador, como lo que ocurrió en África con el gusano cogollero.

Las empresas también deben hacer su parte: “aquellos que se dedican en forma sistemática a hacer movimientos transfronterizos de miles de toneladas, ya sea de arroz o de trigo deben entender que el cumplimiento legal de estas disposiciones de cuarentena es vital, no solamente para evitar sanciones, sino para su propio futuro económico como empresa importadora de alimentos o de productos agrícolas”.

Los pesticidas altamente peligrosos deben ser eliminados paulatinamente ya que se ha comprobado que es muy difícil asegurar su manejo adecuado. FAO/Asim Hafeez

Los pesticidas altamente peligrosos deben ser eliminados paulatinamente ya que se ha comprobado que es muy difícil asegurar su manejo adecuado.

¿Cómo participar en el Año Internacional?

La FAO planea una serie de eventos de alto nivel sobre la salud fitosanitaria para 2020, incluido durante la semana de debates de la Asamblea General, pero además le ha pedido al público que corra la voz y participe.

“Por ejemplo, tenemos un concurso de fotografía en colaboración con el capítulo italiano de National Geographic y estamos llamando a fotógrafos aficionados y profesionales para que se unan para mostrar el impacto de plagas de plantas en sus territorios”.

Además, actualmente hay un llamado de historias de interés humano sobre la sanidad vegetal, en las que se les pide a las personas que compartan sus experiencias personales e inspiren a otros a tomar medidas.

Referencias bibliográficas

Aguilar V., E. Mendoza G., A. Cabral M. “Legislación Agropecuaria” Editorial Limusa. 2ª. Edición. México. 1987. ISBN 968-18-1516-5

Cabral M.A., Aguilar V. A. “Análisis, Evaluación y Síntesis de la Legislación Agrícola, Ganadera y Forestal a Nivel Estatal en la República Mexicana”. México. (Primera parte). U.A.A.N.U.L. Primera Edición. México. 1991.

Cabral-Aguilar "COMPENDIO DE LEYES AGROPECUARIAS" Editorial UTEHA. Primera Edición. México. 1994 ISBN 968-18-4763-6.

Cabral M. A., Aguilar V. A. "Estrategia Jurídica para el Desarrollo Rural de los Estados" UAAAN-Unidad Laguna. Primera edición. México. 2001.

Cabral M. A., Aguilar V. A. "Valuación Agropecuaria, Normatividad Mexicana" UAAANUL. México. 2004.

Cabral M.A., "Organización de productores Agropecuarios" UAAANUL-SOMEXAA, Primera edición, México. 2006. ISBN-970-78931.

Cabral-Aguilar, "Análisis y Evaluación de las Leyes Estatales de Ganadería, Administración y Productividad Zootécnica" Segunda parte. U.A.A.A.N.U.L. Depto. C. Socioeconómicas, México 1992.

Cabral-Aguilar-Luevano. - Marco Jurídico Agropecuario Nacional. U.A.A.A.N.U.L. Depto. C. Socioeconómicas. México. 1998.

Cabral M.A. La legislación Agraria en México. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Unidad laguna. Departamento de Ciencias Socioeconómicas. México. 1999.

Las Disposiciones Federales del Sector Agropecuario vigentes relacionadas con sanidad vegetal.

Las Leyes y reglamentos Estatales en Sanidad Vegetal de los 31 estados del país.

Luevano G. A., Cabral M. A., Aguilar V. A. "Aspectos Normativos en materia de uso y aprovechamiento del agua en México" UAAAN-Unidad Laguna. Primera edición. México. 2000.

Plan Nacional de Desarrollo, vigente.

La técnica del proceso administrativo Agropecuario estratégico-PAAE

Strategic agricultural management process technique

Alfredo Aguilar Valdés^{5*}

Resumen

Durante los últimos cuarenta años, o sea de la década de los setenta a la fecha, se han incorporado al mundo de la administración de los agronegocios, teorías, corrientes y pensamientos diversos, (que en esta disciplina no representan todavía en el 2022 un gran número de autores), establecidos éstos por cada autor a su manera y de acuerdo con su experiencia, lo valioso de cada análisis documental y bibliográfico es comprender y asimilar lo más importante de cada escrito. Observar y comparar nuestras propias empresas que, organizadas a la mexicana, pueden ser sujetas de actualización y mejora continua en su estructura interna. Todos los planteamientos son válidos, siempre y cuando se tenga la capacidad y el talento de saberlos adaptar y adoptar a nuestras circunstancias. En la actualidad el dominio de los autores norteamericanos es evidente, el reto y el riesgo está en localizar los puntos medulares que permiten a las empresas mexicanas crecer con métodos autóctonos evitando el efecto transculturante provocado por el copiar solamente una técnica o método administrativo y querer adoptarlo de inmediato sin una adecuada traducción, revisión y análisis previo. El reto para los agronegocios en México, en el que se incluyen a las explotaciones agrícolas, agropecuarias y al sector agroalimentario, es transformar paulatinamente y con madurez empresarial las técnicas administrativas de acuerdo con el tamaño y condiciones de cada empresa, buscando primero competir en el mercado nacional y localizando las posibilidades del mercado internacional. El presente ensayo-investigación aplicada pretende desarrollar un resumen de estos conceptos y contenidos y externar la experiencia de cómo se ha adecuado al ámbito de los agronegocios la técnica denominada PROCESO ADMINISTRATIVO AGROPECUARIO ESTRATEGICO-PAAE, que es una línea de investigación que se ha trabajado por un poco más de cuatro décadas y cada vez se ha corregido, renovado, y adaptándose más y mejor a las circunstancias del medio rural.

Palabras Clave: Administración de agronegocios, Proceso Administrativo Agropecuario Estratégico-PAAE.

Abstract

For almost forty years, from the decade of the sixties up to the present, many new schools, theories, currents and thoughts have been incorporated into the agribusiness management world, all these established by different authors in their own way and according to their own experience (until 2022). The valuable contribution of each documental and bibliographic analysis is to understand and assimilate the most important issues in each of them. We can see that our own enterprises organized the Mexican way, can be subject to up-dating and continuous improvement in their internal structure. All these statements are valid, as long as we have the capacity and talent to know how to adapt and adopt them to our own circumstances. Nowadays, the control over these matters belongs to american authors. We need to locate the medullar issue that will allow mexican enterprises to grow under their own methodology avoiding the effect of other cultures by acquiring foreign techniques or management methods and trying to adopt them immediately without proper examination and previous analysis. The challenge for agribusinesses in Mexico, including agricultural, farming and agribusiness developments, is to gradually change with business maturity management techniques, according to the size and conditions of each enterprise, in order to compete first in the national market and then worldwide. The present applied research essay seeks to develop a synthesis of these concepts and state the experience of how the technique called **STRATEGIC AGRIBUSINESS MANAGEMENT PROCESS, PAAE** (for its initials in Spanish), has been incorporated in the agribusiness scope. This line of research has been improved for more than three decades in order to be successfully applied in the rural environment.

⁵**Autor: Alfredo Aguilar V. Correo: aaguilar@ual.mx**

*Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Depto. de C. Socioeconómicas. U L.
Sociedad Mexicana de Administración Agropecuaria A.C.-Consultor Asociado.

Key Words: Agribusiness administration, strategic agribusiness management process-PAAE(SAMPT).

Metodología

El método original del estudio de la Administración Agropecuaria desarrollado en las décadas de los años setenta y ochenta con resultados terminales, se origina en la Universidad Nacional Autónoma de México (Aguilar, Bächtold y Green), donde un grupo de maestros y jóvenes investigadores deciden a partir de 1972, adaptar y adoptar la técnica del **Proceso Administrativo Clásico** a diversos tipos de explotaciones agrícolas y agropecuarias, observando y revisando la manera en que se aplican las cinco funciones administrativas básicas que desde un inicio fueron seleccionadas, de ahí nacen las primeras publicaciones que permiten fundamentar lo que en esa época se denominó Proceso Administrativo Agropecuario (Aguilar V.A. y Col's-1978), y posteriormente con nuevos ajustes e ideas siempre actualizadas, a partir del año 1998 se le denomina **PAAE-agregándole el término “estratégico” y justificando la presencia de éste en la actualización y la renovación de las etapas y conductas que se han venido mejorando en su concepto y en sus numerosos ejemplos en cada nueva edición hasta llegar a la séptima en el 2009-Administración de Empresas Agropecuarias-UAAAN-SOMEXAA.**

Durante más de tres décadas se mejora este método y se experimenta y compara en varios tipos de empresas agropecuarias, obteniéndose información muy diversa en agricultura en las diversas actividades que más se cultivan y en explotaciones pecuarias en sus diversas especies animales que se explotan racionalmente en favor de la alimentación humana. Se desarrollan y se fueron corrigiendo diversos diseños experimentales de los que finalmente en 1990, se escoge el que contiene los resultados más completos para su aplicación a este tipo de empresas y que se ha publicado en textos y manuales de capacitación, demostrando el nivel de sencillez y rusticidad con que se deben de aplicar hasta la fecha, las funciones básicas sobre todo en la micro, pequeña y mediana empresas rurales.

Al inicio de la década de los años ochenta, paralelo al análisis de la técnica antes señalada, se observan otras aplicaciones y técnicas de actualidad como son el caso de la administración por objetivos, la dirección por excepción, la administración aplicada y la administración dinámica entre otras. De todas ellas se coinciden y se concluye que el **Proceso Administrativo Agropecuario Estratégico-PAAE**, sigue siendo uno de los métodos más eficaces para administrar una empresa agrícola o ganadera, dada la **rusticidad** en algunos rubros con que todavía en la actualidad se manejan las citadas explotaciones rurales.

Existen otras teorías y técnicas administrativas clásicas y de actualidad, pero están diseñadas por su nivel y especialidad a las grandes empresas de carácter suburbano, agroindustrial y comercial, con mayor dificultad se adoptan al ámbito rural, en donde se requieren teorías que contengan en sus planteamientos, principios de gran adaptabilidad y fácil aplicación al entorno de los productores agrícolas y agropecuarios.

Las Universidades e Instituciones de Educación Superior, que incluyeron el estudio de la administración agropecuaria como materia, asignatura o módulo, en apoyo a las licenciaturas de administración agropecuaria, medicina veterinaria y zootecnia y de ingeniería agronómica en todas sus especialidades, han tenido una gran aceptación y un beneficio directo en el proceso de enseñanza-aprendizaje en favor de los futuros profesionales, ya que en los planes de estudio de estas carreras existía un vacío que vino a resolverse con esta decisión. Por ende, **la administración constituye un magnífico apoyo educativo para la formación integral de los profesionales y técnicos agropecuarios**, pero también *debe supervisarse con sumo cuidado la calidad de los maestros* en base a la preparación pedagógica que se requiere hoy en día, ya que a partir de los años setenta se vino toda una adecuación de preparación docente al ámbito académico y un buen ejemplo fue la UNAM estableciendo la exigencia de que todos los profesores deberían de prepararse a nivel pedagógico en tres áreas hasta hoy estratégicas (sociopedagogía-psicopedagogía y tecnopedagogía) y esto ha mejorado notablemente en la difusión del conocimiento para quienes nos hemos especializado en docencia universitaria. **Recordando siempre: la capacitación formal del maestro es clave para el proceso de enseñanza-aprendizaje que se requiere para mantenerse en un alto nivel de calidad académica.**

Para el caso de las Universidades que dentro de la licenciatura incluyeron la docencia en administración desde un inicio de la carrera o después de terminar el tronco común, **esta formación profesional ha venido también a**

reforzar una necesidad que se requería cubrir en el ámbito de la toma de decisiones en el sector agropecuario. Aunque en este caso en particular y durante los años de 1980 a 1990, algunas Universidades cancelaron la licenciatura en Administración de Empresas Agropecuarias por varias razones, *la principal fue la falta de personal académico especializado en la disciplina y materias afines*, lo que provocó que la matrícula disminuyera porque la preparación profesional de los egresados no resultó ser la óptima y el perfil que requiere el mercado real y potencial de trabajo que existe en México. **A partir del año dos mil**, con el nuevo siglo XXI, varias universidades retoman el esfuerzo antes realizado y plantean nuevos programas de estudio y un renovado perfil del egresado en el área de la administración de agronegocios y disciplinas afines, lo que ha venido avanzando y mejorándose la formación de profesionales capaces en un mercado potencial de necesidad profesional más sólido y seguro.

En la década de los años noventa, se incorpora a reforzar esta cruzada académica a nivel internacional, el autor y experto en economía agrícola y en agronegocios Guillermo Guerra E., colombiano distinguido en el campo editorial latinoamericano que haciendo mancuerna con Alfredo Aguilar V., llevan a cabo un esfuerzo mancomunado hasta lograr en el periodo 1995-1998, presentar con el apoyo en la investigación legislativa de Agustín Cabral M., la denominada **Biblioteca Básica para la Dirección de Empresas Agropecuarias**, en donde se incluye de manera oficial como una teoría el PAAE (Editorial LIMUSA 1990 al 2000).

Resultados

Partiendo de la investigación inicial en donde se analizan las cinco funciones básicas de la administración: **planeación, organización, integración, dirección y control**, se obtuvieron los resultados que a continuación se señalan, citando subfunciones, etapas o conductas que mejor se aplican con un nivel de dificultad aceptable, siempre y cuando el productor o dueño de la explotación así como los encargados o mayordomos, proporcionen el apoyo e información indispensables en este tipo de acciones, además del nivel de confianza que debe existir en el dueño y su asesor para poder aplicar con eficiencia las funciones antes señaladas.

Planeación. En el México agrícola y agropecuario de hoy, a pesar de todos los cambios y transformaciones de carácter agrario que se han provocado en las últimas décadas, sigue existiendo lo que desde el punto de vista empresarial, se puede denominar pequeña(micro), mediana y gran explotaciones rurales, o lo que es lo mismo desde el minifundio improductivo pasando por la pequeña empresa de subsistencia, la explotación de carácter familiar pequeña o mediana hasta lo que en algunas regiones del país se denomina como gran empresa o megaempresa agrícola o agropecuaria.

Partiendo de lo anterior y tratando de no confundir o empalmar los principios de la administración urbana, industrial o comercial, se puede asegurar que muchos elementos de la planeación generalista o clásica se aplican al ámbito de la empresa rural, siempre y cuando como ya se ha señalado, se conozcan y se respeten los niveles de aceptación y aplicación práctica. Por lo tanto, la planeación agrícola o agropecuaria a nivel del ámbito microeconómico y medianas, abarca las siguientes consideraciones:

Previsión. Excepcionalmente se practica esta etapa en las pequeñas y medianas explotaciones y casi todas las acciones se deciden por la intuición y la experiencia -o viceversa- es el reflejo de un sector agropecuario mal planificado, la acción de promover y calcular pronósticos se observa sólo en las grandes empresas agrícolas o ganaderas que existen en el país. En el transcurso de la asesoría y en la captación de experiencias directas, nunca se ha sugerido una planeación de corte tecnócrata, solamente se les sugiere a los productores el poder prever lo relacionado con los insumos básicos de la producción, reforzada con un adecuado, audaz y oportuno programa de comercialización todo esto con un amplio y efectivo plan humanista.

Un aspecto importante de la administración es saber diseñar en forma clara y precisa, la misión, visión y las metas que demanda el negocio, determinando la forma y los medios para alcanzar los objetivos propuestos y diseñados en un plan de calidad.

Así mismo, es conveniente realizar en todo agronegocio un estudio que evalúe en forma resumida los datos históricos desde el punto de vista económico administrativo que han ocurrido cuando menos en los últimos cinco años anteriores. Otro instrumento que debe planearse cuidadosamente es la elaboración de un programa de trabajo que indique la forma cronológica y operativa en la que deben llevarse a cabo todos los eventos durante

el desarrollo de un ciclo agrícola o una programación ganadera, en esto debe incluirse la cuantificación exacta de los recursos humanos, técnicos, materiales y económicos que van a intervenir durante un ciclo productivo.

Las etapas más sobresalientes para analizar en esta función inicial son además de la previsión, el definir objetivos, establecer las políticas, definir procedimientos y con ello tomar la mejor de las decisiones para llevar a cabo un plan de trabajo dinámico y seguro.

Organización. En esta segunda función administrativa, se debe promover el alto nivel de eficiencia en la comunicación interna del negocio y el equilibrio de autoridad-responsabilidad para el desempeño productivo del recurso humano. Deben analizarse con especial cuidado las cualidades y capacidades de cada uno de los empleados y trabajadores, explotando racionalmente el nivel de potencialidad individual y colectivo que posee cada grupo o equipo de trabajo. Es necesario en esta función establecer con claridad un organigrama y su funciograma sugiriendo el uso de estos cuando las explotaciones tengan más de diez trabajadores.

La delegación de los trabajos debe decidirse de acuerdo con el nivel de adiestramiento o especialidad, definiendo las funciones de cada trabajador y evitando el descuido o la improvisación de las áreas de mayor importancia. En las explotaciones agrícolas y ganaderas mexicanas existe con sus grandes excepciones, un proceso organizativo que puede calificarse de buena a regular calidad.

Las etapas de la organización elegidas para llevar a cabo el PAEE son: División del trabajo, definición de la responsabilidad, delegación de autoridad y la coordinación administrativa, esta última aparece como una etapa de la Organización dada la importancia que representa el “saber coordinar” e interpretar correctamente su significado, y esta acción debidamente evaluada se repite en las siguientes dos funciones.

Integración. En esta función, se debe poner en marcha la implementación del plan elegido, esto debe hacerse junto con los encargados, mayordomos, empleados y trabajadores para darles a conocer de una manera clara, cuales son las acciones concretas de cada uno para alcanzar las metas y objetivos previamente establecidos.

Hoy en día en los negocios agrícolas y ganaderos, se deben poner en práctica los llamados **círculos de calidad**, en donde se promueva de una manera simple y cordial que los mismos trabajadores y empleados opinen y de acuerdo con su experiencia aporten ideas y sugerencias que mejoren el sistema productivo del negocio. La finalidad de estas reuniones de integración es que los trabajadores tengan **la libertad de expresarse**, el patrón aprenda a escucharlos con el fin de que se coordinen los esfuerzos, se canalicen las inquietudes y los trabajadores se vuelvan paulatinamente más competentes, sin poses ni intenciones meramente idealistas y **además se promueve el valor de la lealtad a la empresa.**

Las conductas que se analizan en esta tercera función son: Conjuntar, seleccionar, capacitar y nuevamente la coordinación integradora.

Dirección. Función administrativa en la que debe considerarse en cada uno de los cargos y oficios **el nivel de responsabilidad-autoridad**, combinado con la formación, capacidad y talento para administrar, esto se mejora si se promueve entre todos los empleados y trabajadores mecanismos audaces de motivación individual y de grupo, alentándolos a que den su mejor esfuerzo en bien de la empresa y de ellos mismos, recordándoles que en el caso de los **incentivos económicos**, estos se otorgan siempre y cuando se supere el trabajo ordinario y se **llegue más allá de los parámetros de una meta previamente establecida y pactada**, pero también sin olvidar que la gente que labora en las empresas es el principal activo, esto analizándolo desde una perspectiva humanista de la administración aplicada.

Se requiere también en el ejercicio de esta función que exista una comunicación permanente y una supervisión ágil y directa de las distintas áreas de trabajo con un recorrido en el lugar de los hechos. **Es importante también que el responsable directivo mantenga una actitud de alerta**, para que no se desvíe o se pierda el rumbo que debe llevar el negocio.

Las conductas administrativas de esta cuarta función son: *Guiar, supervisar, motivar, incentivar y la coordinación directiva* que aparece por tercera y última vez, complementando cinco conductas claves en la buena marcha directriz de toda explotación.

Control. En esta quinta y última función administrativa, la labor principal del administrador **es prevenir y corregir errores**, localizar las desviaciones de los planes originales y otras situaciones que lesionen o debiliten

los intereses económicos de la empresa. Para ello es conveniente implementar los instrumentos de control que demanda todo el negocio, entre los que destacan: diseño de presupuestos, control de compras y utilización de insumos, ingresos-egresos en el proceso de producción, análisis financiero del ciclo productivo, estado de resultados, plan o sistema de compraventas, porcentajes de depreciación-amortización, y los demás instrumentos que considere el contador que asesore este importante renglón.

El conocer en detalle y calcular “**que tan bien o tan mal**” se están desarrollando las acciones, permite corregir errores, comprobar resultados y prever situaciones negativas que, de no llevarse un buen control, no es posible localizarlas y por lo tanto evitarlas o al menos reducirlas. **Por lo tanto, las etapas de esta quinta función son: Comprobar, evaluar, valorar, corregir y evitar.** Cumpliendo cabalmente con estas cinco etapas se asegura un buen sistema de control en toda empresa rural manejada como un agronegocio.

Conclusión

La administración en general y el PAAE en particular, son un magnífico recurso para un país como México **que requiere del “insumo blando” de la administración agropecuaria**, para que se alcancen las metas y los fines que se esperan de esta actividad primaria.

De otra manera, sin la presencia de buenos administradores cuyas principales virtudes sean **ante todo la honradez y la responsabilidad**, ninguna acción o técnica administrativa alcanzarán el éxito calculado o previsto.

En nuestro recorrido histórico-académico se ha recibido el apoyo documental y operativo de la Confederación Nacional Ganadera (CNG hoy CNPR), de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural (SAGARPA hoy SADR), el apoyo estadístico del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norteamérica (USDA) y de la Agencia para el Desarrollo Internacional (AID), de la Universidad Estatal de Nuevo México (NMSU-Las Cruces) y la labor de investigación aplicada, compilación y análisis documental, por parte de un grupo de expertos en el área socioeconómica de la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”-Unidad Laguna (grupo de consultoría e investigación, encabezado por Aguilar, Cabral y los compañeros Luis Felipe y Tomás E. Alvarado M. que integramos el Cuerpo Académico UAAAN-CA-10 Consolidado), lo que ha permitido contar a partir del año dos mil con resultados escritos y actualizados de como se contempla entre muchos otros aspectos, **la aplicación práctica de la planeación estratégica en los agronegocios**. Debo reconocer el numeroso grupo de pasantes de MVZ de la FMVZ-UNAM, que en las décadas de los años setenta y ochenta colaboraron de manera directa con el autor como asistentes de investigación en la obtención de información clave para la estructuración de esta útil metodología. El reconocimiento permanente a las Universidades Estatales como la Universidad de Sonora, la Universidades Autónomas de Tamaulipas, la de Chihuahua, la de San Luis Potosí entre otras, que más destacaron en su momento por aportar datos concretos necesarios para fortalecer la estructura actual del PAAE, y más recientemente reconocer el apoyo brindado por investigadores distinguidos en el área de la socioeconomía del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias-INIFAP.

El producto editorial de cuatro décadas de investigación aplicada y llegar hasta una séptima edición (2009), permite estructurar un criterio más amplio y seguro sobre la situación actual de la administración agropecuaria, razón por la que se anexan referencias bibliográficas de actualidad, por considerar que los libros de texto, publicaciones y revistas especializadas en el campo de los agronegocios en México y en América Latina son escasas y de muy reciente edición, ya que desde el punto de vista académico y de investigación, **la administración de empresas agropecuarias** renace en México en los inicios de la década de los años setenta (1974), y el concepto de **agronegocios** se da a partir del impulso del Tratado de Libre Comercio (1994), o sea al inicio de los años noventa, por ello es lógico que existan pocas referencias documentales. Se considera que el material bibliográfico hasta hoy editado es un magnífico recurso documental para actualizar a los principiantes, estudiosos y productores en el ámbito actual y futuro de los agronegocios.

Por lo tanto, podemos finalizar la actualización de esta investigación señalando que la adaptación y la aplicación de la administración a los diversos tipos y tamaños de explotaciones agrícolas y ganaderas nos han enseñado que se requiere de profesionales, especialistas y expertos de esta disciplina para obtener los mejores resultados en el proceso del aprendizaje siempre con la estructuración de nuevos conocimientos.

La Administración Agropecuaria, hoy denominada Administración de Agronegocios, es una disciplina con un futuro promisorio y un presente urgente, la capacitación en todos sus niveles debe ser paulatina y constante, por lo que dentro del ámbito de la docencia debe promoverse un equilibrio adecuado entre la teoría y la práctica, considerando los principios fundamentales del proceso educativo, llevándose a cabo una rigurosa selección de trabajos de investigación que sirvan como tesis de grado y que los resultados comprobados se sigan extendiendo en favor de la vinculación real y eficaz con los productores regionales, a través de una amplia y puntual labor de difusión que favorezca la comunicación y el aprendizaje en los medios de interés.

De desarrollarse lo anterior, no cabe la menor duda que las Universidades e Instituciones de Educación Superior que lo logren, producirán egresados que son y serán tomados en cuenta para participar de manera activa y decisiva en las empresas agrícolas, agropecuarias y agroalimentarias, tanto del sector social como del privado.

La tarea es larga y difícil, pero se han logrado avances significativos en una disciplina que tiene escasamente 40 años de su renovación, los resultados hasta hoy permiten avizorar un futuro favorable en donde prevalezcan la eficiencia y la responsabilidad de administradores agropecuarios emprendedores y perseverantes en su conducta, en sus valores, en su actitud y en sus acciones.

Finalmente, como epílogo se puede considerar como antecedente histórico que el PAEE se formaliza como teoría a partir de 1990 al publicarse en el libro de texto del autor Aguilar V.A. (Editorial Limusa-4ª edición), con todos los derechos de autor vigentes. Es hasta ahora como ya se ha señalado la metodología que mejor se adapta en el ámbito de las empresas rurales en base a los numerosos casos prácticos que se han observado y experimentado en cuatro décadas de investigación aplicada (Aguilar V.A. ®).

Referencias Bibliográficas

Aguilar V.A. y colaboradores. -2009-actualizado a 2016. Administración de Empresas Agropecuarias Séptima edición. UAAAN-SOMEXAA Torreón Coahuila.

***Esta es la edición más reciente en donde se publica en el capítulo uno, las últimas innovaciones del Proceso Administrativo Agropecuario Estratégico-PAEE.**

Aguilar V. A. y Colaboradores. **Tratado para Administrar los Agronegocios** Editorial UTEHA. 5a. Edición, México 1997.

Aguilar V.A. y colaboradores (2015) **Análisis Técnico Administrativo en Explotaciones Lecheras de La Comarca Lagunera.** Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” Torreón, Coah. 1997 a 2015.

Aguilar V. A. et al (2000) **Manual de Capacitación en Administración Agropecuaria** Quinta Edición (privada), Torreón, Coah. 2000.

Aguilar V. A., Holguín H.S., y Col's.(2002) **Casos Prácticos en la Administración de Agronegocios** Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” Universidad Autónoma de La Laguna. 2a. Edición, Torreón, Coah. 2002.

Aguilar V. A. (2013) **Planeación y Administración Estratégicas** Universidad Autónoma de la Laguna 4a. Edición, Torreón, Coah. 2013.

Aguilar V.A. y Portilla G. L.A. **Administración Estratégica** Universidad Autónoma de la Laguna 2a. Edición, Torreón, Coah. 2003

Aguilar V. A. y Col's. (2015) **Programa Interdisciplinario e Interinstitucional de Investigación en Administración Agropecuaria.** Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” con el apoyo de la Universidad Autónoma de la Laguna. - (UAAAN + UAL) y SOMEXAA. Síntesis de las Investigaciones en Administración Aplicada (1990 – 2015.).

Guerra G. y Aguilar A. **Manual Práctico para la Administración de Agronegocios** Editorial UTEHA. 1a. Edición, México 1995.

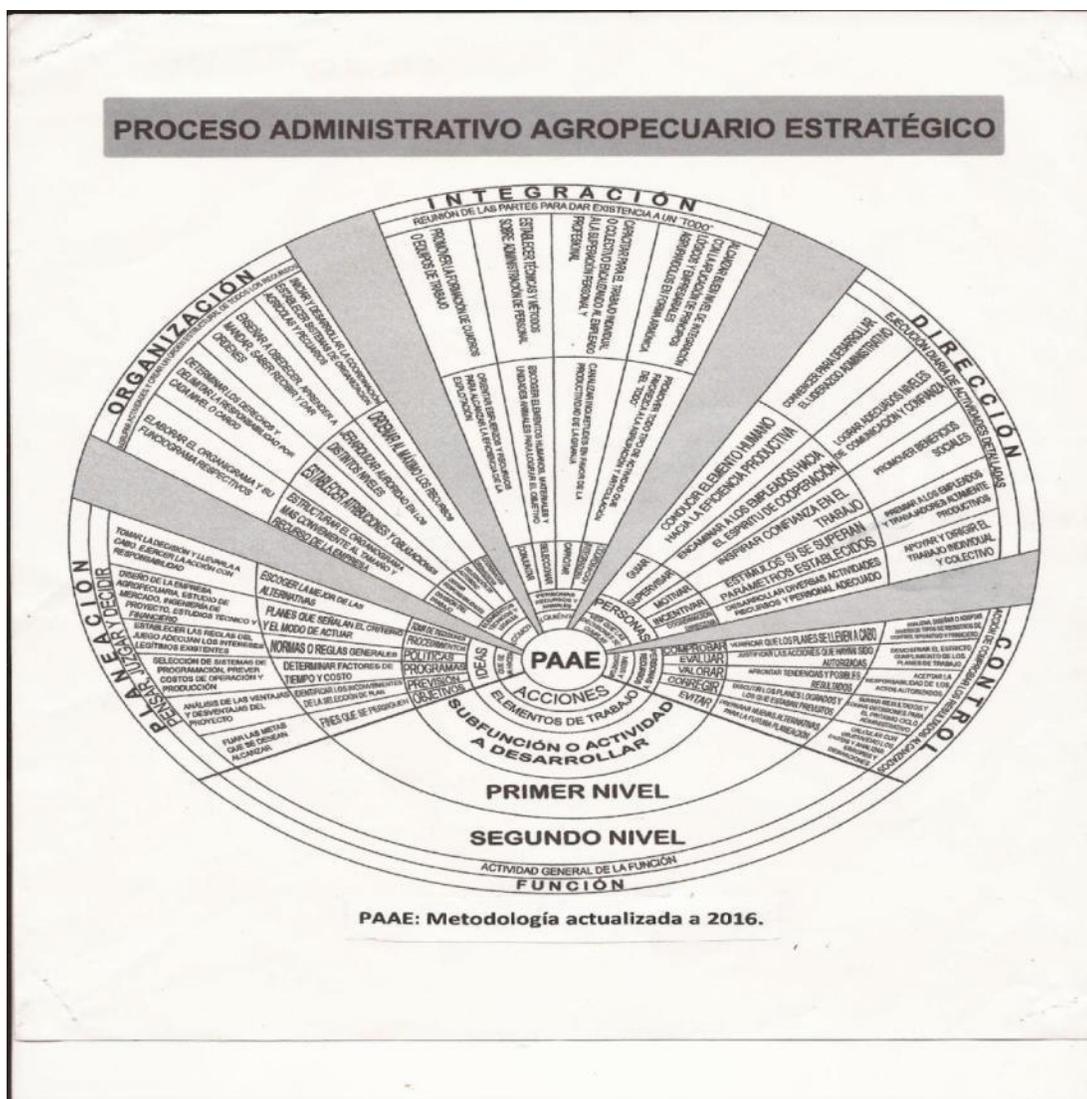
Guerra G. y Aguilar A. **Glosario para Administradores y Economistas Agropecuarios** Editorial UTEHA. 1a. Edición, México 1995.

Guerra G. y Aguilar A. **Guía de Mercadeo para el Administrador de Agronegocios** Editorial UTEHA. 1a. Edición, México 1995.

Guerra G. y Aguilar A. **Economía del Agronegocio** Editorial UTEHA. 1a. Edición, México 1997.

Guerra G. y Aguilar A. **La Planificación Estratégica en el Agronegocio** Editorial UTEHA. 1a. Edición, México 2000.

Grupo Agroindustrial LALA. (2000) **Impacto Social y Económico de la Ganadería Lechera en la Región Lagunera**, 7a. Edición. Trabajo de Investigación Regional - 200 Páginas. Gómez Palacio, Dgo. México 2000.



Planificación agropecuaria basada en TIC's

Jorge Enrique Espíndola Díaz¹, Gloria Acened Puentes Montañez² y
Ariel Guillermo Sánchez Paipilla³

Resumen

Considerando las características del sector agropecuario, en donde se trabaja en un laboratorio vivo, con seres vivos, se desarrolló esta investigación que consultó las realidades del sector y de las pequeñas organizaciones, en cuanto a los procesos de planificación en una empresa, un cultivo, una comunidad o un sector. Se definió como propósito, el apoyar el proceso de la planeación en el sector rural con tecnologías de la comunicación y la información Tics, a través de la creación del software PER, para establecer rutas de acción, organización de objetivos, recursos y resultados. Los contenidos en este software inician con la descripción de los conceptos y enfoques de la planeación moderna y la aplicación al sector agropecuario; se relacionan, la identificación del tema, definir el contexto, plantear la misión y visión así como los métodos y las herramientas para elaborar un diagnóstico estratégico rural, con descripción de cada paso en análisis externo e interno, se da la opción de definir aspectos positivos y negativos que concluyen con la redacción de las oportunidades, amenazas, debilidades y fortalezas, el software permite el cruce de variables para llegar a la formulación de estrategias y desarrollo de objetivos con actividades, metas y tiempos en cronogramas diseñados.

Palabras clave: planificación agropecuaria, software de planificación, diagnóstico estratégico, las Tics en el sector rural.

Agricultural Planning Ict-Based

Abstract

Taking into consideration some characteristics of the agricultural sector, where it works with a living lab, with living beings. This research was carried out based on the realities around of the sector and little organizations focus on planification process in an enterprise, a crop, a community or a sector. The main purpose is supporting the planification process of the rural sector with ICTs (Information and Communication Technologies) trough of creation of the software PER. Basically, to establish some action routes, planning objectives, resources and results. The software contents were started with a brief description of the concepts and approaches of modern planning and the implementation in agricultural sector. In this sense, there are presented topical identification, context definition, constructing mission and vision, at the same time, it reveals methods and tools to do a strategic rural diagnosis, with external and internal analysis which are described in the manuscript. For this reason, it is possible to define negative and positive aspects to state opportunities, Strengths, Weaknesses and Threats. This software allows to cross variables to get and shaping strategies and development of objectives by using activities, goals and times based on designed schedules.

Key words: agricultural planification, planification software, strategic diagnosis, ICTs in rural sector.

1. Ingeniero de sistemas, Doctor en Ingeniería y Tecnología Espacial del INPE, Brasil. Profesor Titular en la Escuela de Ingeniería de Sistemas y Computación en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, líder del grupo de Investigación INFELCOM. email: jespindola@uptc.edu.co
2. Administradora de Empresas Agropecuarias, Magister en ciencias Agrarias, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. gloria.puentes@uptc.edu.co
3. Ingeniero de Sistemas y Computación, Semillero grupo INFELCOM de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. ariel.sanchez@uptc.edu.co

Introducción

La teoría administrativa va evolucionando, desde los primeros años después de la revolución industrial, con autores como Taylor y Fayol, quienes introdujeron el método científico a la organización, hasta las nuevas teorías administrativas como la de contingencia; el reto de la administración consiste en analizar varios factores que

permitan el desarrollo de los objetivos, para lograr la eficiencia y eficacia en los procesos y así obtener mayor productividad, de ahí que se hace necesario adentrarse en los subsistemas administrativos y especialmente en el primer paso; la planeación. (Cardona, 2010).

La planeación se considera como la variable clave para lograr los resultados, en donde planear es anticiparse al futuro, en este paso se definen los propósitos, se establecen los caminos de acción, se plantean objetivos, se programa los recursos y tiempos en pro del logro de los resultados. El planear supone hacer una pausa para analizar, estudiar, pensar o repensar una situación, así mismo proyectar unas metas de algo que se quiere, al planear se hace seguimiento y se reflexiona sobre los puntos débiles, para retroalimentar los procesos, la planeación lleva implícito la administración del tiempo, los recursos, los equipos, la infraestructura y las personas. En lenguaje administrativo, al realizar un plan se esquematiza la situación presente y se visualiza el futuro frente a las necesidades de los clientes y de la organización.

La Planeación Estratégica Rural, es un proceso continuo, integral que se hace antes de tomar la decisión de invertir; define el tema o sistema, recoge información, plantea estrategias, objetivos, indicadores, metas y tiempo en un contexto determinado, el objeto de la herramienta tecnológica es un sistema, un cultivo, un sector productivo, un proyecto de una asociación o una empresa agropecuaria.

En este trabajo se planteó el siguiente objetivo general: realizar la planeación estratégica rural basada en tecnologías de la información y las comunicaciones para optimizar la administración de recursos y tiempos, con actividades específicas en los proyectos que lleven a entregables concretos con las organizaciones y empresas del sector.

Como resultado de este proyecto, se desarrolló un software que tiene por nombre: Planificación Estratégica Rural (PER) y fue registrado ante la Dirección Nacional de Derechos de Autor (DNDA). Es preciso tener en cuenta algunos conceptos y algunos autores que definen la planeación rural, a continuación, se mencionan algunos de ellos:

Aguilar (2009) define: “la planeación es el diseño del futuro deseado y la manera efectiva para lograrlo”, lo que significaría que todo plan futuro se deriva de un ejercicio disciplinado y completo que abarca la elaboración y desarrollo de los aspectos que van implícitos desde el diagnóstico hasta el plan, siempre que se den las condiciones internas y externas, que favorezcan el cumplimiento del mismo.

Vergara Schmalbach et al. (2010) define la planeación como el esfuerzo que realizan las personas para racionalizar los recursos, optimizar los procesos de cambio, con metas establecidas previamente y con políticas claras, el proceso que se debe realizar de forma disciplinada con la formulación de objetivos claros. Dentro de los enfoques de la planeación, se encuentra el de la planeación estratégica que, según Serrano et al. (2021) es un proceso constante, que apoya la toma de decisiones, con conocimientos de la realidad y de las proyecciones, que con el uso de herramientas y el desarrollo de las etapas logra prever los resultados posibles y minimizar los riesgos.

Para llevar a cabo la Planificación Agropecuaria en una empresa, organización, comunidad, localidad o un sistema de producción, se revisan los conceptos sobre la empresa y para Álvarez et al. (2016) la empresa es “una unidad de producción organizada que trabaja en un marco social y se dedica a elaborar unos productos a partir de un conjunto de factores productivos (personas, bienes y servicios)”, se elabora un diagnóstico estructurado sobre el objeto relacionado, se establecen los aspectos externos, e internos, se analizan, se definen los puntos positivos y negativos, se continua con la formulación de estrategias y se elaboran los planes respectivos.

Puentes et al. (2019) menciona que: “Dependiendo del área que se quiera estudiar la planeación está tipificada de diferentes formas: planeación estratégica, planeación táctica, planeación operativa, así como también se divide según las áreas de la empresa en planeación económica, técnica, comercial, contable y financiera”.

Se tiene la premisa de que en el Sector Agropecuario la planeación se caracteriza por tener en cuenta aspectos como: trabajar con seres vivos, se deben respetar y tener en cuenta la: fisiología de la planta o del animal, el ciclo fenológico, los ciclos productivos y reproductivos, los indicadores de productividad, los rendimientos, las tasas de natalidad, mortalidad, los porcentajes de viabilidad de semilla, la incidencia de plagas y enfermedades, los

sistemas de producción y reproducción, las labores culturales, las exigencias del mercado en cuanto a grados de madurez, la vida útil de los productos y la perecibilidad (Puentes et al., 2018)

Las empresas agropecuarias son sistemas complejos que trabajan con plantas, animales y recursos naturales, están enfocadas a la búsqueda de optimización de recursos productivos (humanos, financieros y naturales), con el factor conocimiento, aspectos que influyen en la producción y por ende en la rentabilidad y beneficios esperados. En este contexto, a la Administración Agropecuaria se le atribuye el manejo de los aspectos externos e internos que facilitan o limitan las funciones de planeación, organización, dirección y control, con sus respectivas técnicas, principios, y herramientas.

Rodríguez (2011) precisa que la empresa agropecuaria es una organización de personas que se unen para llevar a cabo un fin específico, que ha surgido de una situación problema o de una oportunidad visualizada que, a través del desarrollo de las áreas, logra la producción de un servicio o un producto y que genera utilidades con la explotación del suelo, tanto para actividades agrícolas, como para actividades ganaderas u otras, que logren satisfacer necesidades cada vez cambiantes.

Para Guerra & Aguilar (2006), la empresa agropecuaria es considerada como una unidad compleja, en donde se toman decisiones, a través de la combinación de los factores; trabajo, tierra y capital, dedicados a producir bienes de origen vegetal y/o animal, bajo unas condiciones propias que tienen que ver con las técnicas de producción y con procesos administrativos adecuados.

Dentro de los pasos que se establecen para elaborar la planificación agropecuaria, se encuentra el diagnóstico que consiste en analizar cuál es la situación de la empresa en un momento determinado a través de un doble análisis: análisis del entorno y análisis interno. Así, conocen los retos a los que se ha de enfrentar en un futuro próximo y sus posibilidades de hacerles frente con éxito.

Esta fase forma parte de la formulación estratégica dentro del proceso de la Dirección Estratégica y que consiste en analizar cuál es la situación de la empresa en un momento determinado a través de un doble análisis: análisis del entorno (tanto general como competitivo) y análisis interno. Con el diagnóstico estratégico, la empresa es capaz de conocer cuáles son los retos a los que se ha de enfrentar en un futuro próximo y cuáles son sus posibilidades de hacer frente a ellos con éxito.

Para Chiavenato et al. (2005) el término Diagnóstico Situacional tiene que ver con una corriente teórica denominada Enfoque Situacional o Contingencial, que es una corriente que parte del principio según el cual la administración es relativa y situacional. El diagnóstico estratégico se realiza en todas las empresas, para saber evaluar la situación de la organización, lo cual incluye el análisis dentro y fuera de la organización, es decir interno y externo. El éxito de las organizaciones resulta de la ejecución de estrategias adecuadas y así evitar gastar tiempo, recursos en estrategias innecesarias para su sector de mercado. El diagnóstico se realiza con la finalidad de identificar las oportunidades, amenazas, fortalezas y debilidades de la organización.

Metodología

La metodología propuesta para el desarrollo de este proyecto ofrece una estructura para el desarrollo y mantenimiento continuo del proyecto a partir de la definición de roles, reuniones y herramientas para entregas eficientes e incrementales. Se desarrolla a partir de iteraciones que son ciclos de desarrollo con un tiempo establecido en el que se informa el progreso o dificultades logrando al final de cada una su aceptación. Se establecen cuatro fases donde cada una de ellas asocia actividades necesarias para dar pleno cumplimiento de cada uno de los objetivos:

- 1) **Fase de identificación y definición:** se desarrollan todas las actividades y tareas referidas al proceso de exploración, análisis y apropiación del conocimiento necesario para el entendimiento de las técnicas, herramientas y manejo de tecnologías necesarias y creando una base teórica para construir un marco de trabajo a partir de la información recolectada. Se analizaron conceptos, fases y desarrollo de la planeación estratégica, así como casos prácticos aplicados al sector agropecuario.
- 2) **Fase de desarrollo:** se caracteriza por las actividades y tareas de desarrollo, ya que tiene como principal finalidad construir la plataforma, integrando las diferentes variables, las diferentes tecnologías y los

servicios que se deben presentar a los usuarios. Cada una de las fases elaboradas en el software PER, se construyó en conjunto con los investigadores del área técnica y de sistemas, se fueron concertando los productos, ajustando y relacionando con los siguientes aspectos.

- 3) **Fase de integración e implementación:** se involucran todos los productos generados en las fases anteriores. Además, es la encargada de integrar los modelos, los datos y de construir la plataforma que implemente la arquitectura, y de generar los servicios. Atendiendo la descripción del proceso de planificación en el sector agropecuario, las salidas de una fase se integraron como entradas en la siguiente para obtener los resultados y productos requeridos.
- 4) **Fase de pruebas:** se involucran los productos generados en la fase anterior. Adicionalmente, es la encargada de probar la plataforma. Para el cumplimiento del objetivo se plantea la creación de un protocolo de pruebas que será el que determine la validez del sistema adaptativo.

Resultados

Como se mencionó anteriormente, se desarrolló y registro un software, este tiene un nivel de desarrollo TRL 7⁶ (Tipificación de la madurez tecnológica y de la innovación), esto permite la mayor compatibilidad con todos los usuarios y se diseñó de manera responsiva, llegando así a más usuarios y quitando restricciones como hacer planeación únicamente en un computador de mesa, sino que con un celular con conexión a internet, esto permite tener una mejor experiencia web.

Para el desarrollo de este software se usó Lighthouse que es una herramienta automatizada open-source y busca mejorar la calidad de las páginas web, ya que permite ejecutarla en la internet sin ningún tipo de dificultad, de igual forma se utilizaron las siguientes herramientas informáticas: Html5,Css, Js, Bootstrap, JQuery, GitHub todas de código abierto.

Para lograr la planeación estratégica del sector rural, los estudiantes, profesionales del agro y sectores afines e interesados en el tema se requieren manejar conceptos, técnicas y herramientas de planificación de fincas; cultivos, sistemas pecuarios o agroindustriales; los contenidos en este software inician con la descripción de los conceptos y enfoques de la planeación moderna y la aplicación al sector agropecuario; se relacionan, la identificación del tema, definir el contexto, plantear la misión y visión así como los métodos y las herramientas para elaborar un diagnóstico estratégico rural, con descripción de cada paso en análisis externo e interno, se da la opción de definir aspectos positivos y negativos que concluyen con la redacción de las oportunidades, amenazas, debilidades y fortalezas, el software permite el cruce de variables para llegar a la formulación de estrategias.

La planeación es la clave para el resultado en el cual se definen los propósitos para establecer rutas de acción, organización de objetivos, recursos y resultados. En el sector agropecuario la planeación se caracteriza por tener en cuenta aspectos como: trabajar con seres vivos, se deben respetar y tener en cuenta la: fisiología de la planta o del animal, el ciclo fenológico, los ciclos productivos y reproductivos, los indicadores de productividad, los rendimientos, las tasas de natalidad, mortalidad, los porcentajes de viabilidad de semilla, la incidencia de plagas y enfermedades, los sistemas de producción y reproducción, las labores culturales, las exigencias del mercado en cuanto a grados de madurez, la vida útil de los productos, la perecibilidad.

A continuación, se hace una descripción del software PER que como herramienta tecnológica permite a los usuarios desarrollar la Planeación Estratégica Rural, en todos sus pasos, en la Figura 1 se observa la página de inicio que permite navegar por los diferentes pasos.

⁶ TRL 7: Demostración de sistema o prototipo en un entorno real.

Figura 1 Página de inicio.



Fuente: autores

En la Figura 2 se observa el registro de los datos necesarios para ir creando la planificación, se debe definir la conceptualización (tipo de diagnóstico, título del plan, selección del tema), de igual forma la contextualización del proyecto.

Figura 2 Registro de datos.

2. Registro de Datos

Al dar un clic sobre el botón  se despliega una ventana en la que puede realizar el registro de Datos para el paso 1. Los campos que intervienen en esta pantalla se especifican a continuación

Conceptualización
Seleccione el tipo de diagnóstico

Diagnóstico: Empresarial Rural

Título del plan
Ejemplar: Plan de producción y comercialización
Ingresar el contenido del título del plan estratégico

Selección del tema
Frutas cítricas (Citrusum Vesiculosorum Quinif)
Ingresar el contenido del tema del plan estratégico

Contextualización
Ingresar la contextualización

Planificación del sistema de producción del CUCURU en la vereda del centro municipio de Duitama Boyacá.
Ingresar el contenido del plan estratégico

© 2020 Copyright GRUPO DE INVESTIGACION INFELCOM
infelcom@ugr.edu.co

Tipo de diagnóstico – El usuario puede seleccionar el tipo de diagnóstico según su caso

Fuente: autores

A través del diagnóstico estratégico, la empresa puede detectar cuáles son sus oportunidades y amenazas (mediante el análisis del entorno o análisis externo de la empresa) y cuáles son sus fortalezas y debilidades (mediante el análisis de la situación interna de la empresa). De esta manera, la empresa es capaz de determinar a qué se enfrenta y con qué cuenta.

Para ello, la empresa deberá seguir un proceso que se estructura en dos fases:

- 1) Análisis del entorno: detección de los factores clave de éxito o factores estratégicos del entorno.
- 2) Análisis interno: detección de los recursos y capacidades clave para la empresa.

La Figura 3, muestra de manera gráfica las fases del proceso del diagnóstico estratégico, se debe colocar acá la misión, y hacer el análisis en cuanto a lo político, lo económico, lo social, lo tecnológico, lo ambiental y por último lo legal, relacionando aspectos positivos y negativos.

Figura 3 Análisis externo.
información y de click en el botón .



PLANIFICACION ESTRATEGICA RURAL Inicio Paso 1 **Paso 2** Paso 3 Paso 4 Paso 5 Paso 6 Paso 7 Paso 8 Paso 9 

Misión
Producir, comercializar y dar valor agregado al cuque producido en la vereda el carmen de Duitama, ofrecido a clientes del municipio y la region.
Ingresar la Misión 

Visión
Ser reconocidos en 5 años como los productores líderes de cuque en fresco y procesado, con altos estándares de calidad.
Ingresar la Visión 

Análisis Externo 

Tipo de Análisis	Aspectos Positivos	Aspectos Negativos
Político 	Escribir...	Escribir...
Económicos 	Escribir...	Escribir...



Fuente: autores

La realización del diagnóstico estratégico exige de la utilización de diferentes tipos de técnicas, las cuales se pueden agrupar en dos clases:

- 1) Técnicas parciales: son las que se aplican sobre uno de los dos análisis que constituyen el diagnóstico estratégico.
 - a) Técnicas de análisis del entorno: análisis PEST y análisis de las fuerzas competitivas.
 - b) Técnicas de análisis interno: análisis de las áreas funcionales, auditoría de recursos y capacidades, análisis VRIO y análisis de la cadena de valor.
- 2) Técnicas globales: son aquellas que consideran conjuntamente los dos análisis (el del entorno y el interno). La técnica más conocida y de más fácil aplicación es la matriz o análisis DAFO. También se pueden utilizar otro tipo de técnicas más sofisticadas como las matrices estratégicas.

En la figura 4, se definen las tablas DOFA (Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas) del proyecto.

Figura 4 DOFA.

Título del plan:
Planificación un sistema de producción y comercialización

Tipo de diagnóstico:
Empresarial Rural

Tema
Frutal cuque (Solanum Vestissimum Dunal)

Contextualización:
Planificación del sistema de producción del CUQUE en la vereda del carmen municipio de Duitama Boyacá.

Misión
Producir, comercializar y dar valor agregado al cuque producido en la vereda el carmen de Duitama, ofrecido a clientes del municipio y la región.

Visión
Ser reconocidos en 5 años como los productores líderes de cuque en fresco y procesado, con altos estándares de calidad.

DOFA

Amenazas	Oportunidades	Debilidades	Fortalezas
A1 -> Desconocimiento de planes y proyectos por los pequeños productores A2 -> Es un fruto desconocido a nivel nacional A3 -> No se cuenta con asociaciones o gremios. A4 -> Desconocimiento de	O1 -> Se cuenta con el incentivo de capitalización rural O2 -> Existen planes y programas de apoyo al sector agropecuario. O3 -> El sistema genera buen numero de empleos en el campo O4 -> Hay un buen numero de productores dedicados a esta actividad	D1 -> No se cuentan con paquetes tecnológicos para producirlo D2 -> dados los componentes físico-químicos de este fruto se encuentra que es perecedero y no se le da una adecuada utilización para su aprovechamiento D3 -> la mala articulación con la	F1 -> El fruto crece en clima frío a una altitud entre los 2600 m.s.n.m. y los 1.500 m.s.n.m, con una temperatura promedio de 8 grados centígrados F2 -> El Cuque (Solanum Vestissimum Dunal), es una fruta que proviene los cultivos silvestres F3 -> se caracteriza por ser un fruto

En la parte inferior encontrara estos 4 botones.

Fuente: autores

Ahora se hace un análisis del cruce de variables, formulación de estrategias, formulación de objetivos y desarrollo de los mismos:

A. CRUCE DE VARIABLES.

Luego de hacer el análisis interno y de agregar todas las posibles DOFA, se debe hacer el cruce de las variables que consiste en preguntar si una variable tiene relación directa con la otra, para esto se inicia el cruce de variables para la estrategia Fortalezas/Oportunidades (FO), preguntando si con la O1 se mantiene la F1, luego se relaciona con la F2 la F3, se va relacionando con la O2, la O3 y así sucesivamente, se da clic y se marca en el cuadrante 1.

Luego, se procede a diligenciar el cruce de variables entre Debilidades/Oportunidades (DO) preguntando si con la O1 se ayudaría a mitigar la D1, y la D2, la D3 se pasa a la O2, luego O3 y así sucesivamente.

Se continúa con el cruce de variables para la estrategia Fortalezas/Amenazas (FA), preguntando si esa A1, A2, o A3 afecta cada una de las fortalezas del sistema, si la respuesta es positiva se diligencia el cuadro con un clic, si la respuesta es negativa se deja en blanco y se continúa el cruce con cada una de las F.

Se termina el cruce de variables con las Debilidades/Amenazas (DA), preguntando si cada una de las amenazas hace más débil cada aspecto de D1, D2 o D3 si la respuesta es positiva, se da clic, si la respuesta es negativa se deja en blanco.

Como se indica en la tabla se cuentan los cuadros marcados en cada cuadrante tanto horizontal como verticalmente y el que tiene más marcaciones da la base para la formulación de estrategias. En la Figura 5, se observa este cruce de variables.

Figura 5 Cruce de variables.



Con respecto a paso 5, usted determinara según cada matriz FO, FA, DA y DO, unas estrategias según cada matriz

Fuente: autores

B. FORMULACIÓN DE ESTRATEGIAS.

Las estrategias permiten estudiar el comportamiento de las variables DOFA, revisemos cada una de ellas: (ver Figura 6)

- 1) **ESTRATEGIAS FO:** llamadas Estrategias Ofensivas, hace relación al cruce de las fortalezas identificadas con las oportunidades que se presentan; en este cuadrante se refleja la situación ideal, la suma de aspectos externos e internos positivos, se recomiendan como acciones expandir, ampliar, invertir.
- 2) **ESTRATEGIAS FA:** llamadas Estrategias Defensivas hace relación al cruce de las fortalezas identificadas con las amenazas que se presentan; es una posición sólida, aquí se sugiere trabajar con aspectos como; mantener, prevenir, flexibilizar, difundir, optimizar.
- 3) **ESTRATEGIAS DO:** llamadas Estrategias de Reorientación, hace relación al cruce de las debilidades, identificadas con las oportunidades que se presentan; es una posición para aprovechar las oportunidades y cambiar las cosas, aquí se sugiere trabajar con aspectos como; reorientar, ordenar, redireccionar, ver nuevas posibilidades.
- 4) **ESTRATEGIAS DA:** llamadas Estrategias de Supervivencia, hace relación al cruce de las debilidades, identificadas con las amenazas que se presentan; es una posición de escenario negativo, aquí se sugiere trabajar con aspectos como; reducir, ajustar, preparar una nueva salida.

Figura 6 Estrategias.



Para el paso 7, según sus estrategias usted deberá seleccionar las 3

Fuente: autores

Formulación de la estrategia.

El primer paso para formar una estrategia es revisar la información obtenida del análisis. Determinar qué recursos tiene el negocio actualmente que puedan ayudar a alcanzar las metas y objetivos definidos. Identificar cualquier área de la que se deban buscar recursos externos.

Los problemas que enfrenta la empresa deben ser priorizados por su importancia para tener éxito. Una vez priorizado, comienza a formular la estrategia. Debido a que las situaciones empresariales y económicas son fluidas, es crítico en esta etapa desarrollar enfoques alternativos que apunten a cada paso del plan.

Implementación de la estrategia.

La implementación exitosa de la estrategia es fundamental para el éxito de la empresa. Esta es la etapa de acción del proceso de gestión estratégica. Si la estrategia general no funciona con la estructura actual del negocio, se debe instalar una nueva estructura al comienzo de esta etapa.

Todos dentro de la organización deben estar claros de sus responsabilidades y deberes, y cómo esto encaja con la meta general. Además, todos los recursos o fondos para la empresa deben estar garantizados en este momento. Una vez que el financiamiento está en su lugar y los empleados están listos, ejecuta el plan.

Evaluación y control.

Las acciones de evaluación y control de estrategias incluyen mediciones del desempeño, revisión consistente de asuntos internos y externos y acciones correctivas cuando sea necesario.

Cualquier evaluación exitosa de la estrategia comienza con la definición de los parámetros a medir. Estos parámetros deben reflejar las metas establecidas en la Etapa 1. Determina su progreso midiendo los resultados reales versus el plan.

El monitoreo de problemas internos y externos también te permitirán reaccionar ante cualquier cambio sustancial en tu entorno empresarial. Si determinas que la estrategia no está moviendo a la compañía hacia su meta, toma acciones correctivas. Si esas acciones no tienen éxito, repite el proceso de gestión estratégica.

Debido a que las cuestiones internas y externas están en constante evolución, todos los datos obtenidos en esta etapa deben mantenerse para ayudar con cualquier estrategia futura.

C. FORMULACIÓN DE OBJETIVOS Y DESARROLLO DE LOS MISMOS

En este paso se deben formular los objetivos del proyecto, definir las actividades, los indicadores, los recursos y las metas. En la Figura 7 se observan los objetivos y como se desarrollarán.

- 1) **Formulación de Objetivos:** Inician con verbo en infinitivo, deben ser claros y alcanzables; se debe verificar que los objetivos planteados sean los necesarios para el logro de la estrategia. Ejemplo: Establecer 3 hectáreas de lechuga en la finca Santa María de Duitama, Boyacá.
- 2) **Actividades:** Enunciar actividades concretas para lograr el cumplimiento de cada objetivo. Ejemplos: seleccionar el lote, establecer el cultivo, programar la cosecha, seleccionar el producto.
- 3) **Indicadores.** Son unidades de medida del avance del objetivo, Ejemplo: número de plantas sembradas, % de producto recolectado/ semana, Kg de producto cosechado, Canastillas de producto vendidas.
- 4) **Recursos:** Describir que recursos se requieren para llevar a cabo cada actividad, estos pueden ser humanos, técnicos o de capital, Ejemplo: 20 jornales, 3000 plantas, 40 canastillas, un computador; si es posible se cuantifica el valor.
- 5) **Metas:** Plantear las metas esperadas: 3 hectáreas de lechuga sembradas en el primer semestre de 2020, vender 100Kg de lechuga cada 15 días.

La planificación de los proyectos y los planes de acción, tienen los siguientes pasos que se deben seguir:

1. Poner en claro los objetivos: ¿Qué queremos? El objetivo se formula con verbo en infinitivo, hacer, sembrar, cosechar.
2. Determinar la prioridad de cada objetivo específico: ¿Cuánto queremos y en qué orden?
3. Determinar las actividades que se requieren para el cumplimiento de cada objetivo: se recomiendan entre 3 y 5, y organizarlas en forma lógica.
4. Indicadores: se definen como la unidad de medida que me permite evaluar el avance del objetivo, ejemplos: número de hectáreas sembradas, Kg de fruta cosechada, litros de leche producidos, % de

pérdidas de producto, toneladas de papa producidas, canastillas de durazno recolectados, número de aves sacrificadas.

- Las metas tienen relación con los objetivos y los indicadores y se refiere a un estimativo en cifras de lo que se pretende lograr. Ejemplos: 3 hectáreas, 1000 kg, 500 litros/leche/ día, 15%, 5 toneladas, 50 canastillas, 1000 aves por lote.
- Establecer un calendario: ¿Cuándo se hará el trabajo?, que tiempo se requiere, establecer fechas de inicio y fin, por cada actividad, el software representa automáticamente el tiempo en el calendario.

Figura 7 Objetivos.



Fuente: autores

Por último, el sistema PER construye el cronograma que permite ejecutar de forma estratégica el planeamiento. (ver Figura 8)

Figura 8 Cronograma.



Fuente: autores

Conclusiones

Cuando se usan herramientas tecnológicas para optimizar procesos como la planificación estratégica rural, estamos seguros que los resultados de este proceso son los mejores y que nos permiten tomar mejores decisiones en nuestros proyectos productivos.

El uso del software PER, permite al administrador del proyecto controlar y optimizar los recursos tanto humanos como de tiempo y financiero de forma segura.

El uso de este software, facilita los procesos de consolidación de los diagnósticos, en el cruce de variables identificadas, para la formulación clara y concreta de las estrategias.

El trabajo de investigación desarrollado se considera como un aporte práctico para que las pequeñas organizaciones del sector rural, los profesionales del agro y las empresas pequeñas en el proceso de toma de decisiones.

Referencias Bibliográficas

- Aguilar, A. (2009). Administración de Empresas Agropecuarias (LDCG. Anabel Adame Guerra).
- Álvarez, S. M., Pinto, D. A., & Puentes Montañez, G. A. (2016). La Planificación Estratégica aplicada a la producción constante del cultivo de Feijoa (*Acca sellowiana berg*) en Tibasosa (Boyacá). *In Vestigium Ire*, 10(2), 112-132.
- Cardona, M, Álvarez, C, & Sáenz, S. (2010). Sistema, cadena, empresa y negocio: Desafíos en conceptualización y articulación para la competitividad del agro., 1, 59-70.
- Chiavenato, I., Bateman, T., Snell, S., Aguilar Valdés, A., Gómez Mejia, L. R., Balkin, D., Fierro Murga, L. E., Arras Vota, A. M., & Hernandez, S. (2005). *Administración aplicada a empresas agropecuarias* (1.^a ed.). Mc Graw- Hill.
- Guerra, G., & Aguilar, A. (2006). *La Planificación Estratégica en el Agronegocio*. Editorial Limusa.
- Puentes, G. A., Prieto Puentes, D., & Caro, L. S. (2019). *Formulación y evaluación de proyectos agropecuarios: Estructura del proyecto agropecuario, con enfoque de marco lógico* (2.^a ed.). Ecoe Ediciones.
- Puentes, G. A., Sanabria Neira, N. C., & Serrano Amado, A. M. (2018). *Manual de planificación estratégica: Herramienta administrativa para la empresa agropecuaria*. UPTC.
- Serrano, A. M., Puentes Montañez, G. A., & Coronado Viasús, A. (2021). La planificación de cosecha en ciruela variedad Horvin, estudio de caso. Tuta, Boyacá, Colombia. *Criterio Libre*, 19(34), 126-145.
- Rodríguez Caicedo, F. (2011). *Estudio técnico-Económico del Sistema de Producción de tomate Bajo invernadero en Guateque, Sutatenza y Tenza* (Boyacá). En: Revista Colombiana De Ciencias Hortícolas ed: Produmedios.
- Vergara Schmalbach, J. C., Fontalvo, T. J., & Maza Ávila, F. J. (2010). La planeación por escenarios: Revisión de conceptos y propuestas metodológicas. *Prospectiva*, 8(2), 21-29.

Análisis de la cadena productiva del algodón en la Comarca Lagunera de Coahuila, México

Tomás E. Alvarado Martínez ^{1(*)}, Agustín Cabral Martell², Luis F. Alvarado Martínez.³,
Martha Vianey Perales García⁴ y Fidel M. Peña Ramos⁵

Resumen

El objetivo de esta investigación fue analizar la cadena productiva del cultivo de algodón en la Comarca Lagunera de Coahuila, México. La metodológica utilizada consistió en adecuar el modelo de las cinco fuerzas competitivas propuesto por Michael Porter, a través de un enfoque cuantitativo de tipo correlacional explicativo. Para la obtención de información primaria, se utilizó un instrumento de investigación, adecuado a la realidad que viven dichos productores, la cual se obtuvo de una muestra representativa del objeto de estudio. Los resultados permitieron definir que las variables; barreras de entrada y los proveedores, son los factores que tienen mayor influencia sobre la cadena productiva de los productores de este cultivo, por lo que, a partir de estos hallazgos, se propusieron las estrategias que permita a dichos productores aprovechar sus ventajas competitivas, su implementación dependerá de que los mismos puedan organizarse y realizar las acciones propuestas.

Palabras Clave: Competitividad, Modelo 5 Fuerzas Competitivas.

Abstract

The objective of this research was to analyze the productive chain of cotton cultivation in the Comarca Lagunera de Coahuila, Mexico. The methodology used consisted of adapting the model of the five competitive forces proposed by Michael Porter, through a quantitative approach of explanatory correlational type. To obtain primary information, a research instrument was used, appropriate to the reality lived by these producers, which was obtained from a representative sample of the object of study. The results allowed to define that the variables; Entry barriers and suppliers are the factors that have the greatest influence on the productive chain of the producers of this crop, so, based on these findings, strategies were proposed that allow these producers to take advantage of their competitive advantages, their Implementation will depend on their being able to organize themselves and carry out the proposed actions.

Keywords: Competitiveness, 5 Competitive Forces Model.

¹Corresponsal, UAAAN. talvmar@hotmail.com

² Maestro Investigador "C", UAAAN. acabralmar@yahoo.com

³ Maestro Investigador "C", UAAAN. procampo58@gmail.com

⁴ Maestro Investigador "C", UAAAN. Martha_vianey12@hotmail.com

⁵ Maestro Investigador "B", UAAAN. fperamos@gmail.com

Introducción

El algodón es uno de los commodities más importantes del mundo en términos de su valor y se estima que alrededor de 350 millones de personas intervienen en actividades económicas relacionadas con esta fibra, lo cual da sustento a las familias dedicadas a dicha actividad.

La producción mundial de algodón al cierre del ciclo 2019/2020, se estimó en 122.14 millones de pacas de algodón pluma de 480 libras, mientras que el consumo en 102.61 millones de pacas, con estimaciones a enero 2021, siendo los principales países productores: India (28.92%), China (26.47%), Estados Unidos (19.52%), Brasil (13.51%) y otros países (11.57%). Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA).

En México en el mismo periodo 2019/2020, la producción de fibra se estimó en 1.57 millones de pacas de algodón, mientras que en el ciclo 2020/2021 podría registrar una disminución en 1.05 millones de pacas (USDA).

Los principales Estados productores son: Chihuahua (75.89%), Comarca Lagunera (12.51%), Baja California (9.88%) y Sonora (1.72). Por otro lado, cabe destacar que la actividad algodonera no solamente provee a la industria textil sino también a la aceitera, jabonera, de alimentos balanceados para el ganado y ha sido la base para el desarrollo económico y social de algunas regiones del país. Sin embargo, la producción de algodón en México registra altibajos con una tendencia a la baja; en la década de los noventa la superficie registró una drástica caída debida, en gran parte, al ataque de plagas, llegando a un record, en 1993 de 42,539 has, cuando en los ochentas se llegaron a sembrar más de 300 mil has. (SIAP, 2015). Las causas atribuidas a éstas variaciones en la superficie se deben tanto al comportamiento del precio internacional de la fibra como a la incidencia de plagas, principalmente el gusano rosado (*Pectinophora gossypiella* Saunders) y el picudo del algodonero (*Anthonomus grandis* Boheman). El gusano rosado ingresó a México en 2011 y es una de las plagas más destructivas del algodonero ya que reduce el rendimiento hasta en un 40%, además de afectar la calidad de fibra y semilla, el picudo del algodonero es una especie nativa de México, provoca pérdidas de hasta el 100% del rendimiento y su control puede representar hasta el 40% de los costos de producción por lo que hubo necesidad de tomar medidas fitosanitarias para reducir las infestaciones.

La superficie sembrada de algodón en la Región Lagunera de Coahuila presenta una tendencia muy similar a la nacional con fluctuaciones en los últimos años. Los municipios productores de algodón más importantes en el año 2015 en el estado de Coahuila fueron: San Pedro (63.46%), Sierra Mojada (13.65%), Francisco I. Madero (11.51%) y Cuatro Ciénegas (7.3%).

La importancia del algodón como cultivo generador de empleos es muy alta, con más de 120 jornales por hectárea de siembra a cosecha, y una gran cantidad de empleos indirectos en actividades de acarreo, limpieza, clasificación, transportación y comercialización. A pesar de su importancia, la producción de este cultivo en la Comarca Lagunera se ve amenazada por diferentes factores como plagas, enfermedades, problemas de comercialización, altos costos de producción, falta de financiamiento y mayores exigencias de calidad de la fibra.

En este contexto el objetivo general de este estudio, consistió en llevar a cabo un análisis de la cadena productiva de este cultivo, adaptando el modelo teórico de las cinco fuerzas competitivas propuesto por M. Porter. Con la finalidad de identificar cuáles son los factores que tienen mayor influencia sobre dicha cadena productiva para proponer las estrategias que contribuyan a mejorar su competitividad.

El contenido de esta ponencia se estructuró en dos partes. En la primera se consideran los factores que determinan las ventajas competitivas desde la visión del modelo diamante de las cinco fuerzas competitivas propuesto por el maestro M. Porter. En la segunda se expone el trabajo empírico llevado a cabo en los municipios de: San Pedro de las Colonias, Francisco I madero y Cuatro Ciénegas Coahuila, México.

Marco Teórico

El Diamante de Porter (Figura 1) es un marco teórico conceptual en el que se analizan las ventajas competitivas de una cadena productiva y consta de cuatro partes: condiciones de los factores, condiciones de la demanda, empresas relacionadas horizontal y verticalmente y la estructura y rivalidad de las industrias. Todos estos atributos conforman un sistema, al cual Porter denominó "Diamante". Dos variables auxiliares complementan el marco del análisis: el gobierno y los hechos fortuitos o causales (Malakauskaite and Navickas, 2011).

La base teórica que provee el Diamante de Porter (Porter, 1990) ha sido usada en diferentes partes del mundo para plantear políticas para el desarrollo de la competitividad de naciones o sectores como el caso de Centroamérica (Niels et al., 2015). La necesidad de alcanzar una economía más competitiva se instaura como condición sine qua non para lograr una inserción internacional eficiente. Esta inserción debe garantizar no sólo un acceso más amplio a los mercados externos, sino que, al mismo tiempo, logre consolidar su posición en los mercados internos (Rojas et al., 2000).

La Competitividad y el Ambiente Empresarial Nacional

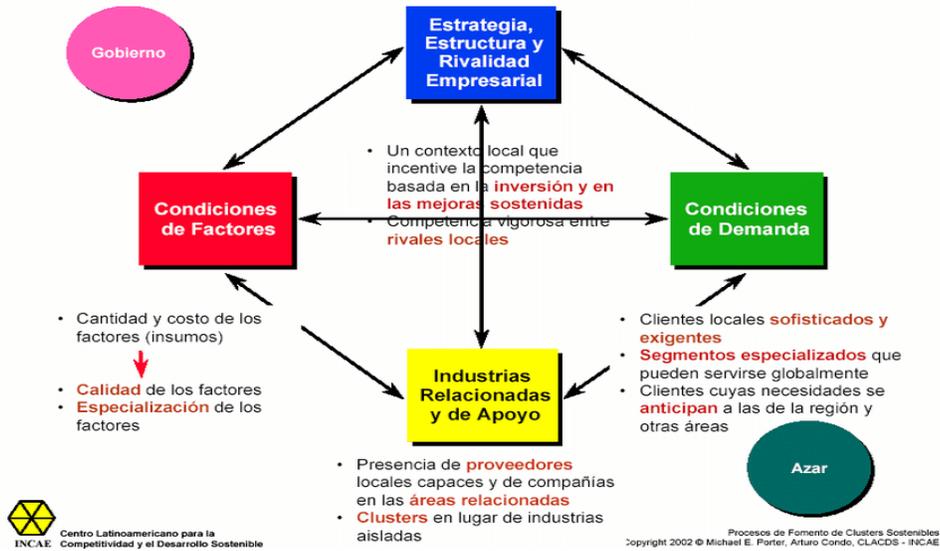


Figura 1. El Diamante de Porter.

Fuente: Porter (1990).

Metodología

Población y sujetos de estudio.

Para obtener el tamaño de la muestra de los productores de algodón en la Comarca Lagunera de Coahuila, se utilizó el procedimiento que se emplea para calcular una muestra de poblaciones finitas, determinándose una muestra representativa de 30 productores a encuestar.

Diseño de la investigación.

Se realizó una investigación aplicada de carácter correlacional, con una temporalidad transversal, con un enfoque mixto realizado en dos fases: la fase cualitativa, consistente en la realización de entrevistas a expertos, con lo cual se trató de orientar la fase cuantitativa posterior y fijar el marco sobre el que se iba a trabajar, entre otras cosas, para elaborar el cuestionario que se utilizaría en dicha fase.

Instrumento utilizado.

En el diseño y construcción del instrumento, se consideró obviamente a las variables involucradas: proveedores, barreras de entrada, compradores, productos sustitutos y rivalidad; como variables independientes y como variable dependiente las ventajas competitivas, utilizando una escala Likert con cinco opciones de respuesta. Con la finalidad de determinar la confiabilidad del instrumento se realizó una prueba piloto en una comunidad semejante a la que se estudiaba. La prueba de confiabilidad del instrumento mediante el coeficiente de alfa de Cronbach arrojó un valor de 0.90. Con esta información se puede deducir que el instrumento es claramente fiable.

Técnicas estadísticas utilizadas.

Para llevar a cabo el análisis multivariable de las variables: ventajas competitivas, proveedores, barreras de entrada, compradores, productos sustitutos y rivalidad, se procedió a elegir las técnicas a utilizar, en este caso un análisis de regresión, con el propósito de establecer el tipo de relación existente entre las mismas.

Resultados

Análisis de regresión.

Se realizó un análisis de regresión múltiple, utilizando el paquete computacional MINITAB. Obteniéndose los resultados que se muestran en la tabla siguiente, (tabla 1), pudiéndose observar que las variables que tienen mayor influencia sobre las ventajas competitivas de los productores de algodón en la Comarca Lagunera de Coahuila, fueron los proveedores y las barreras de entrada.

Cuadro 1. Matriz de productores de algodón.

Fuente	GL	SC ajustado	MC ajustado	Valor F	Valor P
Regresión	5	733.10	146.619	10.62	0.000
Proveedores	1	145.21	145.21	10.51	0.004*
Barreras de En.	1	160.27	160.27	11.60	0.002*
Compradores	1	3.65	3.648	0.26	0.612
Productos Sust.	1	0.07	0.074	0.01	0.942
Rivalidad	1	1.28	1.280	0.09	0.764
Error	23	317.66	13.811		
Total	28	1050.76			

***Significativo $p < 0.05$**

Así mismo se determinaron los coeficientes de correlación de Pearson (r) y de determinación. El coeficiente de correlación es un estadístico que proporciona información sobre la relación lineal existente entre dos variables cualesquiera. Básicamente, esta información se refiere a dos características de la relación lineal: la dirección o sentido y la cercanía o fuerza, Lahura (2003). Se realizó un análisis de correlación utilizando el coeficiente de Pearson, de acuerdo con Guilford citado por Padua (1996), su interpretación descriptiva cumple las siguientes condiciones:

$r < 0.20$ = correlación leve

r de 0.20 a 0.40 = baja correlación

r de 0.40 a 0.70 = correlación moderada

r de 0.70 a 0.90 = correlación alta

r de 0.90 a 1.00 = correlación altísima

Por otro lado, al coeficiente de correlación elevado al cuadrado (r^2), se le denomina coeficiente de determinación e indica la proporción (o porcentaje si se multiplica por 100) de variabilidad común: indica la proporción de varianza de una variable determinada o asociada a la otra variable.

Los resultados obtenidos después de correr el modelo, se pueden observar en la tabla 2.

Tabla 2. Coeficientes de correlación (r) y determinación (r^2)

r^2	0.69768399	Coeficiente de determinación
r	0.8352748	Coeficiente de correlación

El cálculo de los mencionados coeficientes, permitió determinar el siguiente modelo de regresión.

Ventajas competitivas = 8.10+1.271 Proveedores+1.106 Barreras de entrada+0.243 Compradores+0.017 Productos sustitutos -0.121 Rivalidad

Conclusiones

A partir del análisis realizado y de acuerdo con los indicadores obtenidos; los factores que tienen mayor influencia sobre la cadena productiva de los productores de algodón en la Comarca Lagunera de Coahuila, son los proveedores y las barreras de entrada, de acuerdo a la adaptación del modelo diamante de M. Porter, lo cual determina la evidencia y subraya la importancia que poseen los factores estudiados en la búsqueda de las ventajas competitivas de dicha cadena productiva, ya que en la parte de proveeduría se enfatiza mucho por parte de los productores en los altos costos de producción por hectárea los cuales llegan en promedio a \$60,000 por hectárea. Gran parte del alto costo se debe al uso excesivo de agroquímicos recomendados por las casas vendedoras, así como también el alto costo de la semilla la cual es 100% importada y que ha encarecido debido a la depreciación de la moneda mexicana. Los altos costos de producción se constituyen también como una barrera a la entrada de nuevos productores o a la ampliación de la superficie de los que ya están en la actividad. Aunado a lo anterior y dado el entorno económico actual, es importante continuar con la gestión de la cadena de valor y maximizar el valor entregado al cliente que demanda preferencias cambiantes y diferenciadas.

Este trabajo pretende aportar evidencia a los trabajos empíricos relacionados con las teorías que consideran la heterogeneidad empresarial, en cuanto a la influencia de los factores internos como relevantes en la generación de ventajas competitivas; determinándose un modelo de regresión que toma en cuenta una serie de factores y a través del análisis multivariable por medio de la regresión se obtuvieron resultados que evidencian la incidencia en el desempeño competitivo de los productores de algodón en la Comarca Lagunera de Coahuila, México. Lo cual debe servir de base para diseñar e implementar las estrategias que contribuyan a la generación de sus ventajas competitivas. Entre las cuales destacan:

1. Transferencia de un paquete tecnológico el cual debe incluir el Manejo Integrado de Plagas, uso de semillas mejoradas, eficiencia en el uso del agua, riego por cintilla. Para realizar esta transferencia se requieren productores organizados y recursos económicos para poder establecer las parcelas demostrativas en las parcelas de algunos productores líderes. El tipo de productor que predomina en la Comarca Lagunera es de superficies pequeñas y con recursos limitados por lo que solamente con programas públicos subsidiados se podrá lograr lo anterior. Xuedong (2006), en un estudio sobre la agricultura de China enfatiza la importancia de la transferencia de tecnología al indicar que debe ser prioridad en la agenda gubernamental debido a que con ello se logra incrementar la productividad y mejorar los ingresos de los productores.
2. La gestión de recursos para financiar y asegurar la producción. Dado que la banca comercial exige muchos requisitos para poder otorgar crédito a un productor, es necesaria la participación de la banca de desarrollo (banca del gobierno), en particular la Financiera Nacional Agropecuaria. La mayoría de los productores son pequeños, cuentan con superficies menores a dos hectáreas, no tienen activos fijos que les permitan ser sujetos de crédito de la banca comercial por lo que recurren a prestamistas privados locales los cuales les cobran tasas de interés usurarias del 10% mensual.
3. Establecer alianzas con instituciones académicas y de investigación. La propuesta es capacitar a productores y transferir tecnologías e innovaciones para mejorar la productividad. Sin embargo, aunque en el papel esto es sencillo, en la realidad esto se complica debido a la burocracia existente en las instituciones públicas.
4. Establecimiento de alianzas con dependencias estatales y federales del Sector Agropecuario. La idea es que se retomen los programas y obtener recursos subsidiados dirigidos a apoyar la producción y comercialización, sobre todo tomando en cuenta que en otros países competidores apoyan fuertemente a su sector agropecuario, lo cual ha desaparecido para los productores del norte del país, en el gobierno de la 4 T.

Referencias Bibliográficas

- Niels, K., R. Artavia, R. Arce and V. Umaña. (2015). The Central American Competitiveness Initiative. *Competitiveness Review*, 25(5):555-570. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.1108/CR-07-2015-0065>
- Malakauskaite, A. and V. Navickas. (2011). Contribution of Clusters to the Competitiveness of Companies: Revelation and Evaluation. *Engineering Economics*, 22(1): 50-57
- Lahura, E. (2003). "El coeficiente de correlación y correlaciones espurias". Documentos de trabajo, núm. 218, pp. 1-64.
- Padua, Jorge. (1996). Técnicas de investigación aplicadas a las ciencias sociales. El Colegio de México. Fondo de Cultura Económica. México. D.F.
- Porter, M. (1990). *Competitive strategy*. Nueva York. Free Press
- Rojas, P., Chavarría, H., Romero, S. y Sepúlveda, S. (2000). Los Complejos Productivos: de la Teoría a la Práctica. (Cuaderno Técnico No. 15). IICA. Costa Rica. Recuperado de: <http://repiica.iica.int/DOCS/B0244E/B0244E.PDF>
- SIAP-SAGARPA. (2015). Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. México, D.F. Sitio Web: <http://www.gob.mx/siap/>
- Xuedong, D. (2006). Innovation and technology transfer in Chinese agriculture. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 13(2):241-247. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.1108/14626000610665944>

El café en el sur del Estado de México, caracterización de su sistema productivo y de comercialización

Coffee in the south of the State of Mexico, characterization of its production and marketing system

Felipe de Jesús González Razo⁷, José Luis Morales Hernández⁸, Gabriela Rodríguez Licea⁹ y Juvencio Hernández Martínez¹⁰.

Resumen

La presente investigación se planteó como objetivo caracterizar el sistema de producción y comercialización del cultivo de café desarrollado por los productores de la región sur del Estado de México. Se utilizó el método empírico de investigación y se empleó un diseño no experimental transeccional descriptivo; asimismo, se hizo uso de la observación científica y se aplicaron encuestas para capturar la información. Se aplicó una encuesta estructurada y dinámica a 41 unidades de producción, las cuales representan el 50.61% de los productores que conforman la Cooperativa Café Orgánico de Amatepec (CAFOA), así como a un acopiador, 10 detallistas y 30 consumidores. Se analizaron 21 variables, las cuales se clasificaron en aspectos técnicos, socioeconómicos y de comercialización, mismas que sirvieron de base para tipificar el sistema de producción y comercialización imperante en la región. Los resultados mostraron que el aprovechamiento del café en el sur del Estado de México se desarrolla bajo un sistema de producción tradicional, con prácticas orgánicas, el cual se desarrolla en pequeñas unidades de producción dispersas, cuya superficie promedio es de 3 ha y se desarrolla como un complemento de otras actividades agropecuarias. El canal de comercialización tradicional empleado para llevar el producto desde la explotación hasta el consumidor final fue: la venta directa del productor a la cooperativa de productores, la cual le añade valor al producto y opera como principal intermediario. La participación de los productores en el precio final del producto fue en promedio de 75.46%, el acopiador participó con 15.67% y los detallistas 8.92%.

Palabras clave: café, producción, comercialización, caracterización, cafecultura.

Abstract

The objective of this research was to characterize the production and commercialization system of coffee cultivation developed by producers in the southern region of the State of Mexico. The empirical research method was used and a descriptive transectional non-experimental design was used; Likewise, scientific observation was used and surveys were applied to capture the information. Structured and dynamic survey was applied to 41 production units, which represent 50.61% of the producers that make up the Amatepec Organic Coffee Cooperative (CAFOA), as well as a collector, 10 retailers and 30 consumers. 21 variables were analyzed, which were classified into technical, socioeconomic and marketing aspects, which served as the basis for typifying the prevailing production and marketing system in the region. The results showed that the exploitation of coffee in the south of the State of Mexico is developed under a traditional production system, with organic practices, which is developed in small dispersed production units, whose average surface is 3 ha and is developed as a complement to other agricultural activities. The traditional marketing channel used to bring the product from the farm to the final consumer was: direct sales from the producer to the producer cooperative, which adds value to the product and operates as the main intermediary. The participation of the producers in the final price of the product was on average 75.46%, the collector participated with 15.67% and the retailers 8.92%.

Keywords: coffee, production, marketing, characterization, coffee growing.

⁷ Unidad Académica Profesional Tejupilco-Universidad Autónoma del Estado de México. C. Leopoldo Flores Valdés s/n, Col. Rincón de Aguirre, Tejupilco, México. C. P. 51412. Tel. 724 2675437, ext. 124 (fegora24@yahoo.com.mx).

⁸ Unidad Académica Profesional Tejupilco-Universidad Autónoma del Estado de México. C. Leopoldo Flores Valdés s/n, Col. Rincón de Aguirre, Tejupilco, México. C. P. 51412. Tel. 724 2675437. (joselui2001@hotmail.com).

⁹ Centro Universitario UAEM Amecameca. Carretera Amecameca km 2.5 C.P. 56900 Col. Centro 01 (597) 978 21 58 (gabyl1972@hotmail.com).

¹⁰ Centro Universitario UAEM Texcoco. Av. Jardín Zumpango s/n, El Tejocote, Texcoco, México. CP. 56259. (jh-martinez1214@yahoo.com.mx).

Introducción

México, considerado tradicionalmente como un productor de café de menor calidad que otros países, tiene no sólo las cualidades idóneas, sino una vocación natural para la producción de cafés de especialidad sobre todo si tomamos en cuenta que: a) nuestra producción es predominantemente de café de sombra y orgánico, por el resguardo que brindan las selvas, ecosistema donde se cultiva la mayor cantidad de café en nuestro país, b) el 92% de los productores de café en México poseen superficies menores a cinco hectáreas y c) al no disponer de grandes cantidades de capital para la inversión, se reduce el uso de variedades híbridas y de agroquímicos, haciendo con ello un manejo de producto muy cercano al interés demostrado en el mundo por el consumo de productos alimenticios sanos (González et al., 2019).

Estos factores, que durante un tiempo fueron vistos como debilidades del sector cafetalero mexicano, permiten otorgar un valor agregado per-se al café mexicano, permitiendo, por lo tanto, que grandes sectores de la producción de café en nuestro país, estén en posibilidades de ser consolidados y por tanto reconocidos como productores de café de especialidad, obteniendo con ello el beneficio que eso implica (González, 2004; Cruz et al., 2015).

La nueva visión reconoce la relación entre calidad y consumo, de modo que el café es visto como un producto diferenciado, en un mercado segmentado, que cada día demanda mayor calidad; de esta manera, la calidad en cada punto de la cadena de comercialización del café puede ser la respuesta para mejorar el ingreso de los diferentes agentes participantes (ASERCA, 2002).

Estadísticas de la Organización Internacional del Café (ICO, 2022), señalan que durante la cosecha 2019/20, el 73.66% de la producción mundial de café se concentró en cinco países: Brasil (35.27%), Vietnam (18.47%), Colombia (8.54%), Indonesia (6.93%) y Etiopía (4.45%); por su parte, México se ubicó en la novena posición, con una participación del 2.41% de la producción mundial, 3.98 millones de sacos (239 mil t), esto es, un 8.41% menos respecto a la cosecha del año anterior.

En lo que se refiere al comercio internacional del café, durante la cosecha 2019/20, el 79.78% de la producción mundial del aromático se comercializó en los mercados del mundo; en este sentido, las exportaciones totales crecieron a una tasa promedio anual de 3.19% en la última década (2009-2019), con un volumen promedio de 113 millones de sacos (6.78 millones de t); cinco países participaron en conjunto con el 74.04% del volumen total exportado en el año 2019: Brasil (30.90%), Vietnam (20.81%), Colombia (10.38%), Honduras (5.14%) e Indonesia (4.81%); por su parte México se ubicó en la doceava posición con 2.6 millones de sacos (157 mil t), el 1.99% de las exportaciones mundiales.

Por su parte, las importaciones mundiales de café, durante el periodo 200-2019, crecieron a un ritmo del 2.59%, siendo los principales países importadores Estados Unidos (22.86%), Alemania (16.62%), Italia (8.09%) y Japón (5.96%), los cuales en conjunto concentran más del 50% del mercado global de las importaciones.

En nuestro país, las regiones cafetaleras se concentran en cuatro zonas: las vertientes del Golfo de México y del Océano Pacífico, la región Centro Norte y la del Soconusco en Chiapas, las cuales en conjunto abarcan 398 municipios en todos los estados productores (CEFP, 2001). En este sentido, se dedican a la caficultura aproximadamente 283 mil productores, la cual genera 300 mil empleos temporales, así como 100 mil empleos en tareas relacionadas con la agroindustria y comercialización; de esta manera, el aromático representa la principal fuente de ingresos para más de 700 mil familias, de las que dependen alrededor de 3 millones de personas. Lo anterior, deja de manifiesto que el aromático representa un producto agrícola estratégico en la generación de empleo, ingreso y desarrollo rural en nuestro país.

La población productora de café, así como la mayor superficie se concentra, en pequeñas unidades de producción; el tamaño promedio de los predios es de 2.7 ha, mientras que el 92% de los caficultores del país cuentan con superficies de 5 ha o menos; este hecho que aparentemente es factor de fragilidad por el grado de fragmentación de los predios, representa una ventaja, sobre todo si consideramos el cuidado de tipo artesanal que se da a la producción, lo que permite adicionar un valor agregado al producto (ASERCA, 2002).

En este sentido, de acuerdo con estadísticas de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) (2022), durante el ciclo 2020 se produjeron en nuestro país 951,388 t de café verde, esto es un 5.87% más que la producción alcanzada en el ciclo anterior; el cultivo, se centraliza en cuatro entidades federativas, las cuales concentraron el 89.92% de la producción nacional: Chiapas participó con el 39.65%, Veracruz (24.49%), Puebla (16.78%) y Oaxaca (9.01%). Cabe resaltar que durante el periodo 2010-2020 la producción nacional de café se contrajo, al registrar una tasa de crecimiento promedio anual negativa del 3.27%, atribuible, principalmente, a problemas de tipo fitosanitarios.

Por su parte, el Estado de México se ubicó como el doceavo productor durante el ciclo 2020, con 543 toneladas (el 0.06% del total nacional), dicho volumen de producción representó un 8.79% más que la producción registrada el año anterior y apenas el 40.17% del volumen máximo alcanzado en el 2010, cuando se produjeron más de 1,200 t; de esta manera, durante el periodo 2010-2020, la producción en la entidad registró una tasa de crecimiento promedio anual negativa del 8.27%, la cual fue mayor que la registrada a nivel nacional. Lo anterior, deja de manifiesto la importancia de la actividad en la entidad, ya que su producción registra una recuperación mayor respecto a la producción nacional, durante el periodo 2019-2020 (8.79% frente al 5.87%).

Durante el ciclo 2021, el Estado de México produjo 590 toneladas de café verde en 531 hectáreas; el 76.92% de dicha producción se concentró en el Distrito de Desarrollo Rural (DDR) de Tejupilco, el cual por sus condiciones climáticas y orográficas posee las condiciones idóneas para la producción de café de calidad. Los municipios mexiquenses que sobresalen en la producción del aromático son: Amatepec, el cual participa con el 59.63% del total en la entidad, Sultepec (12.41%) y Temascaltepec (8.05%).

De esta forma, el municipio de Amatepec cuenta con más de 300 productores que cultivan un total de 350 ha del aromático, donde se emplean a más de mil trabajadores en las labores de corte de la cereza principalmente; asimismo, los productores del municipio han conformado algunas empresas, las cuales comercializan el café procesado en diferentes presentaciones como café en grano, tostado y molido; de esta manera, al menos un integrante de cada familia del municipio se dedica al cultivo del café (Estrada, 2017).

Es así como, la producción de dicho cultivo se ha constituido como una actividad importante en la agricultura de la región, así como una fuente importante en la generación de empleo e ingreso para la población de escasos recursos, así como un incentivo de crecimiento económico y comercial en la región sur del Estado de México.

Bajo este contexto, el cultivo del café representa una actividad tradicionalmente importante en la región sur del Estado de México; en este sentido, la presente investigación se centra, en realizar un diagnóstico sobre la situación que presenta la producción y comercialización del cultivo del café, a fin de detectar la principal problemática que presenta la actividad en sus diferentes etapas, para posteriormente poder emitir juicios de opinión y alternativas de solución.

Metodología

El estudio se realizó en los municipios Amatepec, Temascaltepec, Tejupilco, Tlatlaya y San Simón de Guerrero, pertenecientes al Distrito de Desarrollo Rural (DDR) de Tejupilco, así como el municipio de Sultepec, durante el año de 2018; se aplicó el método empírico de investigación y se utilizó un diseño no experimental transeccional descriptivo; asimismo, se hizo uso de la observación científica y se aplicaron encuestas semiestructuradas para capturar la información. Se visitó y encuestó a 41 unidades de producción, las cuales representan el 50.61% de los productores que conforman la Cooperativa Café Orgánico de Amatepec (CAFOA), así como a un acopiador, 10 detallistas y 30 consumidores. Se analizaron 21 variables, las cuales se clasificaron en aspectos técnicos, socioeconómicos y de comercialización.

Para calcular los márgenes de comercialización se cuenta con dos sistemas: el directo y el indirecto; el sistema más idóneo es el directo, el cual consiste en: a) seguir lotes estadísticamente representativos de los productos agrícolas, desde que salen de la finca hasta que llegan al consumidor final; b) registrar los costos y precios que se van originando en el trayecto del producto por los distintos agentes participantes; y c) delimitar la investigación a lotes representativos del movimiento de los productos, usando el muestreo estadístico para seleccionar los segmentos a estudiar, con el intención de que los resultados puedan considerarse como una estimación de los márgenes verdaderos (García et al., 1990).

El sistema de cálculo directo suministra información muy completa para el cálculo de los márgenes totales y sus componentes, sin embargo, el procedimiento es muy complicado y costoso (González et al., 2019). En la presente investigación se utilizó el método directo, ya que es más veraz y confiable respecto al cálculo y análisis de la información obtenida.

Resultados y discusión

A continuación, se presentan los resultados de la investigación.

La producción de café en el DDR Tejupilco

La producción de café en el Distrito de Desarrollo Rural (DDR) de Tejupilco, se encuentra distribuido en cuatro municipios; Amatepec, Temascaltepec, Tlatlaya, Tejupilco y San Simón de Guerrero; en este sentido, durante el año 2021 se sembraron 437 ha del aromático, de las cuales se obtuvo una producción de 454 t de café cereza; destaca el municipio de Amatepec con una participación del 77.52% de la producción total del DDR, seguido de Temascaltepec con 10.46%, Tlatlaya con el 4.36%, Tejupilco con una participación de 3.86% y por último el municipio de San Simón de Guerrero con sólo el 3.80% de la producción total en el DDR (Tabla 1).

Tabla 1. Producción de café en el DDR Tejupilco, 2021.

Municipio	Superficie sembrada (ha)	Producción (t)	Participación (%)
Amatepec	338	352	77.52
Temascaltepec	41	47	10.46
Tlatlaya	26	20	4.36
Tejupilco	16	18	3.86
San Simón de Guerrero	16	17	3.80
Total	437	454	100.00

Fuente: Elaboración propia con datos de la SEDER, 2021.

Sistema de producción

De acuerdo con Moguel y Toledo (1996), los sistemas de producción de la caficultura nacional son: el sistema tradicional o de montaña, el policultivo tradicional, el policultivo comercial, el monocultivo bajo sombra y el monocultivo sin sombra.

En este sentido, dadas las características de cada unidad de producción, se encontró que el sistema de producción predominante en la región sur del Estado de México, es el sistema tradicional o de montaña en un 46.34%, le sigue el sistema de monocultivo bajo sombra con un 40.37%, el sistema de monocultivo sin sombra con una participación del 8.41% y el sistema de policultivo tradicional con el 4.88% (Tabla 2).

Los agentes que desarrollan dicha actividad son pequeños productores con superficies que no rebasan las 3 ha de superficie, los cuales se encuentran dispersos en la región; cabe destacar que dicha actividad la desarrollan como un completo de otras actividades que desarrollan, tales como la agricultura, la ganadería y los servicios.

Tabla 2. Sistemas de producción en la región sur del estado de México.

Sistema de producción	Participación (%)
Tradicional o de montaña	46.34
Monocultivo bajo sombra	40.37
Monocultivo sin sombra	8.41
Policultivo tradicional	4.88
Total	100%

Fuente: Elaboración propia con información de campo.

Aspectos técnicos del cultivo

Dentro de las variables técnicas abordadas para caracterizar el sistema de producción del cultivo del café en la región sur del Estado de México, se consideró: la especie cultivada, el tipo de beneficio, el sistema de cultivo utilizado, la superficie destinada a la producción, el número de cosechas por año, así como la utilización de asistencia técnica (Tabla 3).

Especie cultivada

La principal especie de café que se cultiva en la región sur del Estado de México es la arábica, de la cual la variedad caturra representa el 49.02%, mientras que la típica tiene una participación del 37.56% y el 13.41%, restante, pertenece a otras variedades cultivadas por los cafetaleros de la región.

Tipo de beneficio

Entendiendo el beneficio del café, como el conjunto de operaciones para transformar el café cereza en pergamino seco; los productores de la región sur del Estado de México utilizan principalmente el beneficio seco en un 59.50%, mientras que el beneficio húmedo lo desarrollan en un 40.50%.

Sistema de cultivo

El sistema de producción tradicional utilizado por los productores de café en el sur del Estado de México, está estrechamente relacionado con un sistema de cultivo orgánico en un 67.07%, en el cual, el uso de fertilizantes inorgánicos, herbicidas y pesticidas es nulo, desarrollándose dicha actividad en un ambiente de sostenibilidad y conservación de los recursos naturales; por su parte, el 32.93% se desarrolla como un cultivo convencional. En este sentido, es importante recalcar que aun cuando la producción del aromático se desarrolla bajo un sistema orgánico, no se cuenta con la certificación del producto como tal.

Superficie destinada a la producción

La superficie promedio destinada a la producción de café en el sur del Estado de México es en promedio de 3.29 ha; en este sentido, el 26.83% de los productores dispone de tres ha, el 24.39% de una ha y el 19.51% de dos ha; por su parte, 29.27% de los productores dedica más de tres ha, para el desarrollo de dicha actividad.

Número de cosechas por año

El 95.12% de los productores de café en el sur del Estado de México realizan una cosecha por año en su unidad de producción, la cual coincide con los meses de fin de año.

Uso de asistencia técnica

El empleo de asistencia técnica en el desarrollo del cultivo del café es de trascendental importancia, ya que dicha acción contribuye en la mejora del proceso del cultivo y se traduce en mejores cosechas; en este sentido, los productores del región sur del Estado de México recurren al empleo de asistencia técnica en 90.24%, la cual es proporcionada principalmente por dependencias gubernamentales tales como la Secretaría de Desarrollo Rural (60.26%), la Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Estado de México (37.95%) y por técnicos particulares en un 1.79%.

Tabla 3. Aspectos técnicos del cultivo de café en el sur del Estado de México.

Variable	Frecuencia promedio
1. Especie cultivada	(%)
a) Arabica	96.59
Typica	37.56
Caturra	49.02
Otras	10.01
b) Robusta	2.84
c) Otra	0.57
2. Tipo de beneficio	
Húmedo	40.50
Seco	59.50
3. Sistema de cultivo	
Convencional	32.93

Orgánico	67.07
3. Superficie (ha)	3.29
1 ha	24.39
2 ha	19.51
3 ha	26.83
4 ha	9.76
5 ha	7.32
>5 ha	12.20
4. Número de cosechas por año	1.05
1 cosecha	95.12
2 cosechas	4.88
5. Uso de asistencia técnica (%)	90.24
SEDER	60.26
SEDAGRO	37.95
Particular	1.79

Fuente: Elaboración propia con base en información de campo.

Agentes y canales de comercialización

Los canales de comercialización son todos los movimientos que realiza el café desde el momento que sale de la finca del productor hasta llegar al consumidor final.

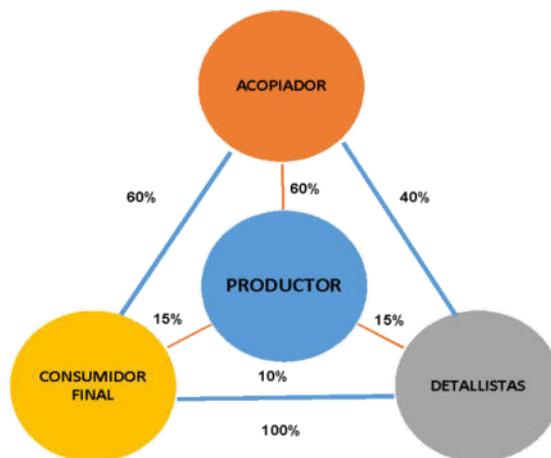
En este sentido, en el sur de Estado de México el canal tradicional de comercialización está compuesto por los siguientes agentes participantes en dicho proceso: los productores, un acopiador, el cual está representado por la Cooperativa Café Orgánico Amatepec (CAFOA), los detallistas y los consumidores finales.

Canal de comercialización tradicional

En la región sur del Estado de México existen diversas formas para llevar a cabo la comercialización del café; el canal de comercialización tradicional o más común es: del productor al acopiador, representado por la Cooperativa Café Orgánico Amatepec (CAFOA), empleado en un 60%; cabe mencionar que la cooperativa presta los servicios de secado, tostado, molido y envasado del producto a los socios, acción que le agrega valor al aromático.

Otras variantes de dicho canal son: del productor al detallista y al consumidor final con un 15% de participación y del productor al consumidor final, representado por otro 15%; por su parte, el 10% del café es destinado al autoconsumo por parte de los productores (Diagrama 1).

Diagrama 1. Principales agentes participantes en la cadena de comercialización del café en la región sur del Estado de México.



Fuente: Elaboración propia con base a información de campo.

Precios de venta

A continuación, se presenta la participación de los diferentes agentes en el precio de venta final del café en la región sur del Estado de México.

Los precios de venta registrados durante el año 2018, por los diferentes actores participantes en el proceso de la comercialización del café tostado y molido, fueron: los productores obtuvieron un precio promedio de venta de 122.91 \$/kg, el acopiador vendió el kilogramo de café a un precio promedio de \$148.26, mientras que los detallistas registraron un precio promedio de venta al consumidor final de 162.92 \$/kg.

En la participación del precio de venta de los agentes participantes, los detallistas solo participaron con el 8.92% del precio de venta, el acopiador con el 15.62% y los productores obtuvieron un mayor margen de participación en el precio de venta del café con el 75.46%.

Los mejores precios de venta alcanzados por los productores se alcanzaron en los meses de septiembre (130 \$/kg), noviembre (126.61 \$/kg) y julio (126.55 \$/kg), los cuales coinciden con una baja oferta del producto (Tabla 4).

Tabla 4. Participación de los diferentes agentes en el precio de venta.

Mes	Productor (\$/kg)	(%)	Acopiador (\$/kg)	(%)	Detallista (\$/kg)	(%)
Enero	122.11	74.92	149.26	16.65	163.00	8.43
Febrero	115.96	76.15	149.26	21.87	152.28	1.98
Marzo	117.89	75.10	149.26	19.98	156.98	4.92
Abril	120.35	73.38	149.26	17.62	164.03	9.00
Mayo	122.29	74.22	148.79	16.09	164.76	9.69
Junio	125.10	74.86	148.79	14.17	167.12	10.97
Julio	126.55	75.71	147.41	12.48	167.14	11.81
Agosto	125.44	75.05	147.41	13.14	167.14	11.81
Septiembre	130.92	78.33	147.41	9.87	167.14	11.81
Octubre	118.58	71.74	147.41	17.44	165.29	10.82
Noviembre	126.61	80.30	147.41	13.19	157.67	6.51
Diciembre	123.14	75.76	147.41	14.93	162.54	9.31
Promedio	122.91	75.46	148.26	15.62	162.92	8.92

Fuente: Elaboración propia con base en información de campo.

Problemática

Entre la principal problemática identificada en la producción y comercialización del café en la región sur del Estado de México, se encontró:

Una organización empresarial incipiente

Si bien, se tiene un avance en el proceso de organización para la producción, ya que la mayor parte de los cafeticultores de la región están agremiados en la Cooperativa Café Orgánico de Amatepec (CAFOA), ésta aún no ha detonado como un verdadero agente disruptivo en los procesos de producción y comercialización del aromático, debido a la falta de gestión, capacitación, apoyo gubernamental y empresarial que detone la actividad desde una óptica empresarial; en este sentido, no se han aprovechado las cualidades orgánicas del producto, otorgadas por el ecosistema y el sistema de producción, la ausencia de capital para la inversión y uso de agroquímicos, que antaño se consideraban como una desventaja.

Una cadena de comercialización primaria y poco dinámica

El canal de comercialización tradicional que sigue el café producido en la región Sur del Estado de México es: del productor a la Cooperativa de productores, de ahí a los minoristas y finalmente el consumidor final; bajo este esquema, la Cooperativa actúa como principal acopiador del producto en el mercado, prestando a su vez servicios

adicionales como el tostado, molienda y empaçado del producto. La participación de la Cooperativa es importante, sin embargo, aún se requiere de una mayor intervención en acciones que contribuyan en el mejoramiento de la comercialización del aromático, tales como: gestionar la certificación orgánica del producto, impulsar un fuerte programa de difusión y promoción del mismo; en este sentido, se demanda examinar una mayor integración horizontal con los diferentes agentes participantes en dicho proceso, mediante la distribución y comercialización por las grandes cadenas comerciales, para lo cual se debe garantizar un mayor volumen de producción, así como condiciones óptimas de acopio que generen un proceso de producción adecuado, que sea acorde con las necesidades del mercado.

Conclusiones

La producción de café en la región Sur del Estado de México, es una actividad tradicional desarrollada bajo un sistema de producción tradicional o de montaña bajo sombra, la cual es desempeñada por productores de bajos ingresos dispersos en toda la región, principalmente en los municipios de Amatepec, Tlatlaya, Temascaltepec Tejupilco y Sultepec, los cuales poseen superficies menores a 3 ha, se emplean variedades híbridas de la especie arábica, las cuales, en general, no reciben la aplicación de agroquímicos (fertilizantes, herbicidas y pesticidas); la mano de obra empleada es básicamente de tipo familiar y sólo se recurre a la contratación durante la temporada de cosecha; dicha actividad se desarrolla como complemento de otras actividades productivas por parte de los productores (agropecuarias y de servicios).

En la comercialización de la producción intervienen varios agentes, tales como los productores, la Cooperativa Café Orgánico Amatepec (CAFOA), la cual actúa como el principal acopiador del aromático, captando el 60% de la producción, los minoristas y los consumidores finales; en este sentido, sólo el 10% del producto es destinado al autoconsumo. Un papel fundamental en dicho proceso de comercialización es la participación de la Cooperativa de productores, la cual además de actuar como principal acopiador, presta el servicio de tostado, molido y empaçado del aromático, añadiéndole valor al mismo.

Los mejores precios de venta del productor se alcanzan durante los meses de septiembre, noviembre y julio, coincidiendo los dos primeros meses con los inicios de cosecha del producto. Por su parte, la Cooperativa Café Orgánico de Amatepec, principal acopiador, registra los mejores precios de venta durante el periodo de enero a mayo, los cuales concuerdan con una menor oferta del producto; mientras que los detallistas consiguen los precios más altos de venta, al consumidor final, en el periodo de junio a septiembre, el cual coincide con la época de verano, caracterizada por un alto consumo del aromático por parte de las familias de la región.

Resulta importante señalar que los altos precios alcanzados por los diferentes agentes participantes en el proceso de producción y comercialización, obedece a una elevada demanda local y regional del producto; por lo que, en muchas ocasiones, la producción no logra abastecer el mercado que entorno al producto se genera en la región.

Referencias bibliográficas

- ASERCA (Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria). 2002. Café de México: hacia los mercados de calidad. Revista Claridades Agropecuarias. Marzo de 2002. México, D. F. En: <https://www.gob.mx/aserca>. Consulta realizada el 12 de enero de 2022.
- CEFP (Centro de Estudios de las Finanzas Públicas). 2001. El mercado del café en México. Cámara de Diputados. H. Congreso de la Unión. Palacio Legislativo de San Lázaro México, D. F. En: <http://www.cefp.gob.mx/intr/edocumentos/pdf/cefp/cefp0542001.pdf>. Consulta realizada el 02 de marzo de 2022.
- Cruz, L. A.; Cervantes, H. J.; Ramírez, G. A.; Sánchez, G. P.; Damián, H. M. A. y Ramírez, V. B. 2015. La etnoagronomía en la construcción de propuestas de desarrollo rural para comunidades campesinas. Ra Ximhai. Vol. 5. Núm. 11.
- Estrada, M. 2017. Café de Amatepec, una tradición en Edomex. Agencia Quadratín. 23 de abril de 2017. En: <https://edomex.quadratín.com.mx/cafe-amatepec-una-tradicion-edomex/>. Consulta realizada el 22 de enero de 2022.

- García, M. R., García, D. G. y Montero, H. R. 1990. Notas sobre mercados y comercialización de productos agrícolas. Centro de economía. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Estado de México.
- González, J. A. 2004. Dealing with risk: small-scale coffee production systems in Mexico. *Perspectivas Latinoamericanas*.
- González, R. F. J., Sangerman, J. D. M., Rebollar, R. S., Omaña, S. J. M., Hernández, M. J. y Morales H. J. L. 2019. El proceso de comercialización del café en el sur del Estado de México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. Vol. 10. Núm. 6.
- ICO (International Coffee Organization), 2022. Estadísticas de producción y exportación de café. En: <http://www.ico.org>. Consulta realizada el 15 de febrero de 2022.
- Moguel, P. y Toledo, V. M. 1996. El café en México, ecología, cultura indígena y sustentabilidad. *Revista Ciencias*. Núm. 43.
- SADER (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural). 2022. Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON). En: <http://www.siap.gob.mx>. Consulta realizada el 01 de febrero de 2022.

Ejercicio del poder a través del liderazgo y la autoridad en dos fincas cafetaleras en el Soconusco, Chiapas

Alma Leslie León Ayala¹¹, Susana Patricia García Sampedro¹², Sara Jocelyn Bello Mendoza¹³,
Christian Mauricio Castillo Estrada¹⁴, Adriana Mazariegos Sánchez¹⁵

Exercise of Power through Leadership and Authority in two coffee farms in Soconusco, Chiapas

Resumen

En esta investigación se desarrollaron conceptualizaciones teóricas del Liderazgo y la Autoridad, revisados desde sus origen en la Teoría del Poder, a su vez el concepto autoridad es fundamentado en las Teorías de la Dominación por "Max Weber", en referencia al Liderazgo en la administración moderna se basaba en principios sólidos de administración y tendía a ser autocrático; donde por lo general la comunicación se realizaba mediante documentos formales y escritos como memorandos, cartas e informes. Los gerentes hacían toda la planeación y "trabajo de reflexión", mientras los empleados se encargaban de las labores manuales a cambio de su salario y otras compensaciones. Por lo que después de conceptualizar ambas corrientes: Liderazgo y Autoridad, se procedió aplicar el Estudio de caso como método de investigación, aplicado en dos fincas cafetaleras, quienes cumplen con características comunes para formar parte del estudio, método utilizado en la metodología cualitativa, utilizando las Técnicas de: Entrevista, Cuestionario y Recopilación documental para el cumplimiento del Objetivo General de la investigación: Determinar el ejercicio del Poder a través de las dimensiones Liderazgo y Autoridad. Y posteriormente se presentan los resultados a través de cuadros de análisis que nos permitan efectuar la comprobación del ejercicio del poder en las dimensiones Liderazgo y Autoridad.

Palabras Clave: Poder, Liderazgo, Autoridad, Fincas, Café.

Abstract

In this research, theoretical conceptualizations of Leadership and Authority were developed, revised from their origins in the Theory of Power, in turn the concept of Authority is based on the Theories of Domination by "Max Weber", in reference to Leadership in the administration modern management was based on sound management principles and tended to be autocratic; where communication was usually carried out through formal and written documents such as memorandums, letters and reports. Managers did all the planning and "thinking work," while employees did the manual labor for salary and other compensation. Therefore, after conceptualizing both currents: Leadership and Authority, the Case Study was applied as a research method, applied in two coffee farms, who meet common characteristics to be part of the study, a method used in the qualitative methodology, using the Techniques of: Interview, Questionnaire and Documentary Compilation for the fulfillment of the General Objective of the investigation: To determine the exercise of Power through the dimensions of Leadership and Authority. And later the results are presented through analysis tables that allow us to verify the exercise of power in the dimensions of Leadership and Authority.

Key Words: Power, Leadership, Authority, Farms, Coffee.

¹¹Universidad Autónoma de Chiapas. alma.ayala@unach.mx

¹²Universidad Autónoma de Chiapas. pattygs926@hotmail.com

¹³Universidad Autónoma de Chiapas. sary-bm@hotmail.com

¹⁴Universidad Autónoma de Chiapas. cmc@unach.mx

¹⁵Universidad Autónoma de Chiapas. adrianamazariegos@prodigy.mx

Introducción

El poder no es una cosa que se pueda ver, es una relación, un conjunto de interacciones. Si bien es cierto que el poder se manifiesta o se ubica en las relaciones sociales, también es cierto que éstas no son la única forma en la que el poder se puede manifestar y ubicar. En las organizaciones no sólo existen relaciones entre personas o entre grupos, también existen relaciones entre personas y objetos, relaciones entre personas y cosas abstractas (como, por ejemplo, reglas, políticas, comportamientos, etc.); relaciones a partir de las cuales pueden derivarse situaciones de poder, las cuales, a su vez, son reproducidas y transformadas por éste (Clegg 1989b: 110), citado en (León, 2007).

Derivado de ello en esta investigación se presentan los resultados obtenidos al comparar el ejercicio del Poder a través del Liderazgo y la Autoridad en dos fincas cafetaleras de la Región del Soconusco, Chiapas, para lo cual en un primer momento se presentan los conceptos de Liderazgo y Autoridad y de manera posterior presentar como se desarrollan estas dimensiones en el ejercicio del Poder. Delegación, autoridad y responsabilidad; es el proceso por el cual una persona que posee una autoridad superior otorga a otra persona una autoridad específica que, al aceptarla, se responsabiliza frente al superior por el cumplimiento de la tarea Volpentesta (2002).

De esta definición surge que en este proceso la única responsabilidad que se transfiere es la relacionada con las cuestiones de eficiencia y operatividad, es decir, la ejecución de acciones tendientes a la realización de las tareas. Es decir, la responsabilidad que la función exige; así como la autoridad y los medios necesarios para que la persona pueda cumplir con lo que se le ha delegado, dentro de los límites establecidos. Por ello, quien delega autoridad conserva la responsabilidad última, lo que significa que un administrador sigue siendo responsable, ante su superior, en última instancia, por las acciones de sus subordinados, a quienes se les ha delegado autoridad y transferido la responsabilidad operativa.

La investigación se realiza utilizando la Metodología Cualicuantitativa, a través del método de Estudio de Caso, utilizando como muestra dos fincas cafetaleras: Irlanda y Hamburgo establecidas en la región del Soconusco, Chiapas, las cuales cuentan con elementos comparables en extensión territorial, número de trabajadores, monto de sus ingresos; son fincas que exportan el 95% de su producción. Investigación en la cual uno de los hallazgos fue: el ejercicio del Poder a través del Liderazgo y la Autoridad en dos fincas cafetaleras Irlanda y Hamburgo ubicadas en el Soconusco Chiapas, México.

Revisión de literatura

En el apartado siguiente, haremos una revisión de la literatura en relación con el concepto: Liderazgo, una de las características más comunes con las que se hace referencia a las personalidades de los: propietarios, directivos, gerentes y administradores de las unidades productivas de café en la región.

Liderazgo

Etzioni (1965), define el liderazgo: como una forma especial de poder que involucra la habilidad, con base en las cualidades personales del líder, para obtener la subordinación voluntaria por parte de sus seguidores en una amplia gama de asuntos. Distingue el liderazgo del concepto de poder, en que entraña influencia, es decir, cambio de preferencia, mientras que el poder implica sólo que las preferencias de los subordinados quedan pendientes. El liderazgo involucra lo que hace una persona por encima y más allá de los requisitos básicos de su puesto. Es la persuasión de los individuos y la innovación en ideas y toma de decisiones lo que diferencia el liderazgo de la simple posesión de poder (Hall, 1996), citado en (León 2007).

Hunt, 1991, citado por Hall (1996) señala que la mayoría de los estudios de liderazgo se han ocupado del mismo en el nivel inferior de la organización, como el que ejerce el supervisor de primera línea; pero, es fundamental considerar que lo que puede contribuir al liderazgo exitoso en un nivel, puede ser por completo inapropiado en otro. El liderazgo en el ámbito superior de la organización tiene el mayor impacto sobre la misma, y comprende comportamientos y acciones muy diferentes de los que tienen los líderes en el puesto de supervisor de primera línea.

La posición que ocupa el líder en la estructura organizacional le permite influir en los demás, por lo que la forma de actuar con su grupo de trabajo definirá no sólo el ambiente de éste, sino también los resultados organizacionales. En este proceso de interacción líderes-seguidores, las relaciones son recíprocas y se desarrollan por medio de transacciones interpersonales, en las que el líder influye a sus seguidores, y desde luego, las reacciones de los seguidores impactan el comportamiento del propio líder (Hughes et al., 1999 y Kast y Rosenzweig, 2000). Casares (2000) señala que, en la actualidad, el binomio líder seguidores tiene mucha importancia en las organizaciones modernas. Sin embargo, Davis/Newstrom (2001) y Hughes et al. (1999) mencionan que el liderazgo exitoso requiere de una conducta que una y estimule a los seguidores hacia objetivos definidos en situaciones específicas. Es decir, el líder, los seguidores y la situación, son variables que se influyen entre sí en la determinación del comportamiento del liderazgo apropiado. Por lo cual, para comprender este proceso, no es conveniente utilizar sólo el lente del líder, porque eso mostrará un panorama limitado. En determinadas situaciones, el liderazgo es importante, inclusive decisivo.

En años recientes, ha surgido la posición de que situaciones diferentes exigen diferentes formas de liderazgo y, por ende, se pedirán individuos, habilidades y comportamientos específicos que son distintos en general, en cada situación. El enfoque situacional asume el punto de vista de que la serie de condiciones del momento (la situación) define por quién y de qué manera se ejercerá el liderazgo. Davis/Newstrom (2001) y Hughes et al. (1999), Señalan, además, que, en una situación dada, un individuo surgirá como líder; en otra situación, otra persona; dependiendo del dominio que posea del contexto la persona que se hace cargo. Asimismo, evidencias indican que las características específicas que dan lugar al comportamiento del liderazgo varían de acuerdo con la situación (Hall, 1996).

El poder es central para el liderazgo efectivo, la capacidad para influir sobre otras personas. En las organizaciones esto significa la capacidad de hacer que ocurran las cosas o lograr las metas propias a pesar de la resistencia de otros. Uno de los primeros y aún muy útil enfoque para entender el poder sugiere que los líderes cuentan con cinco importantes fuentes potenciales de poder en las organizaciones Koontz y Wehrich, 1990), las cuales son:

- a). Poder Legítimo: El líder con poder legítimo tiene el derecho o la autoridad para decir a los demás qué hacer; los empleados están obligados a cumplir las órdenes. Los gerentes tienen mayor poder legítimo sobre sus subordinados directos del que tienen sobre sus iguales, jefes y otros dentro y fuera las organizaciones (Koontz y Wehrich, 1990).
- b). Poder de recompensa: El líder que tiene el poder de recompensa influye sobre otros por que controla recompensas valiosas; la gente cumple los deseos del líder para recibir esos beneficios (Koontz y Wehrich, 1990).
- c). Poder de coerción: El líder que con poder de coerción controla los castigos; la gente cumple para evitar esos castigos. En general, los gerentes de nivel bajo cuentan con menor poder de coerción y de recompensa que los gerentes medios y de alto nivel (Koontz y Wehrich, 1990)
- d). Poder referente: El líder con poder referente tiene características personales que atraen a los demás; la gente cumple por admiración, un deseo de aprobación, simpatía personal o un deseo de ser como el líder, de manera que un ejecutivo incompetente, antipático, que inspira poco respeto tiene poco poder referente (Koontz y Wehrich, 1990).
- e). Poder de pericia: la persona que tiene poder de pericia cuenta con cierta experiencia o conocimiento; la gente cumple porque cree que puede aprender de ella o ganar de esa pericia (Koontz y Wehrich, 1990).

En este apartado se define al liderazgo como: la capacidad para influir sobre otras personas, y este puede ser: legítimo, de recompensa, de coerción, referente y de pericia (Koontz y Wehrich, 1990).

Las fuentes del poder se ejercen también a través de la autoridad. Y el ejercicio de esta la autoridad, también ha sido considerado como la causa del buen desempeño de los objetos de estudio elegidos para nuestra investigación.

Concepto que analizamos en el siguiente apartado.

Autoridad

El concepto autoridad tiene sus bases en el concepto de dominación de Max Weber en donde nos dice que: Dominación es “un estado de cosas por el cual una voluntad manifiesta (“mandato”) del “dominador” o de los “dominadores” influyen sobre los actos de otros (del “dominado” o de los “dominados”), de tal suerte que en un grado socialmente relevante estos actos tienen lugar como si los dominados hubieran adoptado por sí mismos y como máxima de obrar el contenido del mandato (“obediencia”)” (Weber, 1992: 699).

La dominación, o sea la probabilidad de hallar obediencia a un mandato determinado, puede fundarse en diversos motivos: puede depender directamente de una constelación de intereses, o sea de consideraciones utilitarias de ventajas e inconvenientes por parte del que obedece, o puede depender también de la mera “costumbre”, de la ciega habituación a un comportamiento inveterado, o puede fundarse, por fin, en puro afecto, en la mera inclinación personal del súbdito.

Max Weber (1981:176) fue el primero en señalar la diferencia entre los conceptos: poder y autoridad. El creía que el poder implica fuerza y coerción. La autoridad en cambio es un subconjunto del poder, mucho más limitada en su misión, la autoridad no implica fuerza. Mas bien implica una “suspensión del juicio” de parte de quien la recibe. La autoridad es el poder que tiene una persona, dada su posición. Las instrucciones u órdenes de un gerente en una posición de autoridad son seguidas porque deben ser seguidas. Esto es, las personas en posiciones superiores tienen autoridad legal sobre los subordinados en posición más bajas.

Para este autor existen tres tipos de dominación legítima: Dominación legal, dominación tradicional y dominación carismática.

La dominación legal en virtud de estatuto. Su tipo más puro es la dominación burocrática. Su idea básica es: que cualquier derecho puede crearse y modificarse por medio de un estatuto sancionado correctamente en cuanto la asociación dominante es elegida o nombrada. Se obedece, no a la persona en virtud de su derecho propio sino a la regla estatuida, la cual debe establecer al mismo tiempo a quién y en qué medida se deba obedecer. También el que ordena obedece, al emitir una orden, a una regla: a la “Ley” o al “reglamento” de una norma formalmente abstracta. El tipo del que ordena es el “superior”, cuyo derecho de mando está legitimado por una regla estatuida, en el marco de una “competencia” concreta, cuyas delimitación y especialización se fundan en la utilidad objetiva y en las exigencias profesionales puestas a la actividad del funcionario.

Están bajo el tipo de dominación “legal” no sólo, la estructura moderna del Estado y el municipio, sino también la relación de dominio en una empresa capitalista privada, en una asociación de finalidad utilitaria, o en una unión, de cualquier tipo que sea, que disponga de un equipo numeroso y jerárquicamente articulado.

La burocracia constituye el tipo técnicamente más puro de la dominación legal; sin embargo, ninguna dominación es exclusivamente burocrática. Bajo la concepción de la burocracia la autoridad está claramente delimitada, distintas personas ocupan roles donde se predetermina exactamente lo que se espera de ellos en sus actividades y tareas diarias. Se les da instrucciones de manera exacta, detallada y minuciosa al respecto de lo que se espera en el comportamiento de las personas, lo que recibe el nombre de “roles” y estos dan un carácter impersonal.

La burocracia, para Max Weber, es la organización eficiente por excelencia, la organización llamada a resolver racional y eficientemente los problemas de la sociedad y, por extensión, de las empresas. La organización burocrática está diseñada científicamente para funcionar con exactitud, precisamente para lograr los fines para los cuales fue creada, no más, no menos.

Max Weber (1992:701), en sus escritos dice: "La experiencia tiende a demostrar universalmente que el tipo de organización administrativa puramente burocrático, es decir, la variedad monocrática de burocracia es, desde un punto de vista técnico, capaz de lograr el grado más alto de eficiencia, y en este sentido es el medio formal más racional que se conoce para lograr un control efectivo sobre los seres humanos. Es superior a cualquiera otra forma en cuanto a precisión, estabilidad, disciplina y operabilidad. Por tanto, hace posible un alto grado en el cálculo de resultados para los dirigentes de la Organización y para quienes tienen relación con ella. Finalmente, es superior

tanto en eficiencia como en el alcance de sus operaciones, y es formalmente capaz de realizar cualquier tipo de tareas administrativas".

La dominación tradicional en virtud de creencia en la santidad de los ordenamientos y los poderes señoriales existentes desde siempre. Denominada también "autoridad tradicional", su tipo más puro es el poder patriarcal; el tipo que ordena es el "señor", y los que obedecen son "súbditos". Se obedece a la persona en virtud de su dignidad propia, santificada por la tradición: por fidelidad.

La dominación carismática, en virtud de devoción afectiva a la persona del señor y a sus dotes sobrenaturales (carisma) y, en particular: facultades mágicas, revelaciones o heroísmo, poder intelectual u oratorio. Lo siempre nuevo, lo extraordinario, lo nunca visto y la entrega emotiva que provocan constituyen aquí la fuente de la devoción personal. Sus tipos más puros son el dominio del profeta, del héroe guerrero y del gran demagogo.

La autoridad carismática se basa en la "creencia" en el profeta o en "reconocimiento" que encuentran personalmente el héroe guerrero, el héroe de la calle o el demagogo, y cae con éstos. Y, sin embargo, no deriva en modo alguno su autoridad de dicho reconocimiento por parte de los sometidos, sino que es al revés: la fe y el reconocimiento se consideran como deber, cuyo cumplimiento el que se apoya en la legitimidad carismática exige por sí, y cuya negligencia castiga.

Existen por su parte, dos tipos radicalmente opuestos de dominación, por una parte, la dominación mediante una constelación de intereses (especialmente mediante situaciones de monopolio); por otra, mediante la autoridad (poder de mando y deber de obediencia). El tipo más puro de la primera forma es el dominio monopolizador de un mercado. El tipo más puro de la última forma es el poder ejercido por el padre de familia, por el funcionario o por el príncipe; entonces, se torna clara tal oposición.

En la jerarquía de autoridad, el accionista está por encima del gerente o director, el que está por sobre los administrativos, y así consecuentemente. La autoridad tiene las siguientes características:

- Está implícita en la posición de una persona. Un individuo tiene autoridad a causa de la posición que detenta, no por alguna característica personal específica.
- Es aceptada por los subordinados. El individuo en una posición de autoridad legal ejerce autoridad y puede ser obedecido porque tiene un legítimo derecho.
- La autoridad fluye verticalmente desde arriba hacia abajo en la jerarquía de una organización.

Señala también que las órdenes se cumplen porque se cree que deben cumplirse, y la autoridad es aceptada al momento de ingresar a la organización.

Para Weber, todo parece indicar que es la autoridad la que proporciona el poder, de donde se deduce que tener autoridad es tener poder. A contrario sensu el razonamiento no es siempre verdadero, ya que tener poder no significa necesariamente tener autoridad. Tanto la autoridad como el poder que de ella emana dependen de la legitimidad, es decir, de la capacidad de justificar su ejercicio.

Los tipos de autoridad para Weber son:

- La autoridad tradicional.
- La autoridad carismática y
- La autoridad racional, legal o burocrática.

Clegg (1996: 634), nos habla de la paradoja del poder: "el poder está representado por la autoridad y constituido por reglas, éstas a su vez son susceptibles de discreción (interpretación) y proporcionan oportunidades para la resistencia (una forma específica de poder); por tanto, la interpretación de las reglas debe ser disciplinada con más reglas". Las reglas crean espacios de poder que son reprimidos a su vez por más reglas. Por tanto, al estudiar el poder en las

organizaciones debemos estar atentos a los surgimientos de espacios de poder, los cuales puede derivarse de diversas situaciones, pudiendo ser una de ellas el ejercicio de la autoridad.

Autores como Friedman (citado por Barba, 1996:74), señalan que existen dos estrategias diferentes empleadas por los empresarios para ejercer su autoridad sobre los trabajadores en el ámbito de la producción: por un lado, la autonomía responsable, que utiliza la capacidad creativa de los trabajadores permitiéndole libertad y discrecionalidad para adaptarse al cambio de las condiciones (círculos de calidad, grupos de excelencia, etc.). Por el otro, la estrategia de control directo que trata de minimizar la variabilidad del trabajo mediante la supervisión directa y la limitación del área de responsabilidad de los trabajadores.

El mérito de la propuesta de Friedman (citado por Barba, 1996:74), entre otras es el reconocimiento de que los trabajadores no necesariamente se oponen a la autoridad de los jefes, sino que se adaptan a ella de acuerdo a sus propios intereses.

Para Koontz y Weihrich (1990) hay dos tipos de autoridad: autoridad de línea y autoridad de personal:

Donde la autoridad de línea es la que tiene un administrador para dirigir el trabajo de un subordinado. Es la relación de autoridad superior subordinado que se extiende de la cima de la organización al escalón más bajo siguiendo la llamada cadena de mando. Algunas veces el término línea se usa para diferenciar a los administradores de línea con los de personal. En este contexto, línea pone en relieve a aquellos administradores cuya función organizacional contribuye directamente al logro de los objetivos de la organización.

Y la autoridad de personal surge conforme las organizaciones se hacen más grandes y complejas, los administradores de línea encuentran que no tienen el tiempo con la experiencia ni los recursos para realizar bien su trabajo. En respuesta crean funciones de autoridad para apoyar, aconsejar y en general reducir algunas de las cargas informales que tienen.

Con base al concepto anterior podemos definir que: autoridad en una organización es el derecho propio de un puesto a ejercer discrecionalidad en la toma de decisiones que afectan a toda la organización.

En virtud que dentro del concepto autoridad se contemplan las reglas que deben obedecerse dentro de la organización, a continuación, se plantean algunos conceptos teóricos sobre las mismas. Planteados en la lectura, “El redescubrimiento de las instituciones”. La base organizativa de la política. La ubicuidad de las rutinas.

En la literatura burocrática y organizativa, es común la proposición de que las organizaciones se ajustan a reglas y de que, en una organización, gran parte del comportamiento está especificado por los procedimientos estándar vigentes (March y Simón, 1958; Weber, 1978). Las instituciones poseen un repertorio de procedimientos, y recurren a las reglas para escoger entre ellos. Por “reglas” se significan las rutinas, procedimientos, convenciones, papeles, estrategias, formas organizativas y tecnologías en torno a los cuales se construye la actividad política. Asimismo, las creencias, paradigmas, códigos culturales y conocimientos que rodean, apoyan, elaboran y contradicen esos papeles y rutinas.

Al establecer la pertinencia, las reglas y las situaciones quedan vinculadas por criterios de similitud o diferencia y mandante el razonamiento por analogía y metáfora. El proceso conserva la consistencia en la acción, primordialmente mediante la creación de tipologías de similitud, antes que por la derivación de la acción a partir de intereses o necesidades estables.

Otros conceptos que se utilizan para determinar el ejercicio de la autoridad son:

Valledor Mónica (2004), define el Manual de funciones: como el complemento escrito del organigrama y junto con él forma parte del manual de organización. De cada puesto de trabajo incluye:

- objeto o finalidad del sector de la organización;
- puesto o descripción del cargo, y sus misiones y funciones básicas;

- responsabilidad o detalle de las tareas por las cuales responde el sector;
- autoridad o quiénes dependen de él y de quién depende el sector;
- información que debe generar y recibir el sector, y con qué grado de detalle y periodicidad; y
- actualización, o la especificación del procedimiento de actualización periódica y la revisión del manual de organización.

El esquema se puede extender a todos los puestos y niveles del organigrama, teniendo en cuenta que a mayor cantidad de puestos y niveles, si es complejo, se hace más costosa su elaboración y si es muy detallado, se hace más difícil su revisión y actualización.

El manual de funciones es una parte clave del proceso de comunicación en la organización. Todas las personas que participan en la organización deben saber qué se espera de ellas en el desempeño de sus tareas.

El manual es indispensable para resolver problemas de superposiciones de funciones, responsabilidad y autoridad; asimismo, facilita el proceso de capacitación e incorporación del personal.

Otro elemento importante para el ejercicio de la autoridad en las organizaciones es el “organigrama” el cual: Valledor (2004), lo define como: el Modelo Gráfico que representa, entre otras cosas, la forma en que se han agrupado las tareas, actividades o funciones en una organización. Muestra las áreas o departamentos de una organización.

El organigrama da una visión global de la organización, permite comparar ésta con otras organizaciones y aclara rápidamente las incongruencias, como las fallas de control, duplicación de funciones, etc. (Valledor 2004).

Parámetros para respetar en el diseño de organigramas: claridad, simplicidad y simetría (los niveles de igual jerarquía se ubican a la misma altura), teniendo siempre en cuenta que estos modelos deben cumplir con la finalidad de facilitar la comunicación entre las personas (Valledor 2004).

Concluimos este apartado definiendo a la autoridad como el poder autorizado y legitimado; y puede ser: legal, tradicional y carismática (Pfeffer, 1981:4 y Weber, 1967).

Relaciones de poder

Foucault (1989), propone para el análisis de las relaciones de poder, los siguientes conceptos:

- El sistema de diferenciaciones: económicas, jurídicas, de estatus, culturales, etc., ya que toda relación de poder implica diferenciaciones que surgen como condiciones y efectos al mismo tiempo.
- El tipo de objetivos que se busca.
- Las modalidades instrumentales: desde el uso de la palabra hasta la amenaza y uso de la violencia.
- Las formas de institucionalización: los diferentes tipos de dispositivos.
- Los grados de racionalización: ya que las relaciones de poder conllevan un amplio campo de posibilidades, en el cual se tiene en cuenta "la eficacia de los instrumentos" con miras al objetivo.

En las organizaciones es importante considerar el juego de relaciones de poder para clasificarlas y no perdernos en una red de relaciones de poder, a la vez que identificar qué tipo de relaciones pretendemos estudiar. Donde el poder se puede desplegarse verticalmente; pero también horizontalmente, y también influyen en el comportamiento y desempeño de la organización.

Freud (1968, citado en Krieger, 2001:363), afirma que: “toda relación de poder implica una relación dealéctica de mando y obediencia”. De donde se concluye que el poder: debe entenderse como una “relación de dependencia entre personas” (donde existe ejercicio del poder, y a su vez una dependencia hacia éste); es decir, es algo intangible que

no puede poseerse como si fuera un objeto, más bien éste se ejerce de una persona a otra(s) y es en ese momento que el poder puede ser observado en una realidad.

Todos los jefes exigen eficiencia en el trabajo de sus subordinados, sin embargo, es frecuente encontrar que los jefes concentran el poder que los subordinados requieren para ejecutar las tareas asignadas, sin tomar en cuenta que las estructuras y las reglas que rigen el funcionamiento oficial de una organización son las que determinan los lugares donde podrán desarrollarse esas relaciones de poder (Crozier y Friedberg, 1990). Es habitual encontrar que los dueños de las empresas, a pesar de contratar personal profesional y con experiencia, no le otorgan el poder necesario para aprovechar las oportunidades que se le presentan y cumplir eficientemente con su responsabilidad.

La responsabilidad del líder reside en mantener unido al grupo y motivarlo a lograr sus objetivos personales y los de la organización. Es por ello por lo que los buenos administradores desean el poder para estar en posibilidades de influir en el desempeño de los subordinados en la realización de las tareas que comprende su puesto. Sin embargo, reconocen las consecuencias anti funcionales de los métodos dictatoriales. Reconocen el poder colectivo (es decir, la capacidad para influir en algo) que deriva de la participación. Cuando los subordinados participan en la elaboración de los planes aumenta la probabilidad de que se comprometan con entusiasmo en su realización y cumplan los objetivos. Los líderes eficientes hacen que los seguidores se sientan fuertes y capaces; facilitan el trabajo en equipo para actividades interdependientes y recompensan los logros, asimismo utilizan su poder para lograr resultados superiores y mantener alta la moral, más que para controlar su comportamiento (Hall, 1996/ Kast y Rosenzweig, 2000).

En las organizaciones burocráticas, los esquemas de interacción-influencia tienden a ser jerárquicos, primordialmente del superior hacia el subordinado; en éstas el poder es conservado muy estrechamente y confían en los incentivos materiales y en las sanciones. En las organizaciones postmodernas, los esquemas de interacción-influencia son más variados; éstos incluyen relaciones de arriba hacia abajo, de abajo hacia arriba, horizontales y diagonales; el poder se despliega de una manera flexible y descansa más en la experiencia, en el conocimiento y en factores sociales como la estima y la auto-realización.

El hecho de que el “conocimiento es poder”, resulta evidente cuando la influencia fluye lateralmente o hacia arriba en las organizaciones, trascendiendo las relaciones jerárquicas; por lo que, si el balance equitativo del poder es un objetivo claro, se pueden tomar varias medidas; por ejemplo, la toma de decisiones puede ser más participativa, descentralizada e independiente, asimismo, la comunicación bilateral y los canales múltiples pueden facilitar la equidad del poder en las organizaciones (Kast y Rosenzweig, 2000).

Aunque los superiores tienen la responsabilidad primordial para hacer más flexibles las relaciones a largo plazo, de ninguna manera se trata de un proceso unilateral, de igual manera los subordinados tienen cierta responsabilidad en desarrollar las relaciones hacia arriba que sean funcionales para ellos mismos, sus superiores y las organizaciones (Hughes *et al.*, 1999). En esta relación es recomendable la comunicación abierta y la claridad de significados, así como la integridad y la confianza para evitar confusiones y malas interpretaciones. Un elemento clave en la relación líder-subordinados lo constituyen las expectativas mutuas.

El grado en que los seguidores o subordinados obtienen la confianza de los líderes para que se manejen solos varía con los individuos y la situación, por ejemplo, una tarea estructurada, quizá una línea de ensamble con procesos automatizados permite poca libertad al trabajador, tampoco requiere mucho liderazgo de los supervisores, el sistema tiende a manejarse solo. Por otra parte, las tareas no estructuradas como las relaciones públicas o el diseño de sistemas permiten un espacio considerable para la movilización de los individuos y éstos mantienen más contacto directo con los líderes. Por lo tanto, los administradores, gerentes, supervisores, etc. que tengan a su cargo a un grupo de personas pueden variar la cantidad y el tipo de liderazgo que utilizan de acuerdo con las circunstancias.

A través de los tiempos el líder ha utilizado diversos medios y técnicas para medir el resultado del trabajo individual, pero últimamente se reconoce que la autodisciplina subjetiva puede ser una forma de control mucho más efectiva que la generada por la coacción o incluso por los incentivos monetarios, sin embargo, tiene sus límites y puntos de resistencia, los cuales parten de los intereses de los actores y la perspectiva de la corporación (Knight y Darren:

1999), citados en (león, 2007). La auto administración es esencial en muchas situaciones, principalmente cuando el individuo funciona independientemente durante periodos largos; es en estas circunstancias, que los administradores, quienes son finalmente responsables por la colaboración de ese tipo de trabajadores, tienden a enfocarse en los resultados más que en los métodos.

Desde 1980 una amplia variedad de innovaciones, tales como la cultura, la reingeniería del proceso de negocios y especialmente la Administración de la Calidad Total, han llegado a ser altamente populares dentro de la administración con la finalidad de mejorar la producción y distribución dentro de los servicios industriales.

En muchas organizaciones les conceden a los subordinados cada vez mayor confianza para que controlen sus propias tareas, se auto administren; esto se despliega en la medida que demuestran mayor conocimiento y disposición para realizar sus propias tareas de manera comprometida.

De esta manera, es fácil determinar que la gente que se ubica en una posición que le da derecho a decir a los demás qué hacer, a recompensar o castigar, que son apreciadas y admiradas y que poseen experiencia de la cual otra persona puede aprender, definitivamente serán personas con poder dentro de una organización.

El poder se ejerce a través de la influencia aplicada sobre los miembros de la organización y sobre el ambiente. El espacio y ambigüedad solo refuerza esas relaciones de poder. La resistencia frecuentemente sirve solo para reforzar los sistemas existentes de poder (Clegg 1979; Knights and Willmott 1989; Knights and Morgan 1991).

Metodología

Se describió el funcionamiento las fincas cafetaleras del Soconusco, Chiapas, efectuando una clasificación de estas, analizando su estructura organizacional y fuentes de financiamiento que les son aplicables, utilizando la investigación documental. Se revisaron los fundamentos teóricos sobre las dimensiones del poder: liderazgo y autoridad.

Se elaboró un estudio de caso, tomando como muestra dos fincas cafetaleras: Irlanda y Hamburgo establecidas en a la región del Soconusco, Chiapas, con el fin de contar con los elementos comparables en: extensión territorial, número de trabajadores, monto de sus ingresos; son fincas que exportan el 95% de su producción. Las estrategias que se siguieron para la realización del estudio de caso fueron: se realizó una entrevista preliminar con los propietarios de ambas fincas, solicitando autorización para llevar a cabo la investigación, y posteriormente se hicieron una serie de visitas a ambas fincas para tener una visión general de las mismas.

El trabajo de campo se realizó en las unidades productivas de estudio, permaneciendo en las fincas por espacio de tres días a la semana hasta concluirlo, el cual se llevó a cabo con una guía orientadora de preguntas para la realización de las entrevistas en profundidad con los propietarios, directivos, trabajadores administrativos, trabajadores permanentes de campo y trabajadores eventuales de campo de las fincas cafetaleras objeto del estudio. Utilizando para ello los dispositivos técnicos como: grabadora, videgrabadora, cámara fotográfica, computadora portátil e impresora. Se aplicaron los instrumentos y posteriormente se efectuó el levantamiento y análisis de la información, para la obtención de los principales resultados. Y, por último, se realizó un análisis comparativo del ejercicio del Poder a través del liderazgo y la autoridad en las fincas cafetaleras.

Resultados

Los resultados del análisis comparativo del ejercicio del Poder a través del Liderazgo y la Autoridad en las Fincas cafetaleras Irlanda y Hamburgo se presentan a través de los cuadros 1 y 2 en el siguiente apartado:

CUADRO 1.- ANÁLISIS COMPARATIVO DEL EJERCICIO DEL PODER A TRAVÉS DEL LIDERAZGO EN FINCA IRLANDA Y FINCA HAMBURGO

FINCA IRLANDA	FINCA HAMBURGO
El Director General ejerce el liderazgo legítimo, el de pericia y el referente.	El Director General ejerce el liderazgo legítimo, el de pericia, pero no el referente.
Se observan características del líder transformacional en sus directivos.	La representante de la dirección es quien ejerce el liderazgo de pericia y el referente.
El mayordomo quién es ejerce el liderazgo referente y de pericia.	Se observan características del líder transformacional en los directivos.
Los trabajadores se han capacitado solo en labores administrativas .	Encontramos que el Gerente administrativo ejerce el liderazgo coercitivo y de pericia.
A los trabajadores no se les ha otorgado ningún reconocimiento desde hace muchos años.	Se ha capacitado a los trabajadores, solo con respecto a los procesos del beneficio, con miras a la certificación.
No reciben ningún incentivo por productividad .	A los trabajadores no se les ha otorgado ningún reconocimiento desde hace muchos años.
No reciben ningún incentivo por calidad .	Solo los trabajadores administrativos reciben incentivos por productividad.
Los trabajadores permanentes de campo la mayoría son de origen guatemalteco.	No reciben ningún incentivo por calidad.
El Gerente es quien jerárquicamente ejerce la autoridad. Los conocimientos se trasladan de manera generacional, tienen establecidos sus procesos, solo en papeles.	Los trabajadores permanentes de campo todos son mexicanos, no les gusta convivir con los trabajadores eventuales que vienen de Guatemala.
Se cambian los procedimientos laborales, sin tomar en cuenta a los trabajadores.	Solo tienen establecido por escrito los procesos de certificación del beneficio.
	Se cambian los procedimientos laborales sin tomar en cuenta a los trabajadores.

CUADRO 2.- ANÁLISIS COMPARATIVO DEL EJERCICIO DEL PODER A TRAVÉS DE LA AUTORIDAD EN FINCA IRLANDA Y FINCA HAMBURGO

FINCA IRLANDA	FINCA HAMBURGO
El Gerente, es quien ejerce jerárquicamente la autoridad.	El Director General, es quien ejerce jerárquicamente la autoridad.
El mayordomo es quien delega a los caporales.	El mayordomo es quien delega a los caporales.
Los caporales a los trabajadores del campo.	Los caporales a los trabajadores del campo.
No tienen organigrama. Todos los trabajadores saben de manera tradicional de quien recibir las indicaciones para desarrollar sus labores.	Tienen organigrama establecido pero los trabajadores de campo no lo conocen. Todos los trabajadores saben de manera tradicional de quien reciben las indicaciones para sus labores.
No hay reglamentación por escrito con respecto al mejoramiento de la calidad y de la productividad .	Solo hay reglamentación por escrito con respecto al mejoramiento de la calidad en el proceso de beneficiado .
Los conocimientos se transmiten de manera generacional.	Los conocimientos se transmiten de manera generacional.
Los trabajadores de campo están acostumbrados a obedecer los órdenes del patrón sin objetar.	Los trabajadores de campo están acostumbrados a obedecer sin objetar.
Les gustaría capacitarse para realizar mejor sus labores.	Les gustaría capacitarse para realizar mejor sus labores.
La personalidad del mayordomo influye de manera positiva para ejercer la autoridad.	Los trabajadores piensan que la personalidad de la Directora es un factor importante en la administración de la finca.
Los eventuales de campo solo vienen en época de cosecha. Y reciben órdenes directamente de los caporales.	Por costumbre saben que el administrador da los órdenes en la finca.
Las órdenes las da directamente el Gerente a las áreas principales: administración, mayordomo, beneficio, cocina, almacén.	Les afecta mucho que se les mezclara con los trabajadores eventuales (quienes vienen de Guatemala), y dicen son personas están acostumbradas a vivir en la sociedad.
Se cambian los procedimientos de pago, entrega de alimentos. Y se toman decisiones sin tomar en cuenta la opinión del trabajador	Hubo trabajadores permanentes que renunciaron porque los mezclaron con los eventuales.

Conclusiones

Se concluye que las Relaciones de Poder que se ejercen en estas unidades productivas de café situadas en la Región del Soconusco, Chiapas, quienes desarrollan esta actividad agrícola que contribuye al desarrollo económico de la Región, así como del País, ya que nos encontramos que las mismas exportan el 95 por ciento de su producción. Sector primario que desde hace muchos años atraviesa por una crisis económica, que involucra a 73,742 productores y 350,000 jornaleros de las 77 regiones económicas que conforman la entidad.

Por lo que concluimos que esta investigación, cumplió el objetivo general, al presentar en los resultados el ejercicio del poder a través del Liderazgo y la Autoridad.

Referencias bibliográficas

Barba Álvarez Antonio, Pedro C. Solís Pérez (1996). Lectura: “La Teoría de la Organización a los estudios organizacionales: vínculos teóricos, rupturas y nuevos enfoques”. Capítulo II. “Cultura en las organizaciones enfoques y metáforas de los estudios organizacionales”, del libro “El desarrollo de los estudios organizacionales y el imperio de las metáforas”. Editorial Vertiente, México, p. p. 45-96.

Barnard (1938). Citado por Hall, Richard (1996). “Organizaciones, estructuras, procesos y resultados”. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana, S.A. pág. 283. Clegg, Stewart R. (1975). “Power, Rule and Domination”, London: Routledge.

Clegg, Stewart R. (1989a). “Frameworks of power”, Londres, Sage, p. 261

Clegg, Stewart R. (1989b). “Radical Revisions: Power, Discipline and Organizations”, *Organization Studies*, 10 (1): 97-115.

Clegg, Stewart R. y Cynthia Hardy. (1996). “Some Dare Call It Power”, p. p. 622-641, en Clegg, Stewart R, Cynthia Hardy y Walter R. Nord (eds), *Handbook of Organizations Studies*, Londres, Sage.

Crozier, Michel (1974). “El fenómeno burocrático”. T., Buenos Aires: Amorrortu Editores.

Foucault, Michel (1989). “El poder: cuatro conferencias”, Universidad Autónoma Metropolitana -Azcapotzalco, México.

Koontz Harold, Weihrich Heinz (1990). *Administración una perspectiva global*. 11ª. Edición, Mc Graw Hill.

León Ayala Alma L, (2007). *Liderazgo, autoridad y desempeño organizacional en unidades productivas de café establecidas en el Soconusco, Chiapas. Estudio de caso en dos fincas cafetaleras*. UAM, México.

Pfeffer, Jeffrey (2000). “Nuevos rumbos en la teoría de la organización”. 1ª. Ed, Editorial Oxford University Press, México.

Valledor, Mónica (2004). “La estructura y el diseño organizacional”. La plata febrero 2004. http://www.ipap.sy.gba.gov.ar/lec_rec/vaññedpr/vm2.doc-microsoft. Consulta de fecha: 28 de agosto de 2006.

Volpentesta, Jorge Roberto (2000). “Organizaciones, procedimientos y estructuras”. Osmar D. Buyatti. Buenos Aires.

Weber, Max. (1992) “Economía y Sociedad”, Fondo de Cultura Económica, México.

Yuchmant y Seashore (1967) Citado por Hall, Ricard (1996). “Organizaciones, estructuras, procesos y resultado”. *Enterprice Hall Hispanoamerianca S. a* Páginas 272 – 274.

Plan de mercadeo para el apicultor en Sonora

Abigail Cruz Bojórquez¹⁶, Ana Elisa García Lagarda¹, Melissa de Jesús Razcon Echeagaray¹,
Maricruz Zapata Jaime¹, Rafael Retes López¹⁷

Resumen

La apicultura en Sonora es considerada de gran relevancia socioeconómica, destacándose por estar debidamente equipada y manejada, tanto en el control biológico como en el campo. Este proyecto se enfoca en las decisiones que cualquier apicultor sonorense deberá tomar en cuenta para construir su agronegocio. Se estableció que, para proyectos a pequeña y/o mediana escala, se maneja un sistema de tecnología intermedia, contando con alrededor de 20-25 colmenas, para producir miel, polen, propóleos, cera de abejas y jalea real. El productor debe manejar un calendario apícola, donde se indiquen las acciones por tomar en las diferentes estaciones del año.

Después del proceso de producción, los apicultores se dirigen a lugares de venta de menudeo y/o grandes mercados industriales. Las ventas pueden manejarse a través de empresas acopiadoras, brindando asesorías, capacitación y préstamos. Una vez establecido el contrato de venta e intercambio de servicios con estas, se procede a verificar la calidad del producto para continuar con su cadena agroindustrial. Los sellos de calidad marca colectiva (MC) y denominación de origen certificada (DOC), pueden proteger la imagen del producto al generar autenticidad y calidad. Además, las prácticas del apiario siempre deben considerar aspectos referentes a las normas de sanidad e higiene, sostenibilidad, seguridad laboral, y productividad. Para finalizar, este proyecto dirigido a aspirantes apicultores puede funcionar como una base para todas las consideraciones que esta actividad agropecuaria conlleva.

Palabras clave: miel, apicultura en Sonora, plan de mercadeo, toma de decisiones, buenas prácticas.

Marketing plan for the beekeeper in Sonora

Abstract

Beekeeping in Sonora is considered of great socio-economic relevance, standing out for being properly equipped and managed, both in biological control and in the field. This project focuses on the decisions that any Sonoran beekeeper must take into account to build his agrobusiness. It was established that, for small and/or medium-scale projects, an intermediate technology system is used, with around 20-25 hives, to produce honey, pollen, propolis, beeswax and royal jelly. The producer must manage a beekeeping calendar, indicating the actions to be taken during the different seasons of the year. After the production process, beekeepers go to retail outlets and/or large industrial markets. Sales can be handled through collection companies, providing advice, training and loans.

Once a sales and service exchange contract has been established with these companies, the quality of the product is verified in order to continue with the agroindustrial chain. The collective mark (CM) and certified designation of origin (DOC) quality seals can protect the image of the product by generating authenticity and quality. In addition, apiary practices should always consider aspects related to health and hygiene standards, sustainability, occupational safety and productivity. Finally, this project aimed at aspiring beekeepers can serve as a basis for all the considerations that this agricultural activity entails.

Keywords: honey, beekeeping in Sonora, marketing plan, decision-making, good practices.

¹⁶ Alumnos de la Licenciatura de Médico Veterinario Zootecnista del Depto. de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora. Correos: a217202799@unison.mx, a216217868@unison.mx, a217218416@unison.mx, a217209395@unison.mx

¹⁷ **Autor por correspondencia:** Profesor del Departamento de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora. Correo rafael.retes@unison.mx

Introducción

La apicultura en México es una actividad que se practica desde hace siglos y, en la actualidad, ha adquirido gran relevancia socioeconómica ya que representa una fuente importante de empleos e ingresos en el medio rural y de divisas para el país (Magaña et al., 2016). Además, se ha logrado identificar que esta actividad favorece al productor agropecuario en el mejoramiento de la producción de forraje de su inventario vegetativo (arbustos, árboles y otras plantas).

Específicamente en el estado de Sonora, la apicultura se ha practicado desde los años 50's, con las familias participativas más destacables siendo parte de Hermosillo, Ures y Huatabampo, consideradas pioneras de la apicultura sonorense. No obstante, el inventario de colmenas en Sonora durante los últimos 23 años, había venido presentando un descenso marcado desde 1983 (76,380) hasta 1998 (31,400), pero gracias al apoyo recibido por los productores a través del proyecto "Fomento Apícola" de la Alianza para el Campo, éste empezó a recuperarse de nuevo para alcanzar un registro de 33,290 colmenas en 1999 (Sau, 2010).

Actualmente, los sistemas de producción que prevalecen en nuestro Estado se encuentran debidamente equipados en cuanto a su infraestructura, materiales y equipos de protección y cosecha necesarios, así como una buena metodología en el manejo y traslado de material, tanto biológico como de campo. De la misma manera, se tiene amplia experiencia y control de enfermedades y poblaciones de abejas africanizadas; todas estas prácticas y estrategias han logrado incrementar los índices productivos de la apicultura sonorense.

Por esto mismo, este trabajo se enfocará en la planeación que un apicultor debe desarrollar para que su producción ganadera sea eficaz y eficiente, examinando todas las cuestiones que el productor deberá tomar en cuenta, considerando que estas decisiones suelen ser tomadas en un ambiente de alto riesgo e incertidumbre debido a las variables biológicas y climáticas que este tipo de agronegocio enfrenta. Es importante recordar que, para una adecuada toma de decisiones, se requiere tener toda la información posible de carácter técnico, financiero, de recurso humano y comercialización. Entre las cuestiones a desarrollar en este proyecto, se evaluará qué se va a producir, cómo, cuándo y dónde, además de estrategias y oportunidades para mejorar el proceso de compra y venta, obtención de información confiable, entre otras más.

Plan de mercadeo para el apicultor en Sonora

Política del producto:

El producto principal del apicultor será la miel; esta es definida como la sustancia natural dulce producida por la abeja *Apis mellifera* o por diferentes subespecies, a partir del néctar de las flores y de otras secreciones extra florales que las abejas liban, transportan, transforman, combinan con otras sustancias, deshidratan, concentran y almacenan en panales (Ulloa et al., 2010). Otros productos apiarios manejados serán el polen, propóleos, cera de abejas y jalea real. Para mayor información, es esencial definir cada uno de ellos:

El polen es una sustancia delicada en polvo que producen las células masculinas de las plantas en flor. Es recogido por las abejas como fuente de alimento (FAO, 2017).

Los propóleos se obtienen de la resina de la planta recogida por las abejas melíferas, y es usada para sellar las hendiduras y brechas de sus colmenas (Urango, 2019).

La cera de abejas es el producto de las glándulas ceríparas de las abejas, de color blanquecino cuando es recién secretada y se torna amarilla con el tiempo. Las ceras más viejas son más oscuras. Su consistencia plástica y su bajo punto de fusión, hacen posible que sea moldeada en panales por las abejas (Vit, 2005).

La jalea real es el producto de las glándulas hipofaríngeas de las abejas obreras jóvenes, de color blanco marfil, consistencia cremosa/gelatinosa, olor penetrante y sabor ácido. Esta se extrae celda por celda con una manguera conectada a una bomba de vacío, es un arduo trabajo manual. Su filtración es requerida para retener los restos de las larvas. Este producto de la colmena es muy delicado y por ello debe ser manipulado con todas las precauciones para conservar sus propiedades (Vit, 2005).

Para determinar la magnitud del apiario, es esencial considerar que el tamaño del terreno y la cantidad de colmenas existentes debe ser proporcional a la capacidad adquisitiva del apicultor, la disposición de plantas nectaríferas y poliníferas de la zona y la disponibilidad de tiempo para el desarrollo de las labores en el apiario. También se debe tener en cuenta la presencia de otros apiarios cercanos, para evitar la saturación de la zona. Establecido esto, el apicultor mediano puede manejar alrededor de 20-25 colmenas por apiario, asegurando contar con mezquites, palo fierro, vinorama, brea, palo verde, torote, bebelama, rama blanca, choyal, álamo, granadina, nopal, choya, sahuaro, entre otras, ya que estas son reconocidas como las plantas néctar-poliníferas más importantes del estado.

El sistema de producción a utilizar será un sistema de tecnología intermedia. Este ha sido identificado como un sistema apícola más viable desde lo económico y técnico para muchos proyectos a pequeña y mediana escala, permitiendo el uso de algunas técnicas modernas. Utilizando estos sistemas intermedios se tendrá un poco menos de producción de la miel y más producción de cera, siendo la cera un producto también apreciable. Según *Hernández & Hernández (2014)*, este sistema permite mayor vigilancia en la construcción de las colmenas. La tecnología intermedia da al apicultor la posibilidad de conocer las abejas y la apicultura a menor costo, y desarrollar la destreza y el capital necesarios para en un futuro utilizar un sistema de cuadros móviles.

Los servicios complementarios y agencias auxiliares que proveerán financiamiento, materiales y equipos para la producción, partiendo desde el reemplazo de abejas, recolección de miel, control de maleza, manejos sanitarios, servicios médicos, y muchos más, estarán abarcando diversas industrias agropecuarias, organizaciones, y sectores financieros de la región.

Calendario apícola:

Cualquier trabajo en el apiario está directamente relacionado con las temperaturas, que regulan el desarrollo y floración de las plantas. Según *Ivars (2021)*, el calendario para el apicultor sonorense puede establecerse de la siguiente manera:

La labor fundamental a realizar durante el invierno será la venta de miel y todos los productos obtenidos, ya que, afortunadamente, esta época ha sido reconocida como la de mayor consumo de estos productos (además de la evidente inactividad de las abejas, lo que evita que estas sean explotadas).

En primavera, se toma nota del estado de las reservas de cada colonia, se suplementa donde sea necesario, y se continúa con la reproducción de colonias, realizando constantes renovaciones de cera, reestructuraciones del nido de cría, vigilancia de las reservas de polen y miel, chequeo de estado de salud, control de maleza alrededor de las colmenas, entre otras actividades.

Uno de los principales enfoques en verano será la ventilación; los interiores de las colmenas en estos meses pueden encontrarse a altos grados de temperatura y humedad. Por esto, los cuidados se enfocarán en protección con sombra, controles sanitarios, alimentación artificial en caso de sequía, etc.; todo enfocado al cuidado y reemplazo de equipos y materiales que sean requeridos en la producción.

En otoño se continúan los tratamientos sanitarios (en seguimiento de la norma obligatoria anti-varroa), producción de jalea real, renovación de reinas, preparar a la colmena para la invernada, y la posterior venta de productos.

Implementación de Buenas Prácticas en el proceso de producción:

Según *Hernández & Hernández (2014)*, se tendrán en cuenta cuatro aspectos fundamentales para alcanzar los objetivos y metas de la producción apícola:

Durante el manejo de las colmenas y el trabajo en ellas, el apicultor debe seguir rigurosamente las siguientes normas de sanidad e higiene:

- Uñas recortadas y libres de barniz de uñas.
- Lavarse las manos antes y después del trabajo, y en cualquier momento que estén sucias o contaminadas.
- No usar joyas, relojes, ni accesorios similares.
- Tener el cabello recogido.
- Estar en condiciones normales de limpieza personal.
- No aplicarse lociones o perfumes.
- Usar obligatoriamente el equipo de protección y seguridad: overol, velo, careta, guantes, faja y botas de caucho.
- Tener siempre disponibles dos equipos limpios para cualquier imprevisto.
- No comer ningún tipo de alimentos cerca de las colmenas.
- Ser cuidadoso en el manejo de las colmenas y de los equipos para evitar heridas y accidentes.
- En caso de tener alguna herida, cubrirla con vendaje adecuado para impedir que tenga contacto directo con los productos, utensilios y herramientas.
- En lo posible evitar estornudar, escupir o toser sobre los panales.
- Verificar que toda persona que ingrese al apiario siga las normas y prácticas de higiene y seguridad.
- Dentro de la zona de las colmenas, no debe haber heces fecales humanas o de animales; si las hubiese se deben cubrir con tierra y cal.
- Tener a la mano un botiquín de primeros auxilios que tenga medicamentos señalados para atender picaduras de abejas y los elementos básicos para prestar los primeros auxilios.
- Condiciones que favorecen el buen uso y preservación de los recursos naturales relacionados con la actividad apícola:
- Apiarios situados en zonas con suficiente vegetación, alejados de actividades humanas, sin circulación de personas o animales y sin posibilidad de inundaciones y deslizamientos, libres de malos olores, de ruidos y fuertes vientos.
- Las colmenas deben estar aisladas con cercas o barreras vivas, con señalización y deben tener vías de acceso apropiadas.
- Instalar un número de colmenas proporcional a la fuente de alimento para evitar la saturación y tener que utilizar alimentación artificial.
- El apicultor debe implantar nuevas colmenas con abejas de la misma zona.
- Antes de supervisar las colmenas se debe ahumar.
- Conocer la flora melífera del lugar y los períodos de producción de miel.
- Crear viveros con variedades de flora nativa o propias de la región que favorezcan particularmente la apicultura (plantas poliníferas y nectaríferas).
- Sembrar especies originarias de flora apícola con el fin de acrecentar el alimento aprovechable por la población del apiario.
- Registrar en un calendario de floración.
- Manejar los residuos contaminantes para el medio ambiente, los operarios y consumidores durante el tratamiento de plagas y enfermedades.
- Exigencias de calidad y seguridad laboral que contribuyan a obtener productos de excelente calidad sin originar riesgos para la salud del apicultor y los operarios:
- Colmenas fabricadas con materiales naturales, con buenas características, buscando no perjudicar el medio ambiente ni los productos apícolas.
- Tener a disposición el equipo básico de protección personal: careta, traje u overol de color claro, guantes y botas plásticas.
- Usar el equipo adecuado para el manejo del apiario y la sustracción de los productos: ahumador, palanca, cepillo. Las herramientas y utensilios deben estar limpios y en buenas condiciones.
- Llevar registros sanitarios para monitorear plagas y enfermedades, métodos de control, medidas sanitarias, tasas de mortalidad, evolución de crisis.
- Realizar la extracción de la miel en un espacio adecuado; puede ser portátil o en una sala fija de trabajo.

- Hacer mantenimiento periódico a las máquinas y herramientas: la centrífuga, los envases en donde se transporta o empaca la miel, los equipos de extracción, todo debe estar desinfectado y limpio.
- Disponer los residuos y vertimientos con cuidado y haciendo un manejo especial de ellos.
- En la obtención de núcleos y cría de reinas, es indispensable tener capacitación completa para esta labor.
- Es importante conocer el manejo de las enfermedades que aquejan a las abejas en la región y los cuadros de evolución respectivos.
- Al revisar el apiario se debe determinar la presencia de plagas y focos de infección, realizar los registros oportunos para buscar las medidas de manejo sanitario y prevención adecuadas.
- Se realiza control y seguimiento en caso de intoxicaciones.
- Las instalaciones para la extracción y depósito de los productos apícolas deben tener las condiciones técnicas que avalen la calidad e inocuidad de estos.
- Efectuar mantenimiento periódico a las vías de paso, las cercas, las colmenas (pintarlas) y la señalización del apiario.
- En las regiones donde el recurso de agua es escaso, o donde el régimen de humedad es bajo o seco, o donde la temperatura es muy alta, se hace indispensable adecuar bebederos de agua limpia para uso de las abejas.
- Disponer de un botiquín de primeros auxilios, con los medicamentos que contrarresten los efectos y síntomas alérgicos del veneno de las abejas en el cuerpo, en caso de picaduras.

Recomendaciones técnicas que facilitan el aumento de la productividad y llevar trazabilidad en el sistema productivo del apiario:

- La zona donde están instaladas las colmenas debe estar siempre limpia y libre de maleza. Las zonas circundantes se deben conservar con vegetación como fuente de alimento para las abejas.
- La orientación de las colmenas debe ser en dirección a los rayos solares y en contra a la dirección del viento.
- Las colmenas deben estar soportadas por bases individuales.
- Pintar las colmenas de colores claros y diferentes, rotuladas con un código o número.
- Al iniciar una colmena, los núcleos deben tener de 3 a 5 cuadros con cría, abejas, alimento y una reina fecundada.
- Cuando se trasladan los núcleos se debe propiciar buena ventilación y alimentación, evitando la exposición directa a los rayos del sol y a los cambios fuertes de temperatura.
- Revisar constantemente las colmenas para valorar su desarrollo y referir posibles problemas que perjudiquen su producción y sanidad.
- El cambio de la reina se debe realizar normalmente cada año o cuando la producción del apiario está por debajo del promedio establecido.
- Integrar las colmenas cuando éstas se presentan débiles, huérfanas y con enjambrazón.
- Si se da escasez de alimento, el apicultor acude a la alimentación externa para complementar o sustituir el alimento natural de las abejas.
- Llevar registro del desarrollo de las colmenas y de cada periodo de cosecha, con el fin de corregir o incrementar las técnicas de manejo usadas y mejorar procesos de selección genética.
- Llevar registros financieros sobre costos de producción, ingresos por comercialización, inversiones, entre otros.
- Recibir capacitación en apicultura o en el manejo técnico del apiario. Al igual que tener conocimientos en Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), botánica, primeros auxilios, entre otros.
- Con la cera que sobre de los panales en mal estado, viejos o con los restos de opérculos de la extracción de miel, se realiza la producción de cera.
- Para la explotación y manipulación de la apitoxina, se deben tener trampas, organizar un lugar adecuado, tener personal idóneo y elementos de seguridad industrial apropiados para la labor.

Cualquier información relacionada a prácticas más sostenibles e innovadoras serán constantemente estudiadas en internet, específicamente en fuentes como la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Ganadería, quien es un constante participante e informante acerca del mundo de la apicultura y todos los beneficios que conlleva. De la misma manera, se pueden consultar fuentes más locales, como el Patronato del Centro de Investigaciones Pecuarias del Estado de Sonora, A.C., logrando identificar cualquier dato relevante para el apicultor sonorenses en crecimiento.

Por otro lado, se logrará una comunicación constante entre los apicultores de la región y los diversos mercados con los que se interactúa, manteniendo un sano intercambio de información actualizada y verificada.

Plan de compra-venta:

Los proveedores de insumos serán, de manera general, pequeñas carpinterías para la obtención de madera en forma de colmenas; mientras que el azúcar para el desarrollo y mantenimiento de las colonias, tierra para localizar las colmenas, equipos de cosecha y procesamiento en general, pueden ser obtenidos en cualquier tienda asociada a esta actividad agropecuaria, tiendas digitales, entre otras.

Una vez terminado el proceso de producción, los productos apícolas se dirigirán a lugares de venta al menudeo y en ocasiones hacia grandes mercados industriales, en el caso de los fabricantes de alimentos procesados, como cereales. Conforme a las ventas al menudeo, estas se realizarán por los apicultores a las tiendas de barrio, almacenes de cadena, supermercados, micromercados, tiendas naturistas y tiendas especializadas en productos apícolas.

No obstante, dado a que se está manejando un plan para pequeños y medianos apicultores, se realizará la venta de los productos por medio de intermediarios, quienes vendrían siendo empresas acopiadoras. Estas empresas prestarán asesoría, capacitación, préstamos y equipos a los productores, pero su actividad principal es la de acopiar a la miel y el resto de la mercancía apícola. Esto es requerido porque los productores no disponen de los recursos para implementar los espacios e instalaciones necesarias que disminuyan el peligro de contaminación de la miel, ya que para su venta directa al público (consumidores), la miel debe estar envasada siguiendo el “Manual de Buenas Prácticas de Manejo y Envasado de la Miel”. Una vez que el productor se ha asociado con estas empresas acopiadoras, estableciendo su respectivo contrato de venta e intercambio de servicios, estos proceden a verificar la calidad del producto y, dependiendo del resultado, será almacenado o rechazado, continuando con su cadena agroindustrial.

En promedio, se ha reportado que cada kilo de miel se vende a 62 pesos, pagándole al apicultor alrededor de 45-47 pesos (*Martínez, 2019*).

Estrategias de marketing:

A la hora de darle valor a un producto, son los consumidores el factor más importante, dando reconocimiento al producto y manteniendo el negocio en marcha. Por este motivo, es necesario realizar esfuerzos de comunicación dirigidos hacia el consumidor a través de estrategias de mercadotecnia.

Las ventas pueden verse beneficiadas con un buen uso del marketing local, añadiendo valor agregado a los productos mediante un plan estratégico: definir el comportamiento de la marca, no sólo es lo que la marca dice, sino también lo que la marca hace para ganarse la confianza de la gente, comportándose en forma congruente con su esencia (*Dickie, 2019*). En este sentido, el marketing será una ventaja competitiva para posicionar a las marcas locales, sobre las imitaciones y/o grandes empresas.

Otra vía estratégica son los sellos de calidad, mediante esta vía se apuesta por la difusión y promoción de productos de la Agroindustria Rural (AIR), se estimula su producción, brinda protección y evita posibles abusos de imitación. Cualquier comunidad puede aplicar esta estrategia para valorizar sus recursos locales (*Boucher, 2012*). Podemos poner como ejemplo a la marca colectiva (MC), este símbolo se coloca en el producto para indicar que ha sido elaborado por un grupo en específico en una región determinada, generando autenticidad y calidad.

La denominación de origen certificada (DOC), es el nombre de una región geográfica que sirve para designar un producto originario de la misma, certificando que el producto está hecho con materia prima nacional o local (*Ley de la Propiedad Industrial de México, 2020*).

Estrategias para obtener mejores oportunidades en el mercado:

Según *Castro (2017)*, estas son algunas de las estrategias más sencillas para aumentar las ventas de un producto:
Comercio electrónico: manejo adecuado de redes sociales y marketing electrónico. Se puede llegar a más personas, por ser el principal medio de comunicación diario.

Capacitación de vendedores: Manejan de una manera más profesional el proceso y la estrategia de ventas. Todas las habilidades aprendidas ayudarán a alcanzar mejor los objetivos planteados.

Buscar, evaluar y seleccionar bien a todos los proveedores: Es necesario conocer la capacidad de atención y respuesta a la demanda de productos y servicios. También, es necesario contar con proveedores que cuenten con los estándares de calidad y capacidad de atención.

Implementar una política de comisiones por venta: Puede resultar motivador para los vendedores, y mantiene a los mejores vendedores en la empresa.

Manejar precios referenciales para productos de fabricación especial: Servirá de apoyo para poder responder las solicitudes de cotización en el menor tiempo posible, y así poder responder al cliente con más rapidez.

Conclusión

En los últimos años, las tendencias del mercado mundial han demostrado que los consumidores prefieren un producto claramente identificado por su origen floral, lo que es otra oportunidad de mercado que requiere de un entrenamiento en la producción, certificación y etiquetado. El conocer que la mitad de la miel producida en México se consume a nivel nacional despierta el interés en valorar este producto local. Por otro lado, conforme a la información consultada, fue posible identificar al mercado y los procesos establecidos para garantizar la calidad del producto, por lo que se esperaría que pequeños y medianos apicultores puedan hacer la inversión requerida para producir un primer lote con la calidad y seguridad merecida.

La apicultura puede considerarse como una oportunidad de negocios siempre y cuando se garantice la rentabilidad, buscando alternativas que permitan aumentar los ingresos por medio del incremento de la productividad actual y definiendo mejores estrategias de comercialización.

El presente estudio está dirigido para los apicultores en Sonora y queda como un modelo general de negocio para cualquier asociación que quiera lanzar al mercado su propia marca comercial, poniendo en manifiesto todas las decisiones que cualquier productor agropecuario tiene que considerar al momento de iniciar su carrera agropecuaria. Sin embargo, es importante acentuar que este plan de mercadeo hipotético no refleja todos los requisitos y cuestiones a las que un apicultor se enfrenta en su trabajo diario.

Literatura citada

Amaya, M. S. (2019) *Sistema de producción apícola*. Recuperado de: <https://www.veterinarioalternativo.com/index.php/articulos/especialidades/agroecologia/item/121-sistema-de-produccion-apicola-mas-que-un-sistema-de-produccion-una-alternativa-de-conservacion>

Boucher, F. (2012). De la AIR a los SIAL: reflexiones, retos y desafíos en América Latina. *Agroalimentaria*, 18(34), 79-90.

Castro, S. (2017). Propuesta de mejora para el proceso de ventas de la empresa Ángulos Red SRL. *Universidad San Ignacio de Loyola*.

Diario Oficial de la Federación (2005). *Norma Oficial Mexicana NOM-001-ZOO-1994, Campaña Nacional contra la Varroasis de las Abejas*. Secretaría de Gobernación. http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4917191&fecha=28/12/2005

Diario Oficial de la Federación (2020). Ley Federal de Protección a la Propiedad Industrial. In *México: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión*.

Dickie, L. (2019). Propuesta de un sello de calidad para miel de abeja tipo mantequilla producida en el oeste del Estado de México, y estrategias de comercialización en los nuevos mercados. *Universidad Autónoma del Estado de México. Tesina de grado*.

FAO. (2017). *Algunos términos de Apicultura*. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/y5110s/y5110s0e.htm>

FAO. (2019). *La apicultura: un negocio rentable y sostenible*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Ganadería. Recuperado de: <http://www.fao.org/fao-stories/article/es/c/1226645/>

Hernández, A. (2010). La apicultura en México limitantes y perspectivas. Una visión agroforestal. *Universidad Autónoma Chapingo*.

Hernández, M. A., & Hernández, J. P. (2014). Diseño de un sistema de producción apícola, como estrategia de protección y conservación de bosques nativos en el área de influencia del consejo comunitario afrodescendiente el Kicharo del corregimiento La India-Municipio de Landázuri. *Universidad Santo Tomás, Bucaramanga*.

Ivars, J. (2021). *CALENDARIO APÍCOLA – Qué hacer en cada estación del año*. Blog de Apicultura - La

Tienda del Apicultor. Recuperado de: <https://www.latiendadelapicultor.com/blog/calendario-apicola/>

Magaña, M. A., Tavera, M. E., Salazar, L. L., Sanginés, J. R. (2016). Productividad de la apicultura en México y su impacto sobre la rentabilidad. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 7(5), 1103-1115.

Martínez, V. (2019). *Lo amargo de la miel, ¿se endulza con centro de acopio?* El Financiero. Recuperado de: <https://www.elfinanciero.com.mx/opinion/veronica-martinez-guzman/lo-amargo-de-la-miel-se-endulza-con-centro-de-acopio/>

Martínez-González, E. G., Arroyo-Pozos, H., Aguilar-Gallegos, N., García Álvarez-Coque, J. M., Santoyo-Cortés, V. H., Aguilar-Ávila, J. (2018). Dinámica de adopción de buenas prácticas de producción de miel en la península de Yucatán, México. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 9(1), 48-67.

Pablos, M. (2012). *Falta explotar más el potencial apícola*. PATROCIPES. <https://www.patrocipes.org.mx/revistaranchos/edespacial/12.htm>

Ramos, A., & Pacheco, N. (2016). Producción y comercialización de miel y sus derivados en México: Desafíos y oportunidades para la exportación. *Primera Promoción. Mérida, México: CONACYT. 196p.*

Sau, M. (2010). *La apicultura en Sonora*. PATROCIPES. <https://www.patrocipes.org.mx/revistaranchos/edespacial/10.htm>

Ulloa, J. A., Mondragón, P., Rodríguez, R., Reséndiz, J. A., Rosas, P. (2010). La miel de abeja y su importancia. *CONACYT*.

Urango, P. (2019). Estrategias de Marketing para el área comercial de la microempresa apícola “La Reina” del municipio de Cereté-córdoba. *Universidad Nacional Abierta y a Distancia*.

Vásquez, A. C. R. (2012). *Formulación de un plan de negocios para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales, caso de estudio" Asociación Apícola de Santuario Apisantuario."* (Doctoral dissertation,

Universidad Tecnológica de Pereira. Facultad de Ciencias Ambientales. Administración Ambiental).

Vit, P. (2005). Productos de la colmena secretados por las abejas: Cera de abejas, jalea real y veneno de abejas. *Revista del Instituto Nacional de Higiene Rafael Rangel*, 36(1), 35-42.

Mejores prácticas de manejo en el transporte para el sacrificio de ganado bovino

Siria Trujillo Coronado¹⁸, Saúl Isaac Pérez Ramírez¹, Rafael Retes López¹⁹

Resumen

El manejo y el transporte de ganado bovino desde el centro de producción hasta el lugar de sacrificio siempre han representado un reto en términos del cuidado y la salud que pueden redundar en obtener un rendimiento en dinero para el productor.

En este proceso se pueden presentar diferentes situaciones que van desde el manejo al momento de ponerlo a bordo del transporte, traslado defectuoso, accidentes de volcaduras, robo o pérdidas parciales o totales del ganado bovino.

Se debe procurar mejores prácticas de manejo en el de manejo en el embarque, transporte y desembarque del ganado de un lugar a otro y que éstas prácticas contribuyan a un menor maltrato de los semovientes. Este tema de bienestar animal cada día ha tenido mayor relevancia por parte de diferentes instituciones tanto gubernamentales o la sociedad civil, en este trabajo se hace una revisión de las mejores prácticas para el embarque, traslado y desembarque del ganado bovino procurando un mejor trato y sanidad.

Palabras clave: ganado bovino, embarque, traslado, accidentes, salud animal.

Best Management Practices in Transportation for the Slaughter of Cattle

Abstract

The management and transportation of cattle from the production center to the place of slaughter has always represented a challenge in terms of care and health that can result in a return in money for the producer.

In this process, different situations can arise, ranging from handling at the time of putting it on board the transport, defective transfer, rollover accidents, theft or partial or total losses of cattle.

Best management practices should be sought in the management of loading, transporting and unloading livestock from one place to another and that these practices contribute to less mistreatment of livestock. This issue of animal welfare every day has had greater relevance by different institutions, both governmental and civil society, in this work a review of the best practices for the boarding, transfer and landing of cattle is made, seeking better treatment and health. .

Keywords: cattle, shipment, transfer, accidents, animal health.

Introducción

La necesidad de transportar animales destinados al sacrificio siempre ha sido una actividad que a través de los tiempos se ha llevado a cabo, la cual siempre es necesario que para llevarla a cabo se tengan las medidas necesarias para el bienestar animal. Estos animales tienen que ser desplazados por diferentes motivos, incluyendo el transporte a los mercados, a los mataderos, a las áreas de pastoreo, o simplemente por haber cambiado de propietario y que es

¹⁸ Alumnos del Programa de Médico Veterinario Zootecnista del Departamento de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora. Correo: siriaturujillo11@gmail.com

¹⁹ **Autor por correspondencia.** Profesor del Departamento de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora. Correo: rafael.retes@unison.mx

necesario transportarlos de una u otra manera. Los animales pueden ser transportados a pie, por camión, por tren, por barco, o por avión.

En Sonora el transporte terrestre de los bovinos, es el principal medio que facilita la comercialización de ganado de un estado a otro y mayormente a Estados Unidos y desplazamiento hacia las plantas frigoríficas.

La importancia de la ganadería y la producción cárnica en Sonora siempre ha sido la actividad más importante de generación de dinero, amerita entonces que se trabaje en la revisión y estandarización de protocolos que beneficien el bienestar animal, el manejo de los bovinos en el transporte a fin de garantizar la calidad de la canal y evitar pérdidas de animales y económicas a los ganaderos.

Realizar este tipo de investigación no solo brinda claridad hacia las circunstancias actuales del transporte de ganado sino también a nuevos descubrimientos dentro de la veterinaria, más específico a los medicamentos y métodos de prevención a mantenimiento de la salud del ganado.

1. Planificación y preparación del viaje

1.1 Planificación el viaje

Comúnmente la planificación de un viaje de ganado bovino tiene la única planeación de qué lugar a que lugar será transportado el ganado y cuanta cantidad de bovinos viajarán; planificar un viaje de este tipo debe ser de las cosas más importantes ya que se están transportando seres vivos; primeramente, se debe definir la información necesaria para poder viajar, ya sea un viaje corto o largo.

Ya sea al inicio, durante y después del viaje es predecible tener instrumentos de información y aplicarlos, de esta manera se tendrá un análisis minucioso de las condiciones del bienestar, manejo y del vehículo.

1.1.1 El transportista

Existen tres elementos clave en la calidad de la conducción: la habilidad, el estilo y las actitudes. La habilidad es la capacidad de un conductor para controlar el vehículo. El estilo es el modo en que el vehículo es conducido y se puede evaluar mediante los patrones de aceleración lateral, longitudinal y la velocidad. La edad de los conductores influye en los estilos de conducción: los jóvenes suelen ser más imprudentes, y los mayores de 55 son más distraídos debido a enfermedades crónicas relacionadas con el oficio. Pareciera que la franja de edad donde un conductor está en condiciones ideales para ejercer su trabajo, es de 34 a 54 años, porque hay una combinación de experiencia y salud, la mala actitud de un conductor pone en riesgo la eficiencia de las operaciones de transporte debido a que comportamientos negativos atribuidos a la frustración, cansancio y estrés provocan descontento laboral y se asocian con una peor calidad en la conducción.

Estos elementos son factores claros que pueden causar accidentes viales, además de afectar el bienestar de los animales debido a que impiden el descanso durante el viaje, aumentan su excitabilidad, reactividad y lesiones. La capacitación y actualización permanente de los conductores debe ser una prioridad en la cadena logística. La capacitación debiera abarcar nociones de comportamiento y bienestar animal, además de incluir técnicas adecuadas de frenado y arranque, para evitar la pérdida de balance en los animales, aceleración repentina y cambio de dirección, y propiciar el cumplimiento de los límites de velocidad, reducción de la velocidad en curvas, medidas de actuación en caso de accidente y asistencia a animales lesionados.

Un conductor con una formación adecuada y una actitud positiva hacia el bienestar animal tendrá una repercusión efectiva en la cadena logística y calidad del producto. Hay una serie de aspectos que deben remarcarse en la capacitación, como la revisión de los animales con cierta frecuencia durante el viaje, para atender a aquéllos que hayan caído y no puedan levantarse. Además de cerciorarse sobre las condiciones mecánicas y técnicas del camión, para informarlas a la empresa antes de iniciar un nuevo recorrido.

1.1.2 Duración del viaje

Es de vital importancia reducir lo más posible las horas continuas del viaje, el tiempo de viaje para los bovinos no debe pasar las 8 horas, este tiempo podrá ampliarse cuando el vehículo de transporte reúna unos requisitos adicionales.

Los intervalos de suministro de agua y de alimentación y los tiempos de viaje y de descanso.

24 horas de transporte como máximo: Deberán tener un descanso suficiente de 1 hora al menos, después de 14 horas de transporte, en especial para suministrarles agua y, si fuera necesario, alimento, tras este periodo de descanso, podrá proseguirse su transporte durante 14 horas más.

En caso de que el viaje sea de duración aún más larga, el medio de transporte tendrá un techo de color claro y estará debidamente aislado, el vehículo deberá transportar una cantidad suficiente de comida adecuado para cubrir las necesidades alimentarias de los animales durante el viaje.

El vehículo deberá tener un equipo especial para alimentar a los animales, dicho equipo deberá transportarse a bordo del medio. Cuando el medio de transporte esté en movimiento y el equipo no esté siendo utilizado, deberá almacenarse en una parte del vehículo separada de los animales; se deberán tener descansos para beber agua y suministrar comida.

1.1.3 Planes de contingencia

En este documento se señalan algunos datos y detalles generales esenciales y necesarios para poder localizar o contactar con el responsable del viaje en caso de que se produzca alguna incidencia durante el viaje, como:

Nombre de la empresa transportista y datos de la misma, como teléfono, dirección, encargado, para lo cual hay que tener a la mano los teléfonos de contacto, veterinario, protección civil, 911, entre otros.

Puntos en los que el chofer tenga que parar a un descanso o entrega.

Si el viaje es largo y tendrá varios choferes es importante saber cómo contactarlos y donde localizarlos.

En el plan de contingencia, lo fundamental es identificar previamente la contingencia o emergencia que se pueda presentar, y prever qué hacer (cómo reaccionar).

Algunas situaciones de emergencia o contingencia que pueden presentarse con:

Accidente de carretera.

Enfermedad del conductor.

Huelga de suministro de combustible.

Embotellamientos o atascos por accidente de otros vehículos.

Que el responsable conductor tuviera los conocimientos suficientes para atender al animal o animales afectados, e incluir un kit de emergencia con los materiales o elementos necesarios.

La posibilidad de contactar con profesional de la zootecnia o veterinaria, disponible por teléfono las 24 horas.

Contactar con el propietario de los animales (de origen y de destino).

La provisión de comida y agua extra para caso de retraso.

1.2 Medios de transporte

Los camiones de ganado deben ser diseñados especialmente para transportar animales en condiciones micro-ambientales aceptables y salvaguardando su integridad física, existen en el mercado cuatro tipos de vehículos especializados:

Camión pequeño (≤ 3 ton), camión simple (4×13 m).

Camión con semirremolque (4×18 m: un remolque).

Camión con acoplado (4×20 m: dos remolques).

El uso de un camión de tamaño determinado dependerá de la edad de ganado que transportará, de la demanda específica del mercado, la duración de los trayectos y las regiones geográficas donde operará.

1.2.1 Diseño y mantenimiento del vehículo

Mantenimiento del vehículo:

Tanto el camión como el acoplado de remolque deben ser mantenidos en buen estado, las puertas, rampas, divisiones y cerrojos gastados o rotos deben ser reparados o reemplazados lo antes posible.

Limpieza y desinfección del vehículo:

Los vehículos deben ser lavados y desinfectados después de cada viaje, en ocasiones también deben ser desinsectados. Hay estudios que han demostrado que los vehículos pueden ser una fuente de contagio o transmisión de enfermedades animales.

1.2.2 Temperatura, humedad y ventilación

El control del clima en el interior del vehículo puede mejorar el bienestar animal. Durante el transporte, muchos animales tienen grandes pérdidas de calor y líquidos debido al jadeo y la sudoración. Estas pérdidas son por la temperatura macro y micro ambiental durante el viaje. Las temperaturas macro-ambientales altas causan estrés y deshidratación; sin embargo, hay evidencia de viajes en climas fríos con niveles de deshidratación similares e incluso más pronunciados que en climas cálidos.

En climas fríos, los animales tienden a producir calor para mantener la temperatura corporal dentro de su rango térmico neutral; sin embargo, cuando son transportados en altas densidades se favorece la pérdida de calor; además, la humedad relativa y la temperatura en el remolque aumenta, creando un microclima que favorece la deshidratación.

1.2.3 Disponibilidad de espacio

La densidad de carga durante el transporte es uno de los factores que más influyen en el bienestar y confort de los animales durante el viaje. Desde el punto de vista económico, las densidades pueden incrementar o disminuir los costos unitarios de operación. Las altas densidades no permiten a los animales viajar cómodamente, debido al poco espacio que les impide situarse en alguna área cómoda y mantener el balance, lo cual es más grave en viajes largos. Cuando las densidades son bajas, los individuos pueden recostarse y moverse; sin embargo, si las técnicas de conducción y la carretera son malas, es probable que el conductor pierda el balance del vehículo.

2. Manejo y carga

2.1 Instalaciones de carga

Cargar y descargar animales de un vehículo puede ser la parte más estresante del transporte animal. Es importante que la carga y descarga se realice de una manera tranquila y sin generar estrés. Son pocos los animales a los que se transporta el número suficiente de veces como para que se familiaricen con el proceso, e incluso el animal más tranquilo puede estresarse y ponerse agresivo durante el transporte.

Las instalaciones de carga y descarga normalmente tienen que ser compatibles con una amplia variedad de vehículos. Esto significa que algunas instalaciones tendrán que tener más de una rampa de carga y descarga. Mientras que una ligera inclinación es apropiada para las plataformas de carga, las plataformas de descarga deberían buscar que la rampa salga de la puerta trasera y la plataforma de descarga sea lo más llana posible.

2.2 Manejo de animales durante la carga

Es importante no golpear o dar patadas a los animales, aplicar presión en puntos especialmente sensibles del cuerpo de los animales de manera que se les cause dolor o sufrimiento innecesario.

Colgar a los animales por medios mecánicos.

Levantar o arrastrar a los animales por la cabeza, las orejas, los cuernos, las patas, la cola o el pelo/lana, o manipularlos de modo que se les cause dolor o sufrimiento innecesario.

Utilizar pinchos u otros instrumentos puntiagudos, así como choques eléctricos, piedras, entre otros

3. Accidentes en el ganado durante el transporte

3.1 Cuidados de animales enfermos o lesionados

Cualquier animal que aparezca enfermo o herido en la explotación ganadera debe ser atendido lo antes posible por el ganadero o responsable del mismo. Si la herida o enfermedad conlleva un intenso dolor o sufrimiento, y no existe posibilidad práctica de aliviarlo, o representa un problema para la sanidad animal o salud pública, el animal debe ser eutanasiado.

Si el ganadero duda sobre qué hacer, deberá consultar al veterinario de la explotación, quien evaluará lo antes posible al animal. Si el animal pudiera ser apto para el consumo humano, el ganadero también puede plantearse la opción de enviarlo al matadero siempre que sea apto para el transporte.

Los animales aptos para consumo, pero no para transporte, podrían ser sacrificados en la explotación y la canal enviada al matadero.

Se recomienda que el ganadero disponga de un documento/procedimiento, elaborado conjuntamente con el veterinario de la explotación, en el que se especifique el modo de actuar en su granja, teniendo en cuenta el tipo de animales de la explotación y el método de aturdimiento y matanza del que se dispone.

Se decidirá tratar al animal si hay posibilidades de mejora en un tiempo razonablemente corto, sin poner en riesgo ni su bienestar ni el estado sanitario de la explotación.

4. Descarga de animales

4.1 Área de descarga

En caso de retraso en la descarga se debe asegurar una buena ventilación en el vehículo en descanso.

Utilizar la anchura máxima del pasillo y la iluminación apropiada para la descarga a la llegada.

Descargar al ganado en lotes adaptados al tamaño del rebaño en el lugar de llegada

Si un animal no es apto a la llegada, asegurar que sea aislado y darle un tratamiento prioritario

Utilizar los mismos métodos pasivos para mover animales, como se explica en la carga.

Si todos los animales están descargados, limpiar y desinfectar completamente el vehículo

Devolver la hoja de ruta a las autoridades competentes e informar de cualquier problema.

4.2 Limpieza y desinfección de vehículos

Consiste en la limpieza y desinfección del vehículo mediante el uso de agentes de limpieza y desinfección, para eliminar la suciedad y gérmenes patógenos, evitando así la propagación de enfermedades y manteniendo un adecuado nivel de higiene y sanidad animal.

Los vehículos o medios de transporte utilizados, una vez realizada la descarga de animales, deben ser limpiados de residuos sólidos, lavados y desinfectados con productos autorizados en el centro de limpieza y desinfección más cercano habilitado para tal fin, el cual expedirá un justificante o talón de desinfección que deberá acompañar al transporte.

Limpieza en seco, eliminando toda la materia sólida mediante barrido y raspado de cualquier material que se encuentre en el vehículo, el lavado con agua a presión que arrastre la suciedad, la limpieza en seco o con agua a presión debe realizarse siempre comenzando por el punto más alto del vehículo y acabando por el más bajo.

También puede aplicarse agua caliente a presión, en todo el vehículo, incluyendo ruedas, bajos y carrocería, la limpieza deberá realizarse con los elementos móviles del vehículo desmontados.

Desinfección del vehículo

Por rociado del exterior e interior con desinfectante adecuado, se empezará por el exterior del vehículo y trabajando hacia el interior, proceder de igual forma para ruedas, guardabarros y llantas, retirar el camión y dejar escurrir y secar.

Mientras esperamos, debemos limpiar y desinfectar la cabina del conductor, aplicar desinfectante en todas las áreas en que sea posible con un cepillo o un paño, se debe limpiar y desinfectar de igual forma todas las piezas que se hayan retirado de la cabina.

En ocasiones, y dependiendo del tipo de animal que se transporte, hay que realizar también una desinsectación.

En el momento de transportar ganado bovino, hay un porcentaje de pérdidas a pie y en la canal, creando pérdidas económicas para los productores, en este sentido es necesario seleccionar corrales de cada comunidad ganadera del Estado de Sonora incluyendo pequeños y grandes productores, siendo número aleatorios de cada municipio ya que no todos son ganaderos y tampoco hay la misma demanda de ganado.

Después de seleccionar aleatoriamente los productores se busca dar capacitación a para que ellos la den después a los productores que no fueron seleccionados ya que sería un número muy grande y no se tendría el mismo alcance.

Desarrollar protocolos para los diferentes tipos de transporte, diferente tipo de ganado dividiéndolos por edad o raza y de esta manera darle el trato que sería de cada quien.

Realizar listas de chequeo de inspección del transporte y de inspección de ganado para darnos cuenta de la manera más rápida posible si sucede algún accidente o inconveniente durante el viaje.

Desarrollar herramientas y protocolos que minimicen el coste biológico de la adaptación de los animales nos dará mejores resultados y menos pérdidas económicas y de animales. Invertir en mejoras para procurar el bienestar de los animales y mejorar las ganancias de la industria hará que se tenga menos maltrato animal y sufran menos estrés.

Informar a los consumidores y advertir a la industria de la carne que el valor ético de un producto es un elemento de creciente importancia económica y una oportunidad de negocio que va en aumento y esperemos sea así hasta llegar al punto de que los animales tengan el mejor manejo al momento de transportarlos.

Tabla 1 Necesidades de espacio por animal.

Tipo de animal	Peso (kg)	Espacio (M2)
Mamones	50	0,30-0,40
Terberos medianos	110	0,40-0,70
Terberos pasteros	200	0,70-0,95
Bovinos medianos	325	0,95-1,30
Bovinos pesados	550	1,30-1,60

Fuente: <https://rumiantes.com/prevencion-del-estres-termico-en-el-transporte-del-ganado-bovino/>.

Conclusiones

El proceso de producción de ganado bovino de carne inicia desde que el productor toma la decisión de incursionar en esta actividad para lo cual deberá contar con todas las herramientas necesarias dentro de su explotación.

Una de estas herramientas necesarias es contar con un embarcadero que ofrezca las mejores condiciones para que el ganado pueda ser enviado desde este centro de producción hasta el centro de sacrificio en donde se identifican diferentes etapas como el embarque, cuidado y desembarque de los semovientes.

Algunas situaciones que el productor puede enfrentar pueden ser diversos accidentes provocados involuntariamente por los operadores de los transportes que pueden redundar en pérdidas parciales o totales, robos, retraso en las carreteras, manejo en la salud de los semovientes, entre otros.

Diversas dependencias de gobierno así como parte de la sociedad civil han apelado a un mejor manejo de los animales en términos del maltrato por lo que los productores de ganado bovino deben hacer caso a estos llamados lo que redundará en una mayor ganancia al llegar los animales en mejores condiciones de salud, menor estrés, entre otros.

Referencias Bibliográficas

“Guía de Buenas Prácticas para el transporte de ganado porcino”. Marzo 2007. ITG Ganadero.

“Guía para la eutanasia de animales en explotaciones porcinas” del Ministerio de Agricultura, Pesca y alimentación e Instituto de Investigación y Tecnologías Agroalimentarias. https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/produccion-y-mercados-ganaderos/guiaparalaeutanasiaexplotacionesporcinas_tcm30-537105.pdf

Miranda-De Lama, G. C. (2013, marzo). Transporte y logística pre-sacrificio: principios y tendencias en bienestar animal y su relación con la calidad de la carne. Cielo. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-50922013000100004

A. (2015). Transporte exitoso de ganado. Tauro. <https://www.tauro.mx/transporte-exitoso-de-ganado/>
HSA. (2015). Rampa de carga y descarga. Humane Slaughter Association. <https://www.hsa.org.uk/instalaciones/rampa-de-carga-y-descarga>

FAO. (2018). CAPÍTULO 6: Transporte del ganado. <http://www.fao.org/3/x6909s/x6909s08.htm>
AnimalTransportGuides. (2017). Vacuno, Carga y Descarga. <http://animaltransportguides.eu/wp-content/uploads/2017/03/Cattle-Handling-ES.pdf>

Repository. (2017, Mayo). ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE TRANSPORTE DE GANADO BOVINO PARA SACRIFICIO A TRAVÉS DE BUENAS PRÁCTICAS DE BIENESTAR ANIMAL ACERCA DE LA CALIDAD DE LA CARNE. <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/10716/ESTANDARIZACIÓN%20DEL%20PROCESO%20DE%20TRANSPORTE%20DE%20GANADO%20BOVINO%20PARA%20SACRIFICIO%20A%20TRAVÉS%20DE%20BUENAS%20PRÁ.pdf?sequence=1>

Igualdad Animal. (2020, 5 mayo). Viaje agónico de cien mil corderos enviados desde España a Arabia Saudí [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=XBfmbglWhaM&feature=youtu.be>
DMAX España. (2020, 1 junio). Bienestar animal: carga y transporte terrestre de ganado | Camioneros de Alemania [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=du3W-peQHoE&feature=youtu.be>

Reglamento CE 1/2005 relativo a la protección de los animales durante el transporte y las operaciones conexas. RD 751/2006 sobre autorización y registro de transportistas y medios de transporte de animales.

Ley 8/2003 de Sanidad Animal.

Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.eal Decreto 638/2019, de 8 de noviembre, por el que se establecen las condiciones básicas que deben cumplir los centros de limpieza y desinfección de los vehículos dedicados al transporte por carretera de animales vivos, productos para la alimentación de animales de producción y subproductos de origen animal no destinados al consumo humano, y se crea el Registro nacional de centros de limpieza y desinfección.

“Bienestar Animal”. MAPA, Editorial Agrícola Española, ANCOPORC. 2003.

“Limpieza y desinfección de alojamientos e industrias animales”. D. Strauch y R. Böhm. Editorial Acribia. Hojas Divulgadoras Núm. 2115 “Centros de Limpieza y Desinfección de vehículos”. MAPA. Guía de Buenas Prácticas para transporte de ganado ovino y caprino. Interovic (interprofesional de la carne de ovino y caprino) 2003.

“Carga de cerdos de engorde con destino a matadero”. Alberto Abaigar. ITG Ganadero. Grandin. (2014). El transporte del ganado: guía para las plantas de faena. <https://www.grandin.com/spanish/transporte.ganado.html>

Sanidad, A. C. N. I. S. Y. (2020, 13 febrero). Movilización de rumiantes. gob.mx. <https://www.gob.mx/senasica/documentos/movilizacion-de-rumiantes-116845?state=published>
NationalDairyFARM. (2013, 16 diciembre). Capítulo 8: Manejo Movimiento y Transporte [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=SPOuY7kf1-I&feature=youtu.be>

ContextoGanadero. (2020). Cómo minimizar el estrés que sufre el ganado en el transporte. CONtexto ganadero | Noticias principales sobre ganadería y agricultura en Colombia. <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/como-minimizar-el-estres-que-sufre-el-ganado-en-el-transporte>

Navarro, G. (2020, 30 julio). Consideraciones Generales durante el Transporte del Ganado. AGROCOLUN. <https://agrocolun.cl/consideraciones-generalesdurante-el-transportedel-ganado/>

SAG. (2014). Transporte de animales | SAG. <http://www.sag.cl/ambitos-de-accion/transporte-de-animales>
F. (2020, 22 diciembre). Consejos para transportar ganado con un camión de carga. FUSO Blog | Venta de camiones de carga y buses. <https://www.fuso.com.pe/blog/consejos-transporte-ganado-seguro-camion/>
González, P. (2015). Experiencia comparada: Bienestar Animal en el Transporte de Ganado. Camara.CL. <https://www.camara.cl/verDoc.aspx?prmTIPO=DOCUMENTOCOMUNICACIONCUENTA&prmID=29506>

Minagricultura. (2020). CAPÍTULO 2. Movilización de ganado. <https://www.minagricultura.gov.co/Normatividad/Paginas/Decreto-1071-2015/CAPITULO-2-Movilizacion-de-Ganado.aspx>

De La Sota, M. (2005). MANUAL DE PROCEDIMIENTO EN EL TRANSPORTE DE ANIMALES. ProducciónAnimal. https://www.produccion-animal.com.ar/legales/19-manual_transporte.pdf
OIE. (2019). TRANSPORTE DE ANIMALES POR VÍA TERRESTRE. https://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahc/current/chapitre_aw_land_transpt.pdf

Seguridad alimentaria y la política de etiquetado en alimentos en México, 2016-2020

Food safety and food labeling policy in Mexico, 2016-2020

Carlos Gabriel Borbón Morales¹ y Juan Carlos Guimond Ramos²

¹Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.
cborbon@ciad.mx

²Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.
guimond_juancarlos1988@hotmail.com

Resumen

A nivel mundial, en el ámbito de la alimentación existe una dualidad; mientras grandes núcleos de población padecen hambre por la escasez de alimentos. En otras latitudes prevalecen enfermedades crónicas, producto del exceso en la ingesta de productos con alto contenido energético (ACE). Para el caso mexicano, se han realizado esfuerzos para disminuir esta última incidencia. Tal es el caso de la aplicación de impuestos y la implementación de la política de etiquetado, entre otras. Como ejemplo, en el periodo 2016-2018 se utilizó el primer etiquetado; y el 2020 los sellos de advertencia. El objetivo de este trabajo es evidenciar las diferencias del gasto trimestral en que los hogares mexicanos destinan a alimentos con alto contenido energético, durante el periodo 2016-2020, como evidencia de cambio por la política de etiquetado. El método empleado es el análisis de varianza, estimando contrastes en el gasto de tres productos representativos: pan empaquetado, botanas y refrescos, clasificados por para los deciles de ingreso I, V y X. Los resultados indican que en general, ha habido un aumento en el gasto en alimentos ACE, lo que muestra evidencia que las políticas públicas no han logrado disminuir del todo el consumo de estos productos en la población mexicana. Estos resultados concuerdan con los autores citados en este trabajo. En vista de lo anterior, no se cumplen los criterios que garanticen que los hogares mexicanos disminuyan el gasto y consumo en productos ACE, lo cual se manifiesta en la prevalencia de enfermedades degenerativas no trasmisibles, que ponen en riesgo la seguridad alimentaria en México.

Palabras claves: Alimentos con alto contenido energéticos, política de etiquetado, gasto de los hogares, deciles de ingreso.

Abstract

At the global level, in the field of food there is a duality; while large population centers suffer from hunger due to food shortages. Chronic diseases prevail in other latitudes, as a result of excess intake of products with a high energy content (HEC). In the Mexican case, efforts have been made to reduce this last incidence. Such is the case of the application of taxes and the implementation of the labeling policy, among others. As an example, in the period 2016-2018 the first labeling was used; and 2020 warning stamps. The objective of this work is to show the differences in the quarterly expenditure that Mexican households allocate to foods with high energy content, during the 2016-2020 period, as evidence of change due to labeling policy. The method used is the analysis of variance, estimating contrasts in the expenditure of three representative products: packaged bread, snacks and soft drinks, classified by income deciles I, V and X. The results indicate that in general, there has been an increase in spending on ACE foods, which shows evidence that public policies have not managed to completely reduce the consumption of these products in the Mexican population. These results agree with the authors cited in this work. In view of the above, the criteria that guarantee that Mexican households reduce spending and consumption on ACE products are not met, which is manifested in the prevalence of non-communicable degenerative diseases, which put food security in Mexico at risk.

Keywords: Foods with high energy content, labeling policy, household spending, income deciles.

Introducción

La alimentación es una necesidad primordial de todos los seres vivos y es por medio de esta que se adquieren los nutrientes esenciales para el funcionamiento correcto de las funciones corporales. Sin embargo, se puede decir que esta función ha sido alterada drásticamente por la creación e introducción de productos altamente industrializados, los cuales conllevan al surgimiento de una serie de enfermedades crónico degenerativas que han sido preocupación para la salud pública en los últimos años.

El aumento de la oferta, y la disponibilidad inmediata de los alimentos industrializados ha ocasionado el aumento de la obesidad, la diabetes y otras enfermedades no transmisibles (Dowler, 2008; Ivonne et al., 2018). Las campañas publicitarias, y la exposición constante de alimentos energéticos, han ocasionado un aumento súbito tanto en la población infantil como en la población adulta (Taillie et al., 2019; van Hook & Altman, 2012). Este patrón se repite en Estados Unidos, países europeos y latinoamericanos, incluido México.

En el caso específico de México, los alimentos con alto contenido energético han reemplazado los patrones de consumo tradicionales. Los factores anteriores, así como la crisis económica, las condiciones sociales o las diferencias entre el entorno rural y urbano solamente han exacerbado esta nueva condición social (Ana Lid Del Ángel-Pérez * José Alfredo Villagómez-Cortés, 2014; Bridle-Fitzpatrick, 2015; Hernández-F et al., 2018). En este orden de ideas, los alimentos con alto contenido energético han venido a ser parte de la dieta común de las comunidades rurales y de las zonas marginadas (el Poder del consumidor et al., 2010; Perez Izquierdo et al., 2012).

La prevalencia de la obesidad y las enfermedades no transmisibles, derivadas de la ingesta excesiva de alimentos procesados, ha impulsado a varios Gobiernos a aplicar una serie de medidas en el control de la demanda, destinadas a reducir la incidencia de tales padecimientos. Dichas estrategias se caracterizan, principalmente, de tres tipos de políticas para disminuir el gasto en este rubro de productos: el impuesto especial en alimentos; la política de etiquetado; y la prohibición de anuncios publicitarios. Ciertos países implementaron un etiquetado especial, destinado a informar al consumidor sobre las características nutrimentales de los alimentos de consumo. Dicha política requirió de una constante modificación, debido a la baja respuesta de la población a los primeros modelos. Sin embargo, la población tiene buena receptividad a la medida, ya que esta no es restrictiva ni representa un coste al consumidor (Kelly et al., 2009). Países como Chile, Reino Unido y Estados Unidos, aplicaron sus propias medidas de etiquetado, en el cual resaltan la información nutrimental con base en una dieta de 2 000 kcal. Diversos autores (Draper et al., 2011; Kiesel & Villas-Boas, 2013; Thow et al., 2018) advirtieron que este etiquetado presenta una serie de inconvenientes: a) no existe una forma clara de medir la efectividad de la política para reducir el consumo de alimentos energéticos; b) la población tiene confusiones sobre la forma correcta de usar el etiquetado y; c) los sesgos y sobrestimaciones sobre las capacidades nutricionales de los alimentos.

Seguridad alimentaria

En contraste, la población busca cómo sufragar su necesidad alimentaria, la cual es un derecho universal al que todas las personas sin importar sus características sociales y económicas debiesen tener acceso. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2011) menciona que la seguridad alimentaria solo es posible cuando todas las personas, hogares o pueblos tienen acceso seguro a una alimentación de calidad y suficiente para cubrir sus necesidades alimenticias y de esta forma mantener el correcto funcionamiento del cuerpo y tener una vida sana.

El artículo 25 de la Declaración Universal de los Derechos Humanos expresa:

“Toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado que le asegure, así como a su familia, la salud y el bienestar y en especial la alimentación, el vestido, la vivienda, la asistencia médica y los servicios sociales necesarios.” (Asamblea General de la ONU, 1948)

La seguridad alimentaria, desde el caso particular de México, se aborda desde cuatro dimensiones: disponibilidad, la estabilidad de la oferta y la utilidad y acceso a los alimentos (Urquía-Fernández, 2014). Las dos primeras dimensiones reflejan la producción continua de alimento dentro del territorio nacional; la dimensión de acceso significa que las personas puedan adquirir alimentos nutritivos de forma constante e ininterrumpida. Por último, la

dimensión de utilidad de los alimentos refiere al consumo correcto a alimentos, los cuales deben ser nutritivos y cubrir las necesidades de las funciones corporales.

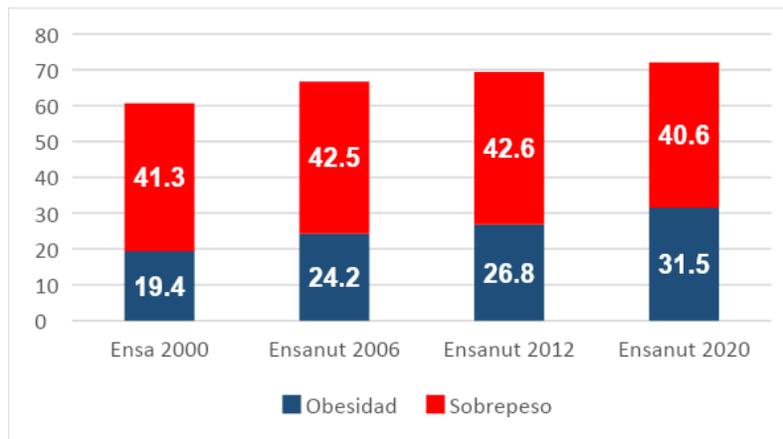
El concepto de seguridad alimentaria ha sufrido modificaciones, ya que, para tener un mayor dominio de la problemática, ha evolucionado para cubrir las necesidades básicas que cualquier hogar debe tener en sus requisitos alimenticios. La FAO menciona que:

“Un hogar tiene seguridad alimentaria cuando tiene acceso a la alimentación requerida para una vida saludable para todos sus miembros (adecuada en términos de calidad, cantidad y aceptable culturalmente) y cuando no está en riesgo de perder dicho acceso” (FAO, 2009).

Seguridad alimentaria y obesidad

La alimentación de los hogares mexicanos, especialmente en aquellos de bajos ingresos, las desigualdades sociales y económicas han elevado los porcentajes de malnutrición y subnutrición, sobretodo en hogares con muy bajo nivel socioeconómico y alto grado de marginación social (Urquía-Fernández, 2014). De acuerdo a la gráfica 1, Uno de los efectos es la obesidad y el sobrepeso, que se han convertido en un problema de salud pública, el cual ha afectado todos los sectores poblacionales mexicanos:

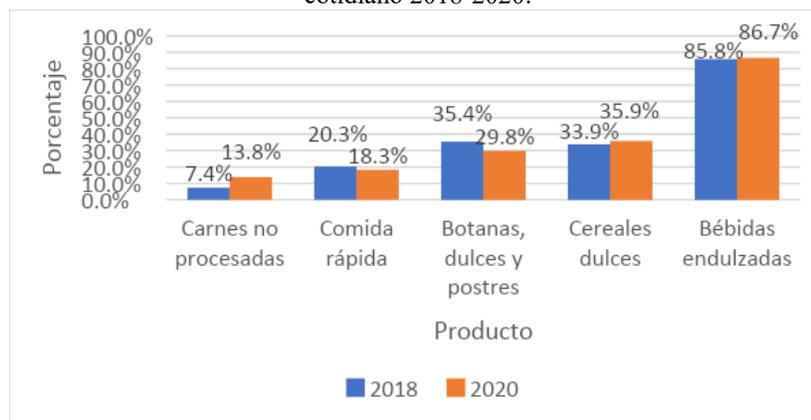
Gráfica 1. Evolución del sobrepeso y la obesidad en la población adulta a nivel nacional 2006-2020.



Fuente:(Secretaría de Salud, 2020).

Los niveles de obesidad y sobrepeso son constantes en la población mexicana y esto es consecuencia de la proliferación de alimentos ricos en grasas, azúcares y otros contenidos energéticos. En referencia a la gráfica 2, las bebidas azucaradas, son el principal producto energético de compra entre los consumidores mexicanos, y se le suele considerar el principal responsable de los altos niveles de sobrepeso y obesidad en la población.

Gráfica 2. Porcentaje de población adulta mayor a 20 años que consume alimentos no recomendables para consumo cotidiano 2018-2020.



Fuente: Elaboración propia con información de ENSANUT (Secretaría de Salud, 2020; Secretaría de salud de México, 2018).

Los datos anteriores son un reflejo de la modificación de los patrones de consumo en la población mexicana, que en muchos casos es derivada de la falta de acceso, ingreso y oportunidades. El Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL, 2021) estima que, en 2020, el 43.9 % de la población se encontraba en pobreza, de la cual 8.5 % estaba en situación de pobreza extrema. Además, la población con carencia de acceso a la alimentación nutritiva y de calidad es de 22.5 %, lo cual equivale a 28.6 millones de personas.

Ante estas cifras, se puede corroborar que los criterios propuestos por la FAO, no son representativos para todos los hogares mexicanos. De hecho, no solamente son los hogares en pobreza quienes están en riesgo de padecer alguna escasez alimentaria, sino que todos los hogares en general a nivel nacional son susceptibles a patrones alimenticios deficientes derivados de dietas altas en calorías, como lo indican las gráficas anteriores.

El Estado tiene la obligación de garantizar la disponibilidad de alimentos suficientes, y es un derecho inalienable el acceso a alimentos de calidad. Además, estos alimentos, preferentemente, no deben causar perjuicios al organismo. Dentro del “Código de Prácticas Internacionales Recomendadas para los Principios Generales de Higiene de los Alimentos” reconoce la imperativa necesidad de garantizar la seguridad e inocuidad de los alimentos a consumir (Organización Panamericana de la Salud, 2015).

En sí, los alimentos, debería garantizar el consumo de alimentos de calidad (sanos, inocuos y de calidad. Sin embargo, las nuevas tendencias del mundo globalizado, han impulsado la introducción de alimentos con alto contenido energético a la población mexicana, incluyendo a comunidades indígenas y zonas de rezago económico, los cuales predisponen al organismo a enfermedades y padecimientos no transmisibles (El Poder del consumidor et al., 2010; Organización Panamericana de la Salud, 2020). Por lo tanto, los alimentos aprobados para consumo no siempre tienen ese grado de calidad deseable.

Política de etiquetado en México

Ante este hecho, el proceso de liberalización comercial, ha abierto las fronteras al comercio internacional y esto ha derivado en la importación de una variedad de productos alimenticios procesados, los cuales, por sus características nutricionales, suelen tener altas cantidades de grasas, azúcares y colorantes (Rebato Ochoa, 2009). Por otro lado, como se manifiesta en Instituto Nacional de Geografía e Informática (2022), se asiste a un desarrollo de enfermedades no transmisibles derivadas de malas prácticas alimenticias y de la desinformación del consumidor, con respecto a los contenidos nutricionales de los alimentos. Estas enfermedades ocupan los primeros lugares de mortalidad a nivel nacional, destacando los padecimientos cardiovasculares como una de las principales fuentes de mortalidad en México.

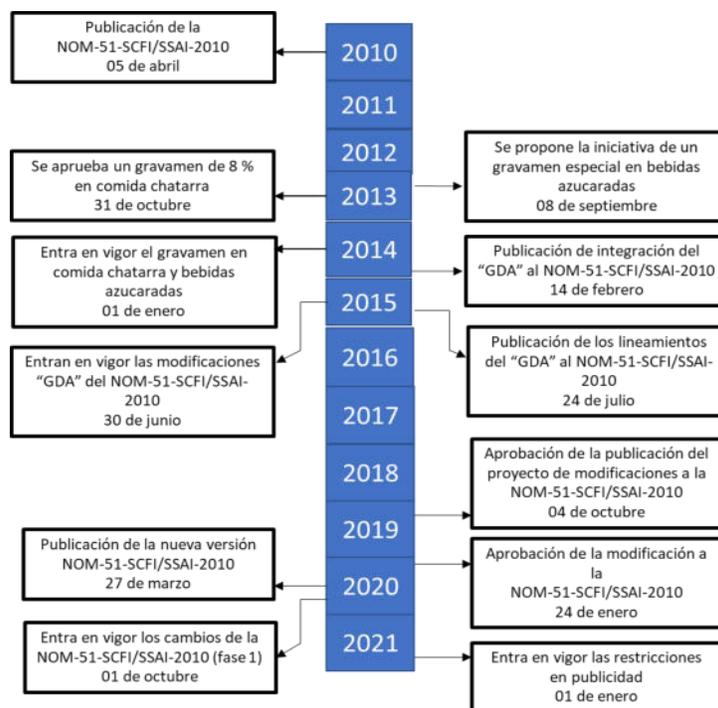
No obstante, México no es el único país que ha modificado sus patrones de consumo como resultado de la apertura a los mercados extranjeros. Todas las regiones del planeta han dado apertura al libre intercambio de bienes y servicios, y esto ha aumentado el consumo calórico a nivel mundial (Stanciu, 2020). Este nuevo mundo globalizado

ha acelerado el ritmo de vida cotidiano, impulsando a que las personas busquen productos de consumo rápido que les permita economizar tiempo y dinero. Proliferando así, la venta de productos energéticos y las franquicias de comida rápida.

Por otro lado, la evidencia indica que esta problemática no se debe al desconocimiento sobre las propiedades nutricionales de los alimentos. Tanto en México como en países extranjeros, las personas pueden reconocer entre que alimentos son saludables para el consumo humano y cuáles no (Alvarado Lagunas & Luyando Cuevas, 2013; Pechey et al., 2013). Sin embargo, en el caso mexicano, si existe un desconocimiento sobre cuáles son las características intrínsecas para ser considerado como alimentos industrializados (Tolentino-Mayo et al. 2018). Tomando como inspiración las políticas públicas aplicadas en países extranjeros, como el caso de Chile, el Gobierno de México implementó, con una medida restrictiva al gasto, un impuesto especial a bebidas y alimentos; y de una medida informativa dirigida al consumidor con el propósito de informar sobre los componentes nutrimentales de los alimentos a consumir. Sin embargo, según Colchero et al. (2017), el potencial efecto de los impuestos en consumo, concluyen que podría ser menor al esperado en áreas rurales dado que los impuestos no pasaron por completo a los precios. De ahí que la que se privilegia el etiquetado de los alimentos, en tanto es una herramienta pública que informa al consumidor sobre los ingredientes de un determinado producto y las cantidades de sus componentes. Donde su tarea es informar al consumidor sobre qué y cuánto consume. La información presentada en la etiqueta debe reflejar de manera fidedigna el contenido del producto, de tal forma que evite sesgos y malas interpretaciones por parte del consumidor (Secretaría de Economía, 2020).

Este último punto es discutible; ya que, si bien la intención informativa de la etiqueta, en muchos casos, el consumidor no la interpreta correctamente, ya que éste desconoce los conceptos, y en ocasiones las unidades. Y más aún sus apropiados volúmenes de ingesta. Esto ha conllevado a varios intentos de política de etiquetado frontal en México. A continuación, en la figura 1, se muestra la línea cronológica del desarrollo y aplicación de tales políticas destinadas a combatir el gasto en productos energéticos en México:

Figura 1. Línea del tiempo de reformas destinadas al combate de productos energéticos.



Fuente: elaboración propia con información de (PRODECON, 2013; Secretaría de Economía, 2020; Secretaría de Salud, 2010).

Así, la evolución de las políticas públicas destinadas a reducir el gasto en alimentos energéticos. Además, de buscar ser útil para conocer el contexto temporal en el que se ubica la investigación. Es importante mencionar que dentro de esta tabla se contempla la implementación del gravamen especial en alimentos, ya que fue una medida concurrente al etiquetado, y la cual influyó de manera directa en el gasto de los alimentos analizados en esta investigación.

Etiquetado Guías de alimentación Diarias (GDA)

A partir del 1 de enero de 2014 entraron en vigor los primeros cambios en la Norma Oficial Mexicana NOM-51-SCFI/SS1-2010. El etiquetado de Guías de Alimentación diarias o GDA, tuvo como objetivo dar a conocer al consumidor la siguiente información: cantidad y porcentaje calórico de grasas saturadas; otras grasas y azúcares totales (kcal o cal); porcentaje de contenido de sodio (mg); y energía por envase y porción. Los resultados derivados de la implementación del etiquetado “GDA” no alcanzaron a cubrir las expectativas con respecto a la disminución de enfermedades no transmisibles.

Ejemplo de etiquetado GDA



Fuente: (Stern et al., 2011).

Las fallas de las políticas públicas en México son un reflejo de la mala planeación gubernamental para atender a las problemáticas del sector salud (Simón Barquera et al., 2018). El etiquetado GDA y la política de impuesto arrojaron resultados similares a los obtenidos en los países que se aplicaron y sirvieron de inspiración para creación de dichas políticas (Kaufer-Horwitz et al., 2018; Stern et al., 2011). La política tuvo fallas similares a las encontradas en países extranjeros. Además, para el consumidor mexicano la información nutricional es un factor secundario de selección, y tiene mayor peso factores como el precio y el sabor (Cruz-Góngora et al., 2012).

Por este motivo, el 24 de enero de 2020 se aprobaron nuevas reformas a la NOM-51-SCFI/SS1-2010 con el fin de dar a conocer al consumidor sobre los potenciales peligros de consumir un producto, mediante unos sellos con indicadores de excesos de contenidos perjudiciales para la salud. Un estudio realizado por la Universidad de Waterloo demostró que el 83 % de las personas analizadas pudo comprender y usar de forma correcta los nuevos sellos de advertencia, a comparación del etiquetado GDA que sólo fue interpretado correctamente por 54 % de la población universitaria (Kaufer-Horwitz et al., 2018).

Etiquetado de advertencia

Para que el etiquetado sea efectivo, se requiere que la información y el mensaje que se desea transmitir se exprese de forma directa al consumidor, por lo que el etiquetado debe ubicarse en la parte frontal, ver figura 3, tener información clara y entendible y ser llamativa (Campos et al., 2011; Volkova & Ni Mhurchu, 2015; Vyth et al., 2010).

Para suplir las deficiencias del anterior etiquetado, diversos países latinoamericanos, destacando Ecuador y Chile, con un comportamiento de gasto y alimentación similar al de México, optaron por un etiquetado que advirtiera al consumidor sobre los excesos de nutrimentos perjudiciales para la salud (Alaniz-Salinas & Castillo-Montes, 2020; Díaz et al., 2017).

Si bien, la política de sellos de advertencia fue bien recibida por el consumidor y mejoro el entendimiento de este hacia el consumo de productos con alto contenido energético. El estudio de Alaniz Salas y Castillo Montes (Alaniz-Salinas & Castillo-Montes, 2020) demostró que el 86 % de la población podía usar de forma correcta este etiquetado y advertir cuales alimentos no eran saludables, pero un 14% no lo hace.

Figura 3. Etiquetado frontal de advertencia.



Fuente: (Alianza por la salud alimentaria, 2020).

De acuerdo a lo estipulado en el Diario Oficial, Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-51-SCFI/SSI-2010, los nuevos sellos de advertencia deben ser octogonales, con una leyenda que indique la aprobación por parte de la Secretaría de Salud e informe sobre el exceso de nutrientes y aditamentos, los cuales en su consumo excesivo causan perjuicios a la salud: calorías, azúcares, sodio, grasas trans y grasas saturadas. Los criterios nutricionales, a diferencia del etiquetado GDA se encuentran avalados por la Organización Panamericana de la Salud (Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios, 2021; Secretaría de Economía, 2020).

Diferencias del gasto de alimentos ACE en los hogares mexicanos 2016-2020

Para esta investigación se seleccionaron tres alimentos con alto contenido energético: botanas, pan empaquetado y refrescos. Esta selección se hizo con base en los criterios propuestos por el etiquetado de advertencia, el cual clasifica como ACE a los alimentos que aportan 275 kcal o más por cada 100 gramos de producto o en el caso de los refrescos, 70 kcal por cada 100 miligramos.

Por medio de la técnica ANOVA, se calcularon las diferencias del gasto de estos tres alimentos durante el periodo 2016-2020, para determinar el impacto en la disminución del gasto derivado de la aplicación del etiquetado GDA y la fase inicial del etiquetado de advertencia. Además, se toma en consideración las diferencias del gasto entre niveles socioeconómicos, con el objetivo de determinar cuál sector socioeconómico tiene mayor susceptibilidad a las políticas públicas.

Resultados

En esta sección se describen los cambios en el porcentaje del gasto destinado a la compra de los ACE seleccionados, agrupados por decil socioeconómico, durante los años 2016, 2018 y 2020. También se muestran relaciones de gasto entre los deciles de ingreso, para comparar el cambio en el tiempo.

Gasto en ACE respecto al ingreso de los hogares

En la gráfica 3, se muestra el porcentaje de ingreso destinado al gasto en pan empaquetado se ha incrementado en 0.03% durante el periodo 2016-2020 en los hogares de bajo nivel socioeconómico. La clase media y alta no muestran cambios con respecto al ingreso destinado a este producto y tienden a tener gastos estables.

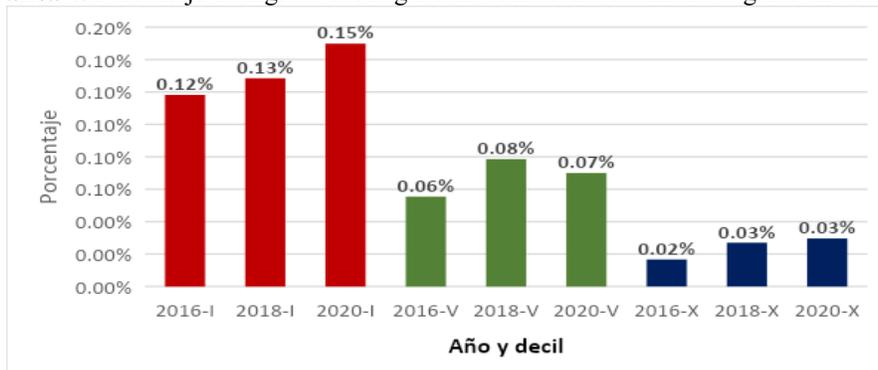
Gráfica 3. Porcentaje de ingreso del hogar a nivel nacional, destinado al gasto en pan empaquetado.



Fuente: Elaboración propia con base en los microdatos de la ENIGH 2016, 2018 y 2020.

La gráfica 4, exhibe el porcentaje de ingreso destinado al gasto de botanas, la cual presenta leves incrementos y decrementos en el nivel socioeconómico medio y es estable en el alto. Sin embargo, el nivel socioeconómico ha tenido tendencia a incrementar el consumo de este producto.

Gráfica 4. Porcentaje de ingreso del hogar a nivel nacional destinado al gasto en botanas.



Fuente: Elaboración propia con base en los microdatos de la ENIGH 2016, 2018 y 2020.

De los tres productos analizados, el gasto en refrescos, es el rubro en el cual los hogares mexicanos destinan la mayor parte de los ingresos, invariablemente del decil de ingresos. En la gráfica, se advierte que, para cada uno de los años seleccionados, el gasto se mantiene, lo cual es un indicador que las políticas de impuesto y etiquetado no han podido reducir el gasto destinado a este producto de forma reveladora.

Gráfica 5. Porcentaje de ingreso del hogar a nivel nacional destinado al gasto en refrescos.



Fuente: Elaboración propia con base en los microdatos de la ENIGH 2016, 2018 y 2020.

En las tablas 1, 2 y 3, se observan las diferencias de los gastos en alimentos ACE clasificadas por año y decil socioeconómico. Así, para el gasto en pan empaquetado, en 2016, 2018 y 2020, en la tabla 1 se muestra que comparativamente en el decil V y X respecto al I, se gastó más en 2018. También se verifica que el gasto del decil X respecto al V, se tiene que en 2020 se gastó más. Esto implica que los grupos de ingresos medios y altos incrementan el gasto en pan empaquetado a pesar de la política de etiquetado.

Tabla 1. Comparación del gasto trimestral en pan empaquetado.

Años Deciles	2016		2018		2020	
	I	V	I	V	I	V
V	54.65 0.398		93.02 0.000		63.72 0.112	
X	148.84 0.000	94.19 0.000	173.78 0.000	80.75 0.000	165.63 0.000	101.91 0.000
F	21.20		24.20		28.27	
Prob>F	0.0000		0.0000		0.0000	

Fuente: Elaboración propia con base en los microdatos de la ENIGH 2016, 2018 y 2020.

Por otro lado, en la tabla 2 se muestra que el gasto en botanas, en todos los años y comparando todos los deciles se observa un incremento en el gasto en estos productos que poseen más de un sello de advertencia.

Tabla 2. Comparación del gasto trimestral en botanas (excepto papas fritas).

Años	2016		2018		2020	
	I	V	I	V	I	V
V	36.79 0.230		77.35 0.000		91.44 0.000	
X	180.46 0.000	143.67 0.000	236.98 0.000	159.63 0.000	273.90 0.000	182.46 0.000
F	61.17		75.37		87.47	
Prob>F	0.0000		0.0000		0.0000	

Fuente: Elaboración propia con base en los microdatos de la ENIGH 2016, 2018 y 2020.

En el caso de los refrescos también se observa un incremento en todos los años y deciles. Obsérvese la tabla 3.

Tabla 3. Comparación del gasto trimestral en refrescos.

Años	2016		2018		2020	
	I	V	I	V	I	V
V	28.51 0.000		26.67 0.000		28.97 0.000	
X	100.59 0.000	72.08 0.000	101.47 0.000	74.80 0.000	120.42 0.000	91.45 0.000
F	314.17		319.66		388.59	
Prob>F	0.0000		0.0000		0.0000	

Fuente: Elaboración propia con base en los microdatos de la ENIGH 2016, 2018 y 2020.

En general, la evidencia muestra que la diferencia del gasto en alimentos ACE se han incrementado en el periodo para el año 2018 y 2020, los cuales corresponden a la aplicación de la política de etiquetado y del gravamen especial en alimentos y bebidas. No obstante, la brecha del gasto entre la clase socioeconómica baja y alta en el gasto de pan empaquetado se redujo en el año 2020, lo cual pudiese ser un indicio de la efectividad de las políticas de impuesto y etiquetado en este producto para las clases bajas.

Los refrescos son el producto ACE con mayor gasto a nivel nacional. La diferencia del gasto entre el nivel socioeconómico bajo y medio ha sido estable en el periodo analizado y las variaciones son mínimas. Esta tendencia se observaba en los demás deciles hasta el año 2020, en el cual hubo un incremento drástico en el gasto en refrescos. Lo cual coincide con lo expuesto por Colchero (2017).

Conclusiones

Si bien, en el año 2020 se implementó la política de sellos de advertencia, los resultados analizados aquí solo se ocupan de analizar la primera fase del mismo. Es necesario hacer estudios subsecuentes para estimar la efectividad del nuevo etiquetado. Sin embargo, se puede concluir que, a pesar que el año 2020, fue un año atípico debido al inicio de la pandemia del SARS-CoV-2. Aun y cuando se modificó el estilo de vida de las personas a nivel salud, económico y social. Los resultados muestran que el gasto de los hogares mexicanos, en los tres productos ACE, no muestran disminuciones evidentes, lo que pudiera dar un indicio que las políticas de etiquetado aun no se han consolidado. Esto seguirá teniendo implicaciones en el ámbito de la alimentación saludable de los hogares mexicanos.

Referencias bibliográficas

- Alaniz-Salinas, N., & Castillo-Montes, M. (2020). Evaluación del etiquetado frontal de advertencia de la Ley de Alimentos en adultos responsables de escolares de las comunas de La Serena y Coquimbo. *Revista Chilena de Nutrición*, 47(5), 738–749. <https://doi.org/10.4067/S0717-75182020000500738>
- Alianza por la salud alimentaria. (2020). Etiquetado frontal de advertencia en México: Un paso adelante para combatir la epidemia de obesidad y diabetes y fortalecer nuestro sistema inmune.
- Alvarado Lagunas, E., & Luyando Cuevas, J. R. (2013). Alimentos saludables: la percepción de los jóvenes adolescentes en Monterrey, Nuevo León. *Estudios Sociales*.
- Ana Lid Del Ángel-Pérez * José Alfredo Villagómez-Cortés. (2014). Alimentación , salud y pobreza en áreas marginadas urbanas : caso Veracruz Boca del Río , Veracruz , México. *Estudios Sociales*, 22(44).
- Asamblea General de la ONU. (1948). Asamblea General de las Naciones Unidas. Declaración Universal de los Derechos Humanos. (217 [III] A). <https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/udhr.pdf>
- Bridle-Fitzpatrick, S. (2015). Food deserts or food swamps?: A mixed-methods study of local food environments in a Mexican city. *Social Science and Medicine*, 142, 202–213. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2015.08.010>
- Campos, S., Doxey, J., & Hammond, D. (2011). Nutrition labels on pre-packaged foods: A systematic review. *Public Health Nutrition*, 14(8), 1496–1506. <https://doi.org/10.1017/S1368980010003290>
- Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios. (2021). Guía para los Responsables de los productos sujetos a la modificación a la NOM-051-SCFI/SSA1-2010.
- CONEVAL. (2021). Comunicado No. 09. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5542421&fecha=30/10/2018
- Cruz-Góngora, V. De, Villalpando, S., & Rodríguez-Oliveros, G. (2012). Use and understanding of the nutrition information panel of pre-packaged foods in a sample of Mexican consumers. *Salud Pública de México*, 54(2).
- Díaz, A. A., Veliz, P. M., Rivas-mariño, G., Vance Mafla, C., Martínez Altamirano, L. M., & Vaca Jones, C. (2017). Etiquetado de alimentos en Ecuador: implementación , resultados y acciones pendientes. *Pan American Journal of Public Health*, 41(54), 1–8.
- Dowler, E. (2008). Food and health inequalities : the challenge for sustaining just consumption. *Local Environment*, 13(8), 759–772.
- Draper, A. K., Adamson, A. J., Clegg, S., Malam, S., Rigg, M., & Duncan, S. (2011). Front-of-pack nutrition labelling : are multiple formats a problem for consumers ? *European Journal of Public Health*, 23(3), 517–521. <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckr144>
- El Poder del consumidor, Grupo de Estudios Ambientales, & Oxfam México. (2010). Impacto de la presencia de comida chatarra en los hábitos alimenticios de niños y adolescentes en comunidades indígenas- campesinas de la Región Centro- Montaña Guerrero. *El Poder Del Consumidor*.
- FAO. (2009). Secretariat contribution to defining the objectives and possible decisions of the World Summit on Food Security, 16, 17 y 18 de noviembre. https://www.fao.org/fileadmin/user_upload/newsroom/docs/Secretariat_Contribution_for_Summit%20.pdf
- FAO. (2011). Seguridad Alimentaria y Nutricional. Conceptos Básicos. Componente de Coordinación Regional Programa Especial para la Seguridad Alimentaria (PESA) en Centroamérica Proyecto Food Facility Honduras.
- Hernández-F, M., Colchero, M. A., Batis, C., & Rivera, J. A. (2018). Determinantes del consumo de alimentos no básicos de alta densidad energética en población mexicana (Ensanut 2012). *Salud Pública de México*, 61(1, ene-feb), 54. <https://doi.org/10.21149/8768>
- Inegi. (2022). Estadísticas de defunciones registradas de enero a junio de 2021 (Preliminar). <https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2022/dr/dr2021.pdf>
- Ivonne, L., García, M., Carlos, J., & Ledezma, R. (2018). La obesidad, un verdadero problema de salud pública persistente en México. *Journal of Negative & No Positive Results*, 643–654. <https://doi.org/10.19230/jonnpr.2544>
- Kaufer-Horwitz, M., Tolentino-Mayo, L., Jáuregui, A., Sánchez-Bazán, K., Bourges, H., Martínez, S., Perichart, O., Rojas-Russell, M., Moreno, L., Hunot, C., Nava, E., Ríos-Cortázar, V., Palos-Lucio, G., González, L.,

- González-de Cossio, T., Pérez, M., Borja-Aburto, V. H., González, A., Apolinar, E., ... Barquera, S. (2018). Sistema de etiquetado frontal de alimentos y bebidas para México: una estrategia para la toma de decisiones saludables. *Salud Pública de México*, 60(4, jul-ago), 479. <https://doi.org/10.21149/9615>
- Kelly, B., Hughes, C., Chapman, K., Louie, J. C. Y., Dixon, H., Crawford, J., King, L., Daube, M., & Slevin, T. (2009). Consumer testing of the acceptability and effectiveness of front-of-pack food labelling systems for the Australian grocery market. *Health Promotion International*, 24(2), 120–129. <https://doi.org/10.1093/heapro/dap012>
- Kiesel, K., & Villas-Boas, S. B. (2013). Can information costs affect consumer choice? Nutritional labels in a supermarket experiment. *International Journal of Industrial Organization*, 31(2), 153–163. <https://doi.org/10.1016/j.ijindorg.2010.11.002>
- Organización Panamericana de la Salud. (2015). EL CODEX ALIMENTARIO. <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2015/cha-codex-alimentario.pdf>
- Organización Panamericana de la Salud. (2020). El etiquetado frontal como instrumento de política para prevenir enfermedades no transmisibles en la Región de las Américas.
- Pechey, R., Jebb, S. A., Kelly, M. P., Almiron-Roig, E., Conde, S., Nakamura, R., Shemilt, I., Suhrcke, M., & Marteau, T. M. (2013). Socioeconomic differences in purchases of more vs. less healthy foods and beverages: Analysis of over 25,000 British households in 2010. *Social Science and Medicine*, 92, 22–26. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2013.05.012>
- Pérez Izquierdo, O., Nazar Beutelspacher, A., Salvatierra Izaba, B., Pérez-Gil Romo, S. E., Rodríguez, L., Castillo Burguette, M. T., & Mariaca Mendez, R. (2012). Frecuencia del consumo de alimentos industrializados modernos en la dieta habitual de comunidades mayas de Yucatán, México. *Estudios Sociales*, 20(39), 155–184.
- Prodecon. (2013). Impuesto a bebidas saborizadas con azúcares añadidas y alimentos con alta densidad calórica; Ley del impuesto especial sobre producción y servicios.
- Rebato Ochoa, E. (2009). Las nuevas culturas alimentarias: globalización vs. etnicidad. *Cuadernos de Ciencias de La Salud*, 135–147. <http://www.euskomedia.org/PDFAnlt/osasunaz/10/10135147.pdf>
- Secretaría de Economía. (2020). Norma Oficial Mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010 (NOM-051) (Vol. 4).
- Secretaría de economía. (2020). DOF. Diario Oficial de la Federación. https://www.dof.gob.mx/2020/SEECO/NOM_051.pdf
- Secretaría de Salud de México. (2010). NOM-051-SCFI/SSA1-2010, Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados-Información comercial y sanitaria. *Diario Oficial de La Federación*, 1–31.
- Secretaría de Salud de México. (2020). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2020 sobre COVID-19 (Vol. 148).
- Secretaría de Salud de México. (2018). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. *Ensanut*, 1, 47. https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/informes/ensanut_2018_presentacion_resultados.pdf
- Simón Barquera, Karina Sánchez-Bazán, Angela Carriedo, & Boyd Swinburn. (2018). Public health and the food and drinks industry: The governance and ethics of interaction .
- Stanciu, M. (2020). Evolution of Food Consumption Patterns At Global Level Over the Last Five Decades. *Journal of Community Positive Practices*, 20(4), 41–55. <https://doi.org/10.35782/jcpp.2020.4.03>
- Stern, D., Tolentino, L., & Barquera, S. (2011). Revisión del etiquetado frontal: análisis de las Guías Diarias de Alimentación (GDA) y su comprensión por estudiantes de nutrición en México. *Instituto Nacional de Salud Pública*, 53, 37.
- Taillie, L. S., Busey, E., Stoltze, F. M., & Dillman Carpentier, F. R. (2019). Governmental policies to reduce unhealthy food marketing to children. *Nutrition Reviews*, 77(11), 787–816. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuz021>
- Thow, A. M., Jones, A., Hawkes, C., Ali, I., & Labonté, R. (2018). Nutrition labelling is a trade policy issue: lessons from an analysis of specific trade concerns at the World Trade Organization. *Health Promotion International*, 33(4), 561–571. <https://doi.org/10.1093/heapro/daw109>
- Tolentino-Mayo, L., Nieto-Orozco, C., Vergara-Castañeda, A., Tamborrel Signoret, N., Vidal González, E., & Chanin Sangochian, A. (2018). Percepción sobre el consumo de alimentos procesados y productos

- ultraprocesados en estudiantes de posgrado de la Ciudad de México. *Journal of Behavior, Health & Social Issues*, 9(2), 82–88. <https://doi.org/10.1016/j.jbhsi.2018.01.006>
- Urquía-Fernández, N. (2014). La seguridad alimentaria en México. *Salud Pública de México*, 56(I: S92-S98), 1–7.
- Van Hook, J., & Altman, C. E. (2012). Competitive food sales in schools and childhood obesity: A longitudinal study. *Sociology of Education*, 85(1), 23–39. <https://doi.org/10.1177/0038040711417011>
- Volkova, E., & Ni Mhurchu, C. (2015). The Influence of Nutrition Labeling and Point-of-Purchase Information on Food Behaviours. *Current Obesity Reports*, 4(1), 19–29. <https://doi.org/10.1007/s13679-014-0135-6>
- Vyth, E. L., Steenhuis, I. H. M., Roodenburg, A. J. C., Brug, J., & Seidell, J. C. (2010). Front-of-pack nutrition label stimulates healthier product development: A quantitative analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7, 1–7. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-7-65>
- Colchero, M Arantxa, Zavala, J Alejandro, Batis, Carolina, Shamah-Levy, Teresa, & Rivera-Dommarco, Juan A. (2017). Cambios en los precios de bebidas y alimentos con impuesto en áreas rurales y semirurales de México. *Salud Pública de México*, 59(2), 137-146. <https://doi.org/10.21149/7994>

Caracterización socioeconómica y tecnológica de productores de garbanzo del Valle de Santo Domingo, Baja California Sur, México

Socioeconomic and technological characterization of chickpea producers from Santo Domingo Valley at Baja California Sur, México

María Juliana Acevedo Torres^{1*}, José Denis Osuna Amador.², Raúl Ávalos Castro²,
Carlos Ariel Cabada Tavares², Rodolfo Pimentel González³.

¹Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, ²Campo Experimental Todos Santos–INIFAP, ³Departamento de Agronomía, Universidad Autónoma de Baja California Sur. *maria.acevedo02@uptc.edu.co

Resumen

Con el objetivo de caracterizar a productores de garbanzo en el Valle de Santo Domingo a partir de variables socioeconómicas y tecnológicas, además de conformar grupos de productores con base en sus similitudes, se aplicó una encuesta a 29 productores. La encuesta captó información sobre características socioeconómicas, disponibilidad de maquinaria y equipo, prácticas de establecimiento y manejo del cultivo, así como las principales problemáticas productivas. Se realizaron análisis multivariados de componentes principales (PRINCOM) y de conglomerados (CLUSTER) en el programa estadístico SAS. Los resultados indicaron como áreas de oportunidad tecnológicas, la densidad y fechas de siembra, usar semilla de calidad de nuevas variedades adaptadas a la región, uso elevado de agroquímicos con una baja implementación de análisis diagnósticos. Temas como comercialización, plagas y enfermedades, control de malezas y cambio climático fueron los prioritarios referidos por los productores. Los análisis PRINCOM y CLUSTER conformaron cuatro grupos de productores (G1, G2, G3 y G4). El G1 incluyó adultos (57.25 ± 8.06 años de edad) con la mayor formación académica (15.50 ± 2.38 años de estudio) y con establecimiento de garbanzo bajo condiciones de riego tecnificado (riego por goteo). El grupo G2 fue el de mayor edad (71.20 ± 4.32 años) con menor formación académica (5.20 ± 0.84 años) los cuales siembran garbanzo en condiciones de riego por gravedad. Por su parte el G3 fue de adultos (59.46 ± 5.21 años) con formación académica media (11.15 ± 4.83 años) y establecen garbanzo en condiciones de riego por gravedad. Finalmente, el G4 se compuso por adultos jóvenes (34.43 ± 8.10 años) con formación media (13.86 ± 2.41 años) y riego predominante por gravedad. Para cada grupo conformado es necesario ajustar las estrategias pedagógicas con base en las cualidades de los productores para propiciar un mejor desarrollo de capacidades y adopción de tecnología.

Palabras clave: *Cicer arietinum* L., caracterización, problemáticas, componentes principales, clúster.

Abstract

A survey was applied to 29 Santo Domingo Valley's chickpea producers to characterize them based on socioeconomic and technological variables and conform groups based on their similarities. The survey collected information on socioeconomic characteristics, machinery and equipment availability, establishment practices, crop management, and the main production problems. Principal components (PRINCOMP) and conglomerates (CLUSTER) multivariate analyses were performed in SAS. The results showed the possibility of improve: density and planting dates, use of quality seeds of new varieties adapted to the region, and high use of agrochemicals with the low implementation of diagnostic analysis. Issues such as marketing, pests and diseases, weed control, and climate change were the priorities mentioned by the producers. The PRINCOMP and CLUSTER analyses conformed four producer groups (G1, G2, G3, and G4). G1 included adults (57.25 ± 8.06 years old) with the highest academic training (15.50 ± 2.38 years) and with chickpea establishment under drip irrigation. The G2 group was the oldest (71.20 ± 4.32 years old) with less academic training (5.20 ± 0.84 years); group members established chickpea under gravity irrigation conditions. For its part, G3 was adults (59.46 ± 5.21 years old) with a medium level of academic training (11.15 ± 4.83 years), which establishes chickpea under gravity irrigation conditions. Finally, G4 was made up of young adults (34.43 ± 8.10 years old) with medium training (13.86 ± 2.41 years) and predominant irrigation by gravity. For each group formed, it is necessary to adjust the pedagogical strategies based on the qualities of the producers to promote better capacity development and technology adoption.

Introducción

El garbanzo (*Cicer arietinum* L.) es la tercera leguminosa mayormente consumida a nivel global (Ali, 2017; Mohammed *et al.*, 2017). De esta leguminosa se siembran 10 millones de hectáreas en el mundo, principalmente establecida por pequeños productores y el 70 % de la superficie se cultivan entre la India, Pakistán y Turquía (Cárdenas y Vargas *et al.*, 2021). De acuerdo con Agabo (2013), en México el cultivo se establece en el ciclo otoño-invierno, los principales estados productores son Sinaloa, Sonora, Michoacán, Guanajuato y Baja California Sur, (SIAP, 2020). En el año 2020 se sembraron 62,606 ha a nivel nacional, disminuyendo para el 2021 a 60,634 ha con una media de producción de 1.8 t ha⁻¹ de grano con un valor de venta de \$11,545 t⁻¹. Baja California Sur, tiene su principal zona productora localizada en el Valle de Santo Domingo, municipio de Comondú. Los últimos años la superficie del cultivo ha ido a la baja (Figura 1) debido a problemas de comercialización, la necesidad de tecnología de producción que permita incrementar la productividad, la calidad del grano y reducir costos de producción (Melgoza y Gutierrez, 2019); como promedio del periodo 2015-2020 se establecieron 2,989.4 ha con un rendimiento de grano 1.88 t ha⁻¹ y un valor estimado de la producción de 64 millones de pesos (Osuna *et al.*, 2022). En complemento a lo descrito, la producción de esta leguminosa, enfrenta retos agudizados por un entorno cambiante (FAO, 2017), dentro de estos la pandemia de COVID-19 (SARS-CoV-2) a dos años de haberse presentado el primer caso en Baja California Sur, más el efecto reciente del conflicto armado entre Ucrania-Rusia que ha repercutido en el alza del costo de insumos tales como fertilizantes, combustibles, entre otros (FAO, 2022). El escenario descrito para el cultivo de garbanzo, hace menester el impulso de la actividad productivas soportada en información fehaciente de la realidad del sistema de producción como insumo para la construcción de la política pública, la definición de acciones de investigación y capacitación, tanto de profesionales como de productores, aspectos que tornan relevante el desarrollo de estudios de caracterización productiva (Requelme y Bonifaz, 2012; León-Agatón *et al.*, 2015; Carrillo *et al.*, 2017). Por lo anterior, el presente trabajo tuvo por objetivo caracterizar con base en variables socioeconómicas y tecnológicas a los productores de garbanzo del Valle de Santo Domingo, y conformar grupos de productores en relación a sus similitudes, y con lo anterior tener una base de partida para programas que busquen el desarrollo de capacidades y la mejora de la adopción de tecnologías.

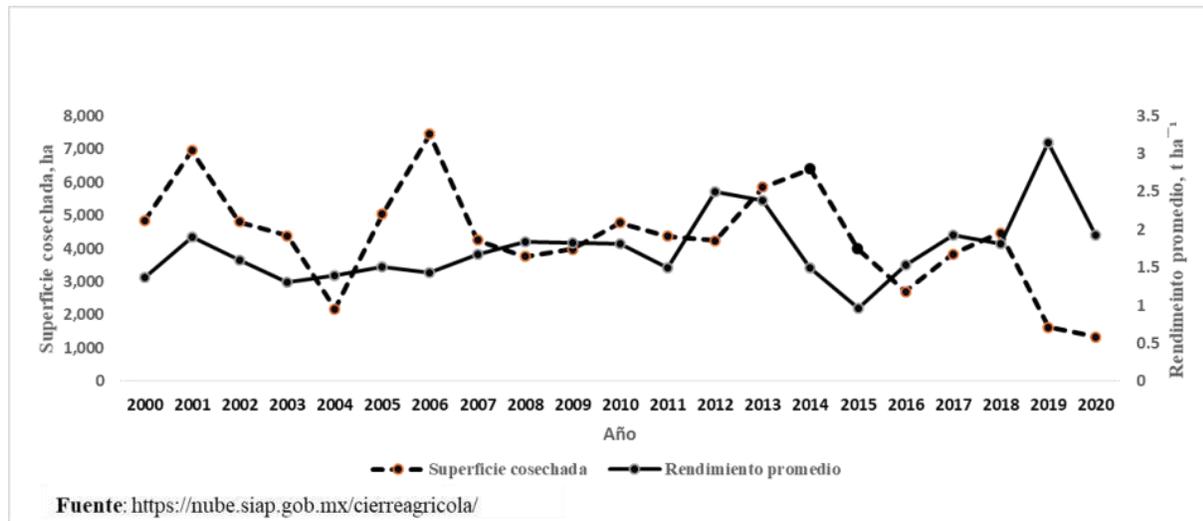


Figura 1. Comportamiento de la superficie cosechada y del rendimiento promedio en el cultivo de garbanzo para el Valle de Santo Domingo, Baja California Sur. INIFAP 2022.

Metodología

Para cumplir con el objetivo del presente trabajo, se analizó la información captada a través de un cuestionario aplicado en el periodo junio-octubre del año 2019 a una muestra aleatoria de 29 productores con base en la metodología descrita por Uzcanga *et al.* (2015) a través de la utilización de la fórmula simplificada para muestreo simple aleatorio $n = N/Nd^2 + 1$, donde n = tamaño de muestra, N = población (250 productores), d = tamaño del error aceptado (0.18), considerando una confianza del 82 %. La información recabada consideró aspectos socioeconómicos de los productores, disponibilidad de maquinaria y equipo, prácticas de establecimiento y manejo del cultivo de garbanzo. Para los datos recabados se calcularon valores de media aritmética o de frecuencia estadística, está última convertida posteriormente a valores porcentuales. De manera adicional, se les pregunto a los productores encuestados ¿Cuáles son las principales problemáticas que limitan su producción?, sus respuestas fueron priorizadas a través de un diagrama de Pareto. Finalmente, se realizó un análisis de componentes principales (PRINCOMP) y de conglomerados (CLUSTER) en el programa estadístico SAS Ver 9.3 (2014) para conformar grupos de productores con base en sus similitudes utilizando las variables edad (EDAD), años de escolaridad (ESC), tipo de sistema de riego (SRIE), rendimiento promedio de grano en su unidad de producción (REND) y relación costo/beneficio (C/B).

Resultados

A. Características socioeconómicas

Participación por género y edad

Los productores de garbanzo del Valle de Santo Domingo tienen en promedio una edad de 56 años, donde el rango de edad más frecuente con un 41.38%, está entre los 60 – 69 años. La participación masculina en la labor es del 93.00 % (Cuadro 1).

Edad promedio (años)	Rangos de edad (años)						Participación por género	
	20-29	30-39	40-49	50-59	60- 69	>70	Femenino	Masculino
56	6.90*	10.34 *	10.34*	20.69*	41.38*	10.34*	7.00*	93.00*

*Porcentaje del total de productores encuestados. Número de productores encuestados = 29.

Escolaridad

De acuerdo con Orozco *et al.* (2008), la escolaridad es un factor de importancia en las unidades productivas, ya que el nivel de conocimientos conlleva ventajas que pueden incrementar la productividad, competitividad e innovación al relacionarse de manera positiva con la adopción de tecnología; en el presente estudio, el 24.00 % de los productores completaron una licenciatura y el 14 % la dejó trunca. A nivel preparatoria el 28 % la completó, mientras que el nivel de secundaria lo completó el 10 %. Finalmente, el nivel de primaria lo completó el 7 %, mientras que el 17 % dejó este nivel trunco (Cuadro 2).

Cuadro 2. Escolaridad de los productores de garbanzo del Valle de Santo Domingo, Baja California Sur. INIFAP 2022.

Promedio de estudio (Años)	Primaria		Secundaria		Preparatoria		Licenciatura	
	Completa	Trunca	Completa	Trunca	Completa	Trunca	Completa	Trunca
11.00	7.00*	17.00*	10.00*	0.00*	28.00*	0.00*	24.00*	14.00*

*Porcentaje del total de productores encuestados. Número de productores encuestados = 29.

Tenencia de la tierra, dispersión de las unidades de producción y actividades económicas complementarias

La superficie de los ranchos de los productores de garbanzo del Valle de Santo Domingo es de 100 ha. Estas unidades de producción se ubican dispersos en promedio a 14 km con respecto a la cabecera municipal de Comondú. El 51.70 % de los ranchos se concentran dentro de 10 km de la cabecera municipal, seguido por el 27.60 % de las unidades de producción ubicadas entre los 11 – 20 km. La propiedad privada predomina para el 65.50 % de los productores con tierras particulares, seguido del grupo de 20.70 % de productores que posee tierras ejidales, el 6.90 % utiliza tierras rentadas y el 6.90 % restante, emplea tierras comunales.

Las actividades económicas con la que refuerzan los ingresos según lo indica el Cuadro 3, el 34.5 % de los productores optan por negocios particulares, un 3.40 % son asalariados o trabajan de forma eventual, mientras que un 62.10 % no tienen ninguna actividad adicional, por lo que dependen únicamente de sus actividades agropecuarias.

Como actividades agropecuarias complementarias los productores realizan dentro de sus ranchos la siembra de maíz y frijol, además de desarrollar ganadería de bovino doble propósito y enfocada a la producción de carne (Cuadro 4).

Cuadro 3. Características de los predios agrícolas y actividades económicas adicionales de productores de garbanzo del Valle de Santo Domingo, Baja California Sur. INIFAP 2022.

Superficie promedio (ha)	DP (km)	*Productores por rango de distancia de la unidad de producción a la cabecera municipal (km)					*Tenencia de la tierra				*Actividad económica adicional		
		0 a 10	11 a 20	21 a 30	31 a 40	>40	P	C	E	R	No	NP	AS
100	14.4	51.7	27.6	3.4	6.9	6.9	65.5*	6.9	20.7	6.9	62.1*	34.5	3.4

*Porcentaje del total de productores encuestados. DP= Distancia promedio a la cabecera municipal. P= particular, C= comunal, E= ejidal, R= rentada, No= ninguna, NP = negocio particular, AS= asalariado. Número de productores encuestados = 29.

Cuadro 4. Actividades agropecuarias complementarias desarrolladas en las unidades de producción de garbanceros. INIFAP 2022.

*Productores involucrados en actividades pecuarias complementarias								*Productores involucrados en actividades agrícolas complementarias		
BD	BC	BL	Ap	Ov	Ca	Po	Av	M/F	Hort	Frut
24.1	13.8	0	0	3.4	6.9	6.9	0	72.4	3.4	10.3

*Porcentaje del total de productores encuestados. BD= Bovinos doble propósito, BC= Bovino carne, BL= Bovinos leche, Ap= Apicultura, Ov= Ovinocultura, Ca= Caprinos, Po= Porcinocultura, Av= Avicultura, M/F= Maíz y frijol, Hort= Hortalizas, Frut= Fruticultura. Número de productores encuestados = 29.

B. Disponibilidad de maquinaria y equipo

En lo general, la mayoría de los productores cuenta con el equipo e implementos para la preparación del terreno y manejo básico del cultivo de garbanzo. La preparación del terreno según Martínez (2016), es un aspecto importante a considerar para lograr una siembra exitosa; mediante la preparación adecuada del terreno se persiguen varios objetivos encaminados al incremento de la productividad aprovechando eficientemente los recursos, con la implementación de herramientas adecuadas. De acuerdo con las respuestas de los productores (Figura 2), se identificó como el 93.10 % posee surqueros, mientras que el 89.70 % tienen tractores, rastras y arados para la preparación del terreno, por otro lado el 86.20 % cuenta con cultivadoras para el control de malezas, el 69.00 % cuenta con un subsuelo, el 65.50 % posee al menos una fumigadora para aplicar controles contra plagas y

enfermedades, el 55.20 % cuenta con un nivelador de superficie, el 6.90 % tiene tiradoras de cinta de goteo y el 20.7% cuenta con una trilladora para la cosecha.

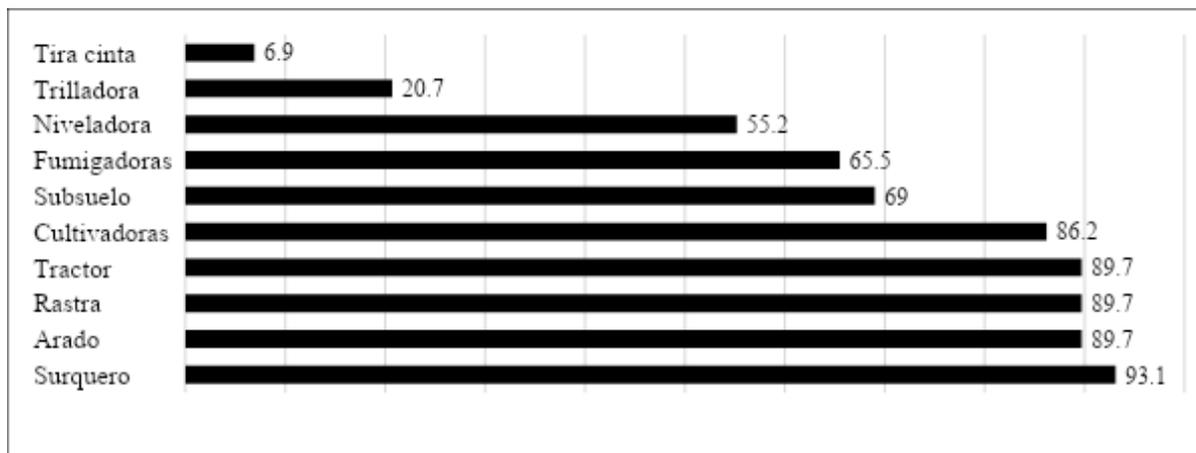


Figura 2. Porcentaje de productores de garbanzo del Valle de Santo Domingo que refirió contar con maquinaria y equipo. Tamaño de la muestra 29 productores. INIFAP 2022.

C. Prácticas de establecimiento y manejo del cultivo

Fuente de agua, sistemas de riego, marco de siembra, variedades, origen de semilla

El agua en cada unidad de producción, proviene de pozos profundos derivado de concesiones otorgadas. El Cuadro 5 presenta los principales sistemas de riego utilizados en la producción de garbanzo; al respecto, el riego rodado es el más empleado por un 79.30 % de los productores, seguido por la aspersión y el goteo en preferencia por un 10.30 %, cada uno. El marco de siembra implementado por el 93.10 % de los productores es surco con hilera sencilla y solo el 6.90 % prefiere la cama a 1.6 m con doble hilera de plantas. Las variedades de semillas que el 55.20 % usa es la variedad Blanco Sinaloa, el 20.7 % prefiere Blanoro; el 13.8 % de los productores establecen siembras con las variedades de Blanco Sinaloa - Blanoro, el 6.90 % implementan el Blanco Sinaloa-Costa 2004, y el 3.40 % implementa otra variedad sin especificar nombre. De estas semillas el 55.20 % es propia (grano cosechado) y 44.80 % le es proveída por comercializadoras.

Cuadro 5. Sistema de riego, marcos de siembra, variedades y origen de las semillas empleadas por productores de garbanzo del Valle de Santo Domingo, Baja California Sur. INIFAP 2022.

*Sistema de riego			*Marco de siembra		*Variedades					*Origen semilla	
ROD	ASP	GOT	DH	SS	BO	BS	BO/BS	BS/Co	OT	COMER	PROP
79.3	10.3	10.3	6.9	93.1	20.7	55.2	13.8	6.9	3.4	44.8	55.2

ROD=rodado, ASP=aspersión, GOT= goteo, DH= doble hilera, SS= surco hilera sencilla, BO=Blanoro, BS= Blanco Sinaloa, BO/BS= uso de ambas variedades BO y BS, BS/CO= uso de variedades Blanco Sinaloa y Costa 2004, OT= otra no especificada, COMER= proveída por comercializadora, PROP= propia. *Porcentaje del total de productores encuestados. Número de productores encuestados= 29.

Rendimiento de grano, fechas y densidades de siembra.

El rendimiento medio obtenido en el presente estudio fue de 2.5 toneladas por hectárea, mientras que las fechas de siembra referidas por los productores comprendieron fechas de noviembre hasta febrero en algunos casos (Cuadro 6); destaca que el 51.60 % de los productores acostumbra sembrar en el mes de diciembre, lo cual concuerda con las fechas recomendadas en estudios recientes desarrollados por Gutierrez *et al.* (2019). En cuanto a densidad de siembra

(Cuadro 7) el promedio obtenido fue de 14.8 plantas por metro, mientras que el intervalo más utilizado fue el de 13 a 15 plantas por metro, empleado por el 62.10 % de los productores encuestados. La recomendación de INIFAP (2017) es de 15 plantas por metro de surco o por hilera en el caso de la siembra en camas a 1.6 metros con doble hilera. En este rubro, el 37.90 % de los productores tiene posibilidades de mejorar la respuesta productiva, ya que actualmente, está excediendo (mayor costo semilla) o limitando la densidad de siembra y con ello reduciendo un mejor rendimiento de grano por establecer un número menor de individuos por unidad de superficie.

Cuadro 6. Rendimiento medio de garbanzo y fechas de siembra empleadas por los productores de garbanzo. INIFAP 2022.

Rendimiento medio (t ha ⁻¹)	*Categorías de fechas de siembra referidas por los productores							
	1era Nov	2da Nov	1era Dic	2da Dic	1era Ene	1era Feb	Nov-Dic	Dic
2.5	13.8	20.7	24.1	24.1	3.4	3.4	6.9	3.4

1era Nov= Primer quincena de noviembre, 2da Nov= Segunda quincena de noviembre, 1era Dic= Primer quincena de diciembre, 2da Dic= Segunda quincena de diciembre, 1era Ene= Primer quincena de enero, 1era Feb= Primer quincena de febrero, Nov-Dic= Noviembre-diciembre, Dic= Diciembre. *Porcentaje del total de productores encuestados. Número de productores encuestados= 29.

Cuadro 7. Densidades de siembra empleadas por los productores de garbanzo. INIFAP 2022.

Promedio (plantas m ⁻¹)	Densidad de siembra (plantas m ⁻¹)			
	8-10	11-12	13-15	16-17
14.8	10.3*	6.9*	62.1*	20.7*

*Porcentaje del total de productores encuestados. Número de productores encuestados= 29.

Uso de agroquímicos, semillas mejoradas, biofertilizantes e implementación de análisis de diagnóstico

El 100.00 % de los productores aplica insecticidas y fertilizantes, mientras que el uso de fungicidas y herbicida se emplea por el 96.60 y 93.10 % de los productores, respectivamente (Figura 3), mientras que el 86.2 % argumentó utilizar semilla mejorada. En lo que corresponde al análisis de diagnóstico el 55.20 % de los productores no implementa ningún tipo de análisis y solo el 41.40 % de los productores implementa el análisis de muestras de fertilidad en suelo y agua. Los análisis foliares y fitopatológicos son poco implementados, al practicarse sólo por el 6.90 y 13.80 % de los productores encuestados, respectivamente. Es notorio la baja utilización de biofertilizantes (solo el 3.40 %). Dado que los agroquímicos son ampliamente utilizados, se considera necesario el implementar análisis de diagnóstico de manera periódica, que confieran información confiable que contribuyan a una aplicación más eficiente de los mismos.

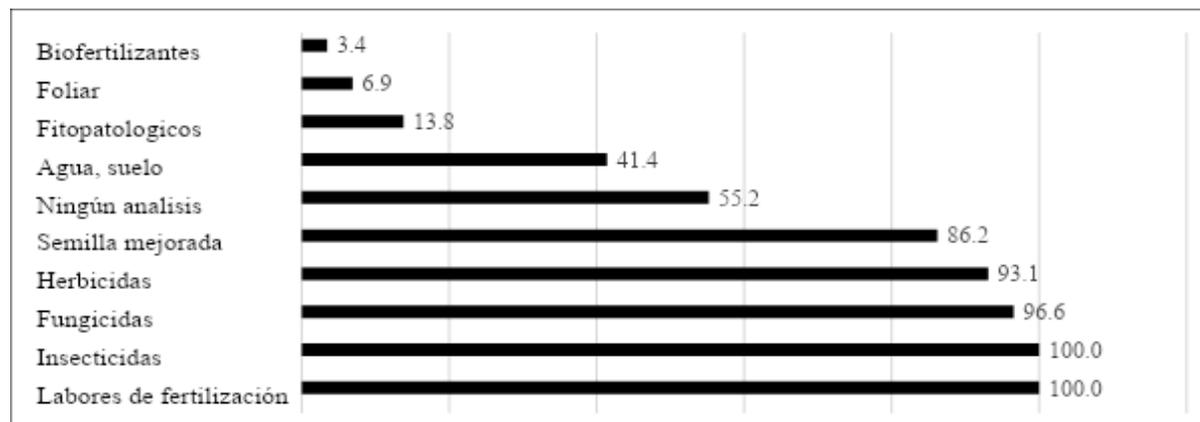


Figura 3. Uso de agroquímicos, semillas mejoradas, biofertilizantes e implementación de análisis diagnósticos por productores del Valle de Santo Domingo, Baja California Sur. Tamaño de la muestra 29 productores. INIFAP 2022.

D. Priorización de las problemáticas de los productores de garbanzo

La Figura 4, prioriza las problemáticas desde la perspectiva del productor, siendo las más intensas las denotadas a la izquierda del gráfico. Basados en la representación de la regla 80/20, es decir, el 80 % de su situación es consecuencia del 20 % de sus problemáticas, resultaron en orden de relevancia, la comercialización, plagas y enfermedades, malezas y altos costos de producción como sus principales problemáticas.

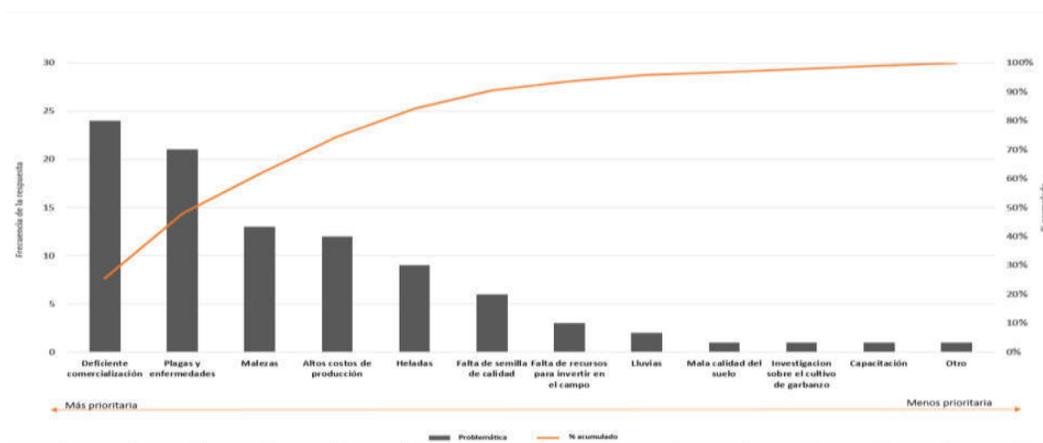


Figura 4. Diagrama de Pareto para la priorización de problemáticas de los productores de garbanzo del Valle de Santo Domingo, Baja California Sur, México. INIFAP 2022.

Cuadro 8. Principales áreas de oportunidad detectadas en las prácticas de establecimiento y manejo del cultivo, así como problemáticas priorizadas por los productores. INIFAP 2022.

Donde se detectó la problemática	Problemática detectada	Descripción de la situación
Análisis de prácticas de establecimiento y manejo del cultivo	Fecha de siembra	47.40 % de los productores entrevistados siembra en noviembre, incluso enero y febrero.
	Densidad de siembra	17.20 % de productores utiliza una densidad de 8 a 12 semillas, 20.70 % utiliza densidad de 16 a 17 semillas.
	Variedad/origen de la semilla	Blanco Sinaloa es utilizada por el 55.20 % de los productores, como única variedad. Los productores utilizan en mayor grado (52.20 %) su propio grano cosechado para el establecimiento de sus siembras, el 44.80 % se la provee la comercializadora de grano.
	Uso de agroquímicos	Alta utilización de herbicidas, insecticidas, fungicidas y fertilizantes.
	Baja implementación de análisis suelo/agua/enfermedades	El 55.00 % de los productores no implementa ningún tipo de análisis. Solo el 41.00 % implementa análisis de suelo y agua; menos del 14.00 % implementa análisis foliares o fitopatológicos.
Problemáticas	Comercialización	Bajo precio por unidad de rendimiento, venta a

priorizadas señaladas directamente por productores		intermediarios.
	Plagas y enfermedades	Daños en plantaciones por presencia insectos plaga y pudrición radicular
	Malezas	Presencia de malezas de hoja ancha y angosta.
	Altos costos de producción	Altos costos de los insumos utilizados en la producción del cultivo.

El Cuadro 8 enlista y describe cada una de las principales áreas de mejora detectadas en las prácticas de establecimiento y manejo del cultivo de garbanzo, así como la priorización y descripción de las problemáticas referidas por los productores encuestados, y por lo tanto se propondría desarrollar en eventos de capacitación y difusión dirigidos a productores y profesionales que interactúan en la actividad.

E. Agrupamiento de productores para su atención en acciones de transferencia de tecnología

Diversos factores influyen en la adopción de tecnologías en los individuos, entre estos, aspectos pedagógicos (método de enseñanza-aprendizaje), educativos (cualificación de los productores en capacitación) y sin lugar a duda la cualificación de los instructores (Luzardo *et al.*, 2017). Con base en lo anterior, el análisis de componentes principales desarrollado a partir de las variables edad (ED), escolaridad (ESC), más variables relacionadas con la innovación y forma de producir el cultivo de garbanzo, como lo son el tipo de sistema de riego (SISRI), rendimiento de grano por hectárea promedio de la unidad de producción (REND) y relación costo/beneficio (CB) se utilizó para caracterizar a los 29 productores entrevistados; con esto se busca que los temas que han sido detectados como áreas de oportunidad sean transferidos a los productores considerando los elementos que contribuyen con la adopción de tecnología. Derivado de lo anterior, el análisis de componentes principales arrojó tres componentes de importancia, explicando de manera conjunta un 74.00 % de la varianza acumulada (0.74) (Cuadro 9).

Cuadro 9. Componentes principales de importancia. INIFAP 2022.

Componente principal	Autovalor	Diferencia	Proporción	Acumulada
CP1*	1.62	0.49	0.32	0.32
CP2*	1.12	0.13	0.22	0.54
CP3*	1.00	0.12	0.19	0.74
CP4	0.87	0.48	0.17	0.92
CP5	0.38		0.07	1.00

*=Componente principal de importancia (Autovalor >1, Fielding, 2002)

Los coeficientes de carga de cada una de las variables de mayor peso dentro de cada componente de importancia (Cuadro 10) se utilizaron como coeficientes de combinación lineal para expresar los principales elementos a manera de funciones lineales, quedando definidas como:

CP1= 0.68 ESC + 0.44 SISRI – 0.42 CB. Mayor escolaridad, sistema de riego eficiente y negativamente relacionado con la relación costo/beneficio.

CP2= 0.70 ED. Mayor edad de los productores.

CP3= 0.77 REND. Mayor rendimiento de grano de las unidades de producción.

Cuadro 10. Coeficiente de carga (CC) y coeficiente de correlación (r) de variables con los componentes principales (CP) de importancia. INIFAP 2022.

Variable	CP1		CP2		CP3	
	CC	r	CC	r	CC	r
Edad (ED)	-0.36	-0.46*	0.70	0.74**	0.36	0.36

Escolaridad (ESC)	0.68	0.87**	-0.18	-0.19	0.12	0.12
Tipo de sistema de riego (SISRI)	0.44	0.56**	0.36	0.38*	0.47	0.47**
rendimiento de grano por hectárea de la unidad de producción (REND)	-0.12	-0.16	-0.45	-0.47**	0.77	0.77**
Relación costo/beneficio (CB)	-0.42	-0.54**	-0.37	-0.39*	0.14	0.14

* Significativo ($P < 0.05$), ** Altamente significativo ($P < 0.01$). CP1= Componente principal no 1, CP2= Componente principal no.2, CP3= Componente principal no. 3.

El análisis multivariado de componentes principales permitió caracterizar a los productores de garbanzo encuestados con base en sus semejanzas, por lo que se pudieran proponer esquemas de transferencia de tecnología para atender de manera similar las áreas de oportunidad detectadas en la sección de priorización de las problemáticas de los productores de garbanzo. En la Figura 5 se observa la distribución de los productores en función de la influencia los componentes CP2 y CP3, mientras que el color en los números que representan los productores indica la influencia del CP1. El dendograma generado por el análisis clúster que se desarrolló de manera complementaria para clarificar la conformación de grupos de productores con base en sus semejanzas (G1, G2, G3 y G4) se presenta en la Figura 6. Así, el grupo G1 se considera de adultos con la mayor formación académica y con establecimiento de garbanzo bajo condiciones de riego tecnificado (predominantemente riego por goteo). El grupo G2 es el de mayor edad con menor formación académica y que siembra garbanzo en condiciones de riego por gravedad. Por su parte el G3 son adultos con formación académica media y que establece garbanzo en condiciones de riego por gravedad. Finalmente, el G4 está compuesto por adultos jóvenes con formación media y riego predominante por gravedad. Las características de cada uno de los cuatro grupos de productores se detallan en el Cuadro 11.

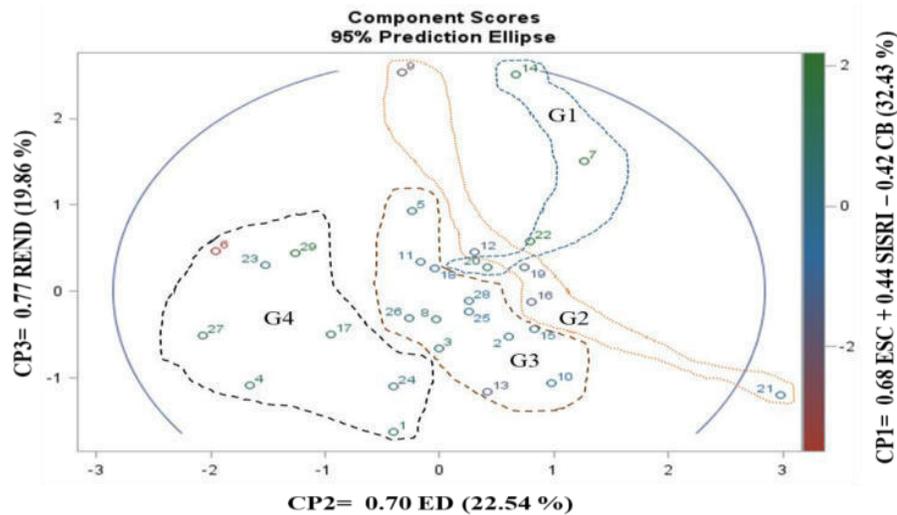


Figura 5. Caracterización de productores de garbanzo del Valle de Santo Domingo, Baja California Sur, México, con base en componentes principales de importancia. INIFAP 2022.

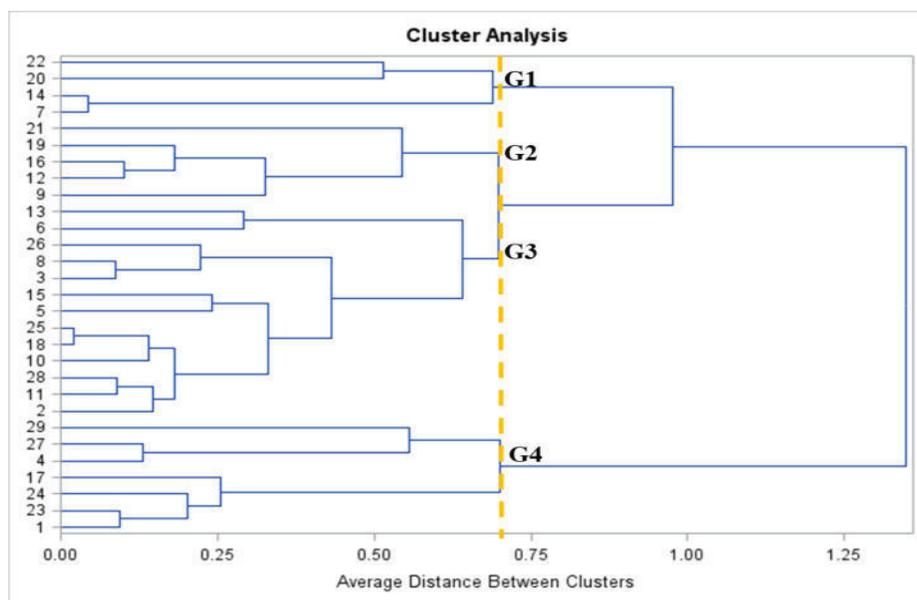


Figura 6. Dendrograma de productores de garbanzo con base en análisis clúster. INIFAP 2022.

Cuadro 11. Características de grupos de productores de garbanzo conformados por el análisis clúster. INIFAP 2022.

Variable	Grupos conformados			
	G1	G2	G3	G4
	Adultos con mayor formación académica y riego tecnificado (n=4)	Adultos mayores con menor formación y riego predominante por gravedad (n=5)	Adultos con formación académica media y riego por gravedad (n=13)	Adultos jóvenes con formación media y riego predominante por gravedad (n=7)
Edad (ED) ¹	57.25 ± 8.06*	71.20 ± 4.32	59.46 ± 5.21	34.43 ± 8.10
Escolaridad (ES) ¹	15.50 ± 2.38	5.20 ± 0.84	11.15 ± 4.83	13.86 ± 2.41
Tipo de sistema de riego (SISRI) ²	2.75 ± 0.50	1.20 ± 0.45	1.00 ± 0.00	1.14 ± 0.38
Rendimiento de grano (REND) ³	2.60 ± 0.64	2.75 ± 3.18	2.33 ± 0.52	2.67 ± 0.58
Relación costo/beneficio (CB)	0.22 ± 0.04	0.28 ± 0.16	0.23 ± 0.07	0.26 ± 0.07

¹En años, ²Valores que tienden a 1 se relacionan con sistema de riego superficial, mientras que valores > 2 se relacionan con riegos presurizados como goteo y aspersión. ³ t ha⁻¹, *Media ± desviación estándar. n= número de productores por grupo. CB= Valores por debajo de uno implican beneficio económico.

Conclusiones

Se detectó como oportunidad la mejora de la organización productiva, esta puede redundar en beneficios en la comercialización del grano y acceso a insumos más económicos. Existe un bajo nivel de participación del género femenino en la actividad productiva (6 %), así como una baja participación (25 %) de adultos jóvenes (34 ± 8 años de edad). Los ranchos se encuentran cercanos a Ciudad Constitución (el 79 % a menos de 20 km). Destaca la propiedad privada y ejidal de los ranchos de productores. Los productores diversifican sus ingresos con otros cultivos (maíz/frijol) o bien el desarrollo de ganadería.

Por otra parte, aun cuando cada rancho posee niveles distintos de tecnificación, de aplicación de prácticas de establecimiento y manejo del cultivo, pueden conformarse grupos con base en similitud para implementarse estrategias de transferencia de tecnología (cursos, pláticas, capacitaciones, demostraciones de campo) que culminen en una mejora de la adopción de tecnología y con ello de la eficiencia productiva; para cada grupo conformado es necesario ajustar las estrategias pedagógicas con base en las cualidades de los productores.

Las áreas de oportunidad tecnológicas detectadas fueron: densidad de siembra, fechas de siembra, usar semilla de calidad de nuevas variedades adaptadas a la región, uso elevado de agroquímicos con una baja implementación de análisis diagnósticos. Temas como comercialización, plagas y enfermedades, control de malezas y cambio climático fueron priorizados por los productores, por lo que es clave su inclusión en el desarrollo de acciones de transferencia de tecnología.

Referencias Bibliográficas

- Ali, M.H. 2017. Response of Chickpea varieties in different irrigation regimes. *Asian Journal of Advantages in Agricultural Research* 2(4): 1-7.
- Carrillo A., F., M. Acosta M., E. Flores A., J.M. Torres R., D. M. Sangerman-Jarquín, L. González M. y E. Buendía R. 2017. Caracterización de productores forestales en 12 estados de la República Mexicana. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 8:1561-1573.
- Dania Vargas-Blandino Regla María Cárdenas-Travieso I. (2021). Cultivo del garbanzo, una posible solución frente al cambio climático. *INCA*, 42, 12.
- Fielding, A. 2002. Biological data processing II. Principal components analysis. Disponible en: <http://obelia.jde.aca.mmu.ac.uk/multiar/pca.htm> Consultado el 13 de noviembre de 2006.
- Food and Agriculture Organization (FAO) for the United Nations. 2022. Opinion article: New scenarios on global food security based on Russia-Ukraine conflict <https://reliefweb.int/report/world/opinion-article-new-scenarios-global-food-security-based-russia-ukraine-conflict> Consultado el 06 de abril de 2022.
- Food and Agriculture Organization (FAO) for the United Nations. 2017. The future of food and agriculture: trends and challenges. Summary versión. 47p. Disponible en: www.fao.org/3/a-i6583e.pdf Consultado el 02 de marzo de 2019.
- Gutierrez P. E., R. Ávalos C. y M. Melgoza V. 2019. Rendimiento y calidad de grano de dos nuevas variedades de garbanzo en cuatro fechas de siembra. Memoria de la Primer Reunión Estatal de Investigación en Garbanzo en Baja California Sur. Campo Experimental Todos Santos, CIRNO-INIFAP. 67p.
- http://infosiap.siap.gob.mx:8080/agricola_siap_gobmx/ResumenProducto.do Consultado 15 de abril de 2022.
- INIFAP. 2017. Agenda técnica agrícola de Baja California Sur. Campo Experimental Todos Santos, CIRNO-INIFAP. 156 p.
- León-Agatón, L., L. F. Mejía-Gutiérrez, L. M. Montes-Ramírez. 2015. Caracterización socioeconómica y tecnológica de la producción del plátano en el bajo occidente del Departamento de Caldas. *Revista Científica Lunazul*. DOI: 10.17151/luaz.2015.41.11

- Luzardo Briceño, M., B.E. Sandia Saldivia, A. Aguilar Jiménez, A. Soraya, M. Macías Martínez, J. Herrera Díaz. 2017. Factores que influyen en la adopción de las tecnologías de información y comunicación por parte de las universidades. *Dimensión Enseñanza-Aprendizaje. Revista Educere* 21(66). Pp 143-153.
- Melgoza Villagómez, C. y E. Gutierrez Pérez. 2019. Memoria Primer Reunión Estatal de Investigación en Garbanzo, en Baja California Sur. Campo Experimental Todos Santos del INIFAP. La Paz, Baja California Sur, México. 67 p.
- Mohammed, A., T. Tana, P. Singh, D. Korecha y A. Molla. 2017. Management options for rainfed chickpea (*Cicer arietinum* L.) in northeast Ethiopia under climate change condition. *Climatic Risk Management* 16: 222-233.
- Orozco C., S., L. Jiménez S., N. Estrella C., B. Ramírez V., B.V. Peña O., A. Ramos S. y G. Morales. 2008. Escuelas de campo y adopción de ecotecnia agrícola. *Ecosistemas* 17:94-102.
- Agabo Torres, P. 2013. Calidad de semilla de garbanzo (*Cicer arietinum* L.) de Pastor Ortiz, Michoacán. UAAAN, 1, 51.
- Cárdenas-Travieso, R.M. D. Vargas-Blandino. 2021. Cultivo del garbanzo, una posible solución frente al cambio climático. *INCA*, 42, 12.
- Osuna Amador, J.D., R. Ávalos Castro, C. A. Cabada Tavares, C. M. Melgoza Villagómez. 2022. Diagnóstico socioeconómico y productivo de garbanceros del Valle de Santo Domingo, Baja California Sur: Logros y desafíos. Memoria III Reunión estatal de investigación en Garbanzo en Baja California Sur. Pp 51-65.
- Requelme, N. y N. Bonifaz. 2012. Caracterización de sistemas de producción lechera de Ecuador. *La Granja, Revista de Ciencias de la Vida* 15(1):55-69.
- SAS. 2014. SAS- Statistical Analysis Software for Windows ver. 9.3. Cary, N.C. SAS Institute Inc.
- Uzcanga P., N. G., A. J. Cano G., J. Medina M., J.J. Espinoza A. 2015. Caracterización de los productores de maíz de temporal en el estado de Campeche, México. *Revista Mexicana de Agronegocios* 36: 1295-1305.

Estudio para la segmentación de mercado de cortes de carne de bovino en Chihuahua, mediante técnicas multivariadas

Study for the market segmentation of beef cuts in Chihuahua, using multivariate techniques

Espinoza Prieto José Roberto¹, Sánchez Basualdo Rosalía¹, Giner Chávez Omar,
Ayala Espinoza Miriam Catalina¹ y *Ortiz Moreno Sara Ivette¹

¹ Facultad de Zootecnia y Ecología, Universidad Autónoma de Chihuahua. Perif.Fco.R.
Almada km.1 Chihuahua, Chih. México.

* Estudiante de la carrera de Ingeniero Zootecnista en Sistemas de Producción Animal.

Resumen

El propósito de este trabajo de investigación es presentar los resultados de un trabajo de investigación de mercado para la segmentación y determinación del comportamiento del consumidor en lo que se refiere a cortes y carne de bovino en la ciudad de Chihuahua; mediante la utilización de técnicas multivariadas. Se manejaron un total de 7,050 reactivos, con 25 preguntas con variables nominales y ordinales; se utilizó un 90 % de confianza y un margen de error del 5 %. Se determinó que el 68 % de los consumidores compran la carne en autoservicios y únicamente el 8 % en establecimientos especializados. Entre las características de la carne analizadas: color, marmoleo, textura, suavidad, tipo de corte de carne, frescura, grasa, prestigio, etc. Se utilizaron varias técnicas multivariadas como: Componentes Principales, Análisis de Conglomerados, Escalamientos Multidimensionales y Pruebas de Independencia estadística. La principal variable determinante es el prestigio del punto de venta donde se adquiere el producto. Las variables de la carne asociadas estadísticamente al sexo del cliente son: color, reputación y el aspecto saludable. En el caso de la edad: color y grasa de la carne. Todas las demás variables son independientes al sexo y edad de los consumidores. Mediante la creación de mapas conceptuales con la técnica ALSCAL del Escalamiento multidimensional se analizaron las diferentes percepciones de la carne entre hombres y mujeres. Se determinó que es factible segmentar en 5 clústers el mercado de la carne en Chihuahua, únicamente con 2 variables que no fueron estadísticamente significativas como: sexo y presentación. El corte de carne de mayor preferencia es el Sirloin. Es importante destacar que cada mercado tiene su propia particularidad y que el poder adquisitivo de los consumidores es preponderante en el momento de seleccionar que carne comprar.

Abstract

The purpose of this research work is to present the results of a market research work for the segmentation and determination of consumer behavior regarding cuts and beef in the city of Chihuahua; by using multivariate techniques. A total of 7,050 reagents were handled, with 25 questions with nominal and ordinal variables; 90% confidence and a 5% margin of error were used. It was determined that 68% of consumers buy meat in supermarkets and only the 8% in specialized establishments. Among the characteristics of the beef cuts analyzed: color, marbling, texture, softness, type of cut of meat, freshness, fat, prestige, etc. Several multivariate techniques were used, such as: Principal Components, Cluster Analysis, Multidimensional Scaling and Statistical Independence Tests. The main determining variable is the prestige of the point of sale where the product is purchased. The meat variables statistically associated with the customer's sex are: color, reputation and healthy appearance. In the case of age: color and fat of the meat. All other variables are independent of the sex and age of the consumers. Through the creation of conceptual maps with the ALSCAL technique of multidimensional scaling, the different perceptions of meat between men and women were analyzed. It was determined that it is feasible to segment the meat market in Chihuahua into 5 clusters, with only 2 variables that were not statistically significant, such as: sex and presentation. The most preferred cut of meat is Sirloin. It is important to note that each market has its own particularity and that the purchasing power of consumers prevails when selecting which meat to buy.

Introducción

Una de las etapas más difíciles e importantes en los proyectos empresariales, son los estudios de investigación de mercado con el propósito de identificar los pronósticos de ventas, como los hábitos del consumidor y la segmentación de mercado que le permitan evaluar la rentabilidad o en su defecto la factibilidad económica del mismo. Uno de los mercados más complejos y competitivos de analizar es el de los cortes de carne de bovino, por una parte, por los cambios de tendencias en los hábitos del consumidor y por su pérdida en el poder adquisitivo lo que origina el consumo de productos cárnicos como el pollo o cerdo.

Para consumir carne, los consumidores toman en cuenta tanto factores o características intrínsecas y extrínsecas para determinar la calidad de la carne (Schnettler *et al.*, 2014). También son conocidas como factores endógenas y exógenas (Arana, Sagarnaga, y Martínez, 2012). Las intrínsecas, son señales físicas internas de la carne, algunas no son evidentes para el consumidor en el momento de compra. No obstante hay señales intrínsecas de la carne de res como el color y la grasa, característica muy utilizada por los consumidores ya que hay una tendencia alta a seleccionar aquella al rojo vivo (McCarthy *et al.*, 2017).

Por otro lado, las señales extrínsecas como características externas del producto, pero estas no son parte física de él como son el nombre de la marca, las etiquetas, la presentación (Grunert, Larsen, Madsen, y Baadsgaard, 1996). En el caso del precio tiene un efecto positivo en la percepción calidad, así que mayor precio es percibido como de mejor calidad, aunque no siempre sea así (Acebrón y Dopico, 2000) y que las personas prefieren comprar carne barata (Schnettler *et al.*, 2008). Aunque la carne es principalmente vendida sin marca, se ha demostrado que una marca tiene potencial como señal para tanto la calidad de la alimentación como la salud (Bredahl, 2004). Por lo tanto, el etiquetado de la carne puede actuar como una señal extrínseca beneficiosa, ya que tiene el potencial de transmitir y comunicar información intrínseca positiva (Schnettler *et al.*, 2014), aunque aún es una práctica poco utilizada

La calidad de un producto es difícil de determinar por el consumidor en el lugar de compra, ya sea por no tener claro las características intrínsecas de carne de res, de esta forma los consumidores podrían confiar más en señales extrínsecas como la marca, y el precio (Grunert, 2002). La información proporcionada en el paquete (McCarthy *et al.*, 2017) y de la información en el lugar de compra puede (Steenkamp y Van Trijp, 1996) pueden ser indicadores de calidad en la carne para el consumidor.

Los hogares en México destinan alrededor de \$1,400 pesos mensuales a la compra de productos cárnicos, cantidad que puede variar dependiendo del nivel socioeconómico que se encuentre la población (COMECARNE, 2021). En las últimas encuestas levantadas por el INEGI a través del ENEIG del 2016 a 2020, la carne de res representó el mayor gasto, alrededor de \$609 pesos al mes, en promedio.

En cuanto al tipo de carne de bovino que las personas más frecuentemente consumen en México son el Bistek con un 48.6% y la carne molida 20.2%. Los cortes de carne especializados corresponden al 2.1% del total de gasto en carne de res (ENIGH, 2020). En referente al canal de compra o lugar de compra, a nivel nacional, el 53% lo hacen en carnicerías, siendo un 19.5% quien lo compra en supermercados (COMECARNE, 2020).

La ciudad de México, los estados de México, Jalisco, Monterrey y Michoacán, son las entidades federativas de mayor consumo de carne de res. Lo anterior se explica debido al nivel del poder adquisitivo y a que son zonas altamente pobladas. Chihuahua ocupa el octavo lugar en consumo de carne a nivel nacional. En cuanto al consumo de cortes de carne tiene una gran importancia en la canasta familiar, debido a su gran valor nutricional y a que es un mercado muy importante y de tradición en la entidad, pues es una región altamente productora de ganado bovino carne. Aprovechando esta ventaja y el hecho de tener la iniciativa para el emprendimiento en cuanto la creación de una empresa dedicada a la comercialización y distribución de cortes de carne, a lo largo de todas las etapas del proceso productivo, desde el rendimiento hasta su comercialización, como también respaldar la actividad económica del expendio de carne de la Facultad.

Debido a la necesidad de estudiar el nivel de aceptación del producto y las preferencias del cliente respecto a los productos cárnicos en cortes y de excelente calidad; puesto que son factores determinantes para el buen desarrollo de

la futura empresa. Frente a esta problemática es de suma importancia implementar un estudio de mercados, realizando un diagnóstico con el fin de determinar el nivel de aceptación de la propuesta comercial, investigaciones, encuestas y análisis a posibles consumidores. Teniendo en cuenta la necesidad de una alternativa eficiente de producción y comercialización de productos cárnicos que garanticen la calidad del producto y el fácil acceso de los consumidores potenciales, adicionalmente aportando a la región una nueva posibilidad de desarrollo socioeconómico y de empleo.

Por lo que el propósito de este trabajo de investigación es presentar parte de los resultados de una tesis de licenciatura asociado a la investigación y segmentación de mercado de los cortes de carne de bovino en la ciudad de Chihuahua, como parte de la gestión académica que se desarrolla con el expendio de productos de origen animal de la Facultad de Zootecnia y Ecología.

Objetivo General

Identificar desde el punto de vista del mercado en Chihuahua los principales tipos de cortes de bovino carne, como también las variables asociadas a la calidad mediante la utilización de técnicas y análisis multivariables.

Objetivos específicos

- Analizar factores de la calidad de la carne desde los puntos de vista del mercado.
- Validar estadísticamente los resultados obtenidos en la investigación de mercado, mediante técnicas multivariables que permitan validar los parámetros cárnicos más apreciados por los consumidores, considerando aspectos como: color, suavidad, marmoleo, textura, etc.

La importancia de este trabajo radica en que se buscó recoger la información del mercado pertinente de la ciudad de Chihuahua con el fin de determinar la necesidad y la oportunidad de analizar y comprender las principales variables de calidad de la carne, como los principales cortes que permitan respaldar las bases para crear una empresa de productos de cortes cárnicos calidad premium y choice en la ciudad, como de fortalecer el expendio de la Facultad de Zootecnia y Ecología identificando los gustos y las preferencias del consumidor.

Metodología

El presente estudio se llevó a cabo en la Ciudad de Chihuahua, Chihuahua; donde para el análisis estadístico del estudio de mercado, se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 20 para utilizar herramientas de técnicas de análisis multivariable, como también un análisis explorativo de datos. Se manejaron una encuesta formal con un total de 25 variables que corresponden a las preguntas que forman el cuerpo del cuestionario, entre ellas algunas nominales y otras ordinales. Se contó con un total de 282 clientes encuestados, por lo que se obtuvieron un total de 7,050 reactivos a analizar.

Se manejó un 90 % de Confianza y un 5 % de error (ver Imagen 1), con el tamaño de una población objetivo de 1,750,000 individuos.



Imagen 1. Determinación del tamaño óptimo de la muestra para el estudio.

Entre los resultados explorativos más importantes que se obtuvieron en el análisis explorativo de datos tenemos:

- El 63 % de los encuestados fueron hombres y el 37 % mujeres.
- El 68 % de los clientes adquieren su carne en las tiendas de autoservicio, un 29 % en carnicerías y un 8 % de boutique de carnes.
- Entre las tiendas de autoservicio más preferidas para comprar los cortes de carne: destacan en él 62.8 % los Al Súper, 17 % Wal-Mart, 7.1 % Soriana y el 13.1 % otros.
- Entre las principales características de los cortes de carne que prefieren los clientes: un 71.6 % suavidad y textura, un 44.3 % buen marmoleo (grasa intramuscular), un 41.8 % color, un 38.3 % reputación del establecimiento, un 27 % la consistencia del producto, un 39.7 % poca grasa, un 73 % sabor y un 70.9 % fresca.
- Entre los principales cortes de carne que se consumen: un 55.4 % Sirloin, 49 % chuletas para asar, un 47.5 % T-bone y el 36.8 % chuleta rib.
- Entre las principales razones por lo que compran la carne se enlistan. Un 74.4 % calidad del producto, un 46.2 % la frescura del producto, 29.5 % precio, 23.1 % ubicación, 14.1 % atención al cliente.
- El 74.4 % de los clientes consideran que en Chihuahua se manejan corte de buena calidad, un 20.5 % regular y únicamente el 5.1 % de mala calidad.

Para validar el instrumento “Encuesta o Cuestionario” se llevó a cabo la Prueba del parámetro de Alfa de Cronbach, con los siguientes resultados: un valor de 0.703. Recordar que el Alfa de Cronbach es un método de cálculo del coeficiente de fiabilidad, que identifica la fiabilidad como consistencia interna. Se denomina así porque analiza hasta qué punto medidas parciales obtenidas con los diferentes ítems son “consistentes” entre sí, por tanto, representativas del universo posible de ítems que podrían medir ese constructo. El coeficiente Alfa de Cronbach oscila entre el 0 y el 1. Cuanto más próximo esté a 1, más consistentes serán los ítems entre sí (y viceversa). Por otro lado, hay que tener en cuenta que, a mayor longitud del test, mayor será alfa (α).

Eso sí, esta prueba no sirve por sí misma para conocer de una manera absoluta la calidad del análisis estadístico realizado, ni la de los datos sobre los que se trabaja, sin embargo, nos permite estadísticamente interpretar la fiabilidad del instrumento.

Según Celina y Campo en el 2005, el valor mínimo aceptable para el coeficiente alfa de Cronbach es 0.7; por debajo de ese valor la consistencia interna de la escala utilizada es baja. Este valor manifiesta la consistencia interna, es decir, muestra la correlación entre cada una de las preguntas; un valor superior a 0.7 revela una fuerte relación entre las preguntas, un valor inferior revela una débil relación entre ellas.

Posteriormente, se seleccionaron las variables más asociadas del estudio a los cortes de carne de bovino y se procedió a hacer el Análisis de Componentes Principales, es cual es particularmente útil para reducir la dimensionalidad de un grupo de datos. Los primeros componentes principales describen la mayor parte de la varianza de los datos (más cuanto más correlacionadas estuvieran las variables originales). Estos componentes de bajo orden a veces contienen el aspecto "más importante" de la información, y los demás componentes se pueden ignorar. Existen diferentes técnicas para estimar el número de componentes principales que son relevantes; la técnica más apropiada dependerá de la estructura de correlaciones en los datos originales.

Para este caso, la comunalidad que es la proporción de variabilidad de cada variable que es explicada por los factores. El valor de comunalidad es el mismo, de que se utilice las influencias de los factores no rotadas o las influencias de los factores rotadas para el análisis (MINITAB, 2022). Mientras más cerca de 1 esté la comunalidad mejor se explicarán los factores la variable. En este caso, la reputación del lugar donde se adquiere el producto es uno de los aspectos más apreciados por los consumidores, por ejemplo 0.842 reputación del lugar, poca grasa 0.840, sabor 0.796, etc, como se ve en el Cuadro 1.

Comunalidades

	Inicial	Extracción
Sexo	1.000	.600
Edad	1.000	.770
Corte	1.000	.684
Características	1.000	.767
Color	1.000	.716
Consistencia	1.000	.773
Frescura	1.000	.793
Poca grasa	1.000	.840
Reputación	1.000	.842
Sabor	1.000	.796
Suavidad y textura	1.000	.605
Presentación	1.000	.580
Cantidad	1.000	.462
Saludable	1.000	.597
Calidad	1.000	.608

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Cuadro 1. Comunalidades por el método de componentes principales.

Como se puede observar en el Cuadro 2, donde se puede reducir a 7 componentes principales (de un total de 15 ítem) y explicando el 69.56 % del estudio. Es decir, reduciendo las dimensiones en un 53 %, se puede explicar y utilizar los nuevos componentes para predicción en un 69.56 %. Con los resultados obtenidos se puede valorar que se cumplió el propósito de explicar en un 70 %.

Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	2.666	17.770	17.770	2.666	17.770	17.770
2	1.625	10.836	28.606	1.625	10.836	28.606
3	1.517	10.113	38.718	1.517	10.113	38.718
4	1.358	9.052	47.770	1.358	9.052	47.770
5	1.145	7.636	55.406	1.145	7.636	55.406
6	1.081	7.205	62.611	1.081	7.205	62.611
7	1.042	6.949	69.560	1.042	6.949	69.560
8	.899	5.991	75.551			
9	.781	5.207	80.758			
10	.732	4.877	85.635			
11	.626	4.176	89.811			
12	.470	3.135	92.946			
13	.417	2.780	95.726			
14	.398	2.655	98.381			
15	.243	1.619	100.000			

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Cuadro 2. Análisis de Varianza de los componentes principales.

Para validar la efectividad del método de Componentes Principales se utiliza el parámetro de Kaise, Meyer-Olkin en cuál contrasta si las correlaciones entre las variables estudiadas son pequeñas; donde en el Cuadro 3 se determinó un valor Kmo de 0.566 que se considera como bajo, con un valor de P 0.000.

KMO y prueba de Bartlett

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		.566
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	730.821
	gl	105
	Sig.	.000

Cuadro 3. Parámetro de KMO de los Componentes Principales.

Para la segmentación de mercado se realizó el Análisis Clúster, conocido también como Análisis de Conglomerados. A partir de una tabla de casos-variables, se trata de situar los casos (individuos) en grupos homogéneos, conglomerados o clúster, no conocidos de antemano, pero sugeridos por la propia esencia de los datos, de manera que individuos u objetos que puedan ser considerados similares sean asignados a un mismo clúster, mientras que individuos diferentes (disimilares) se localicen en clúster diferentes.

De esta forma, esta metodología se aplicó para segmentar el mercado de cortes de carne en la ciudad. Después de trabajar diferentes criterios de agrupación de consumidores con preferencias similares dentro de la investigación de mercado que se realizó, se determinó es que el mejor criterio es agrupar en cinco conglomerados o grupos, como se presentan en las Cuadros 4 y 5.

Se puede observar que las variables o criterios que no funcionaron para segmentar el mercado en los cinco grupos es el sexo de las personas, obteniendo un valor de P 0.306, y la variable presentación con un valor de P 0.372.

En el Cuadro 4 se puede observar, con base en el criterio de agrupar en 5 segmentos el mercado de cortes de carne de bovino, el número de personas que forman parte de cada clúster que presentan características similares.

ANOVA

	Conglomerado		Error		F	Sig.
	Media cuadrática	gl	Media cuadrática	gl		
Sexo	.280	4	.231	277	1.212	.306
Edad	26.396	4	1.197	277	22.053	.000
Corte	161.334	4	.379	277	425.827	.000
Características	46.083	4	.641	277	71.917	.000
Color	32.260	4	.717	277	45.022	.000
Consistencia	19.046	4	.835	277	22.823	.000
Frescura	60.094	4	.670	277	89.689	.000
Poca grasa	15.355	4	.994	277	15.441	.000
Reputación	13.025	4	.855	277	15.241	.000
Sabor	12.162	4	.967	277	12.579	.000
Suavidad y textura	26.644	4	1.015	277	26.260	.000
Presentación	.861	4	.806	277	1.068	.372
Cantidad	3.459	4	.691	277	5.008	.001
Saludable	.951	4	.342	277	2.781	.027
Calidad	.320	4	.128	277	2.494	.043

Las pruebas F sólo se deben utilizar con una finalidad descriptiva puesto que los conglomerados han sido elegidos para maximizar las diferencias entre los casos en diferentes conglomerados. Los niveles críticos no son corregidos, por lo que no pueden interpretarse como pruebas de la hipótesis de que los centros de los conglomerados son iguales.

Cuadro 4. Análisis Clúster de la segmentación de mercados.

Este procedimiento intenta identificar grupos de casos relativamente homogéneos basándose en las características seleccionadas y utilizando un algoritmo que puede gestionar un gran número de casos.

K-medias es una agrupación basada en particiones, es decir, divide los datos en subconjuntos no solapados (o particiones) sin ninguna estructura interna. Esto significa, que es un algoritmo no supervisado. Los objetos dentro de una partición serán muy similares y los objetos de las distintas particiones serán muy diferentes o disimilares.

Utilizando 5 clústeres los entrevistados se agrupan de la siguiente manera:

Número de casos en cada conglomerado

Conglomerado	1	60.000
	2	56.000
	3	56.000
	4	70.000
	5	40.000
Válidos		282.000
Perdidos		.000

Cuadro 5. Componentes de los conglomerados del Análisis Clúster.

Centros de los conglomerados finales

	Conglomerado				
	1	2	3	4	5
Sexo	1.46	1.38	1.30	1.30	1.44
Edad	3.08	3.02	3.51	3.93	1.87
Corte	1.68	4.80	4.03	1.30	1.15
Características	2.41	1.30	2.94	3.42	3.58
Color	2.19	2.68	1.24	3.14	2.71
Consistencia	1.46	2.54	2.72	2.89	2.71
Frescura	3.49	2.94	3.04	1.33	1.16
Poca grasa	2.49	1.58	2.25	2.59	1.98
Reputación	2.51	2.50	1.43	2.30	1.62
Sabor	1.73	2.48	2.66	2.60	2.65
Suavidad y textura	3.46	2.98	3.31	1.77	2.65
Presentación	2.00	1.68	1.72	1.66	1.75
Cantidad	2.14	1.98	1.70	1.63	1.93
Saludable	1.97	2.02	1.69	1.77	1.80
Calidad	1.97	2.00	1.90	1.84	1.91

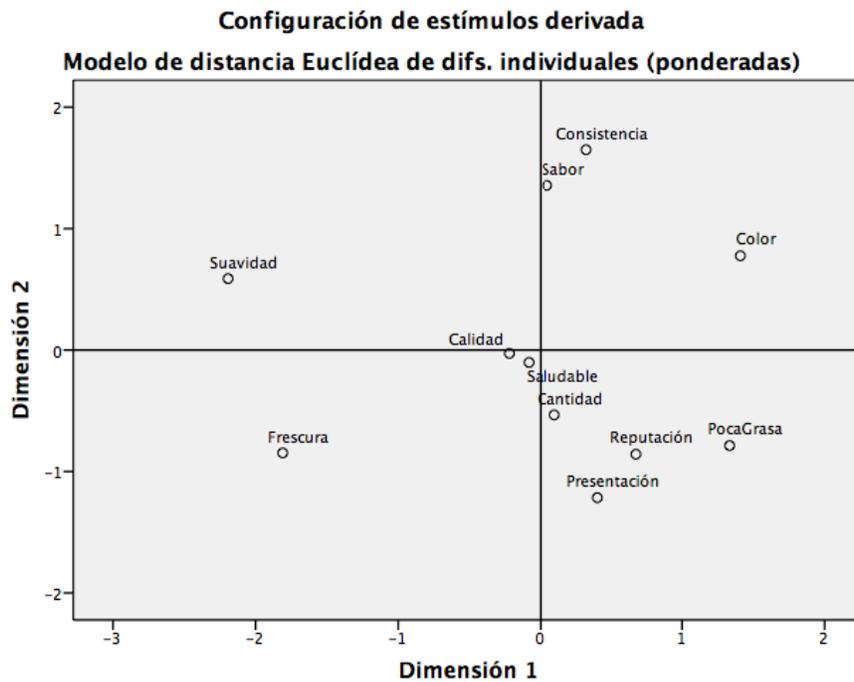
Cuadro 6. Descripción de los Conglomerados.

Otra metodología utilizada fue la técnica de Escalamiento Multidimensional ALSCAL que es una técnica de análisis multivariante (Pérez, 2004) que, partiendo de una matriz de distancias (o bien de similitudes) entre individuos, produce una representación de los individuos en una escala euclídea ordinaria de modo que las distancias en dicha escala se aproximen lo mejor posible a las distancias de partida. Se trata, pues, de construir unas pocas variables (dos es lo más común, por ser representables en papel), y otorgar puntuaciones a los individuos, de manera que las distancias entre puntuaciones representen las distancias dadas en el enunciado del problema. En la literatura es

frecuente denominar a estas puntuaciones, coordenadas principales, y por este motivo, también se conoce al escalamiento multidimensional como análisis de coordenadas principales. En ocasiones, la información disponible es una medida de distancia o de discrepancia o diferencia entre individuos, mientras que en otras se dispone de una medida de similitud entre individuos. Se va a proporcionar una solución común tanto si los datos de partida son distancias como si son similitudes, pues de hecho será posible transformar una medida de similitud en una medida de distancia.

Lo que implica que se pueden elaborar mapas o diagramas (gráficos) que permite ilustrar los estímulos que perciben los individuos bajo el estudio sobre su percepción y preferencias en lo relacionado con los cortes de carne de bovino.

Como se puede observar en la Gráfica 1 el cliente identifica separadamente las variables suavidad, color, frescura; sin embargo, asocia en grupo: la reputación, presentación y grasa



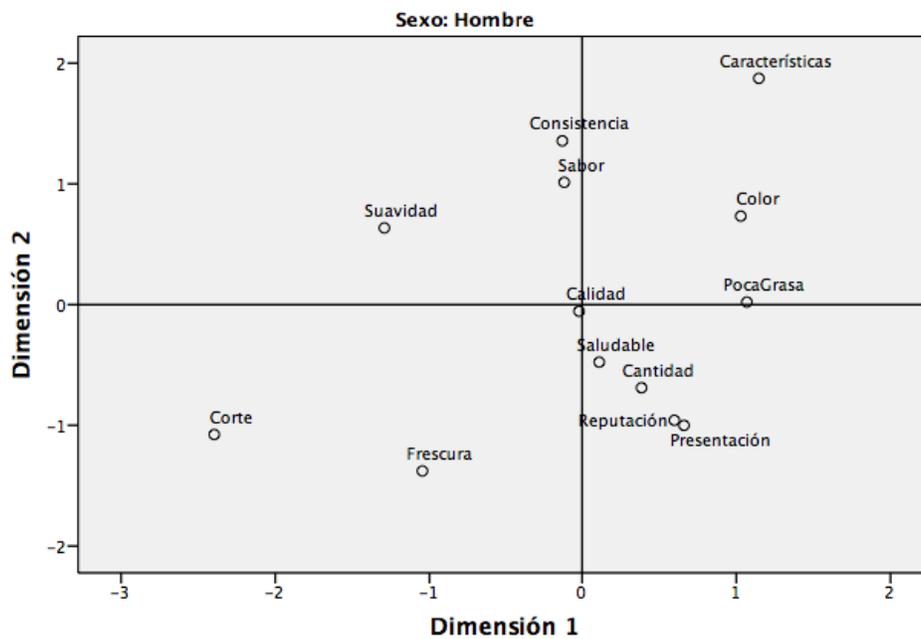
Gráfica 1. Percepción de las características de los cortes de carne.

Los valores de acuerdo al modelo son muy consistentes el nivel de Stress es muy cercano a 0 y el valor RSQ cercano a 1.00.

For matrix
Stress = .15495 RSQ = .86380

En la Gráfica 2 se puede observar la percepción por parte del consumidor masculino; como separa o discrimina las variables asociadas a la carne, como: corte, suavidad, frescura, color, consistencia, color y como asocia lo saludable con la cantidad, reputación y presentación.

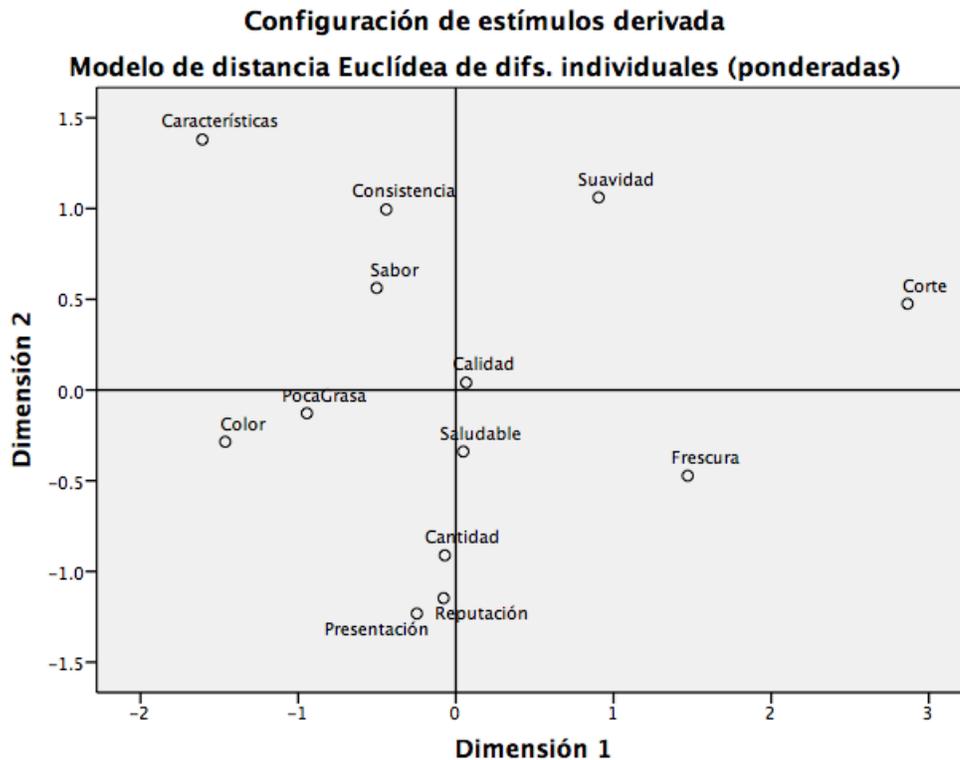
**Configuración de estímulos derivada
Modelo de distancia Euclídea de difs. individuales (ponderadas)**



Averaged (rms) over matrices
Stress = .14248 RSQ = .90757

Gráfica 2. Percepción y parámetro de las características de los cortes de carne por parte de los clientes de sexo masculino.

En el caso de los consumidores de sexo femenino, se puede observar diferente la percepción, donde asocia las características, con la consistencia y sabor, la suavidad con el tipo de corte de la carne y calidad; el color con la poca grasa, presentación, etc. (Gráfica 3). Lo cual se validó en las pruebas de independencia estadística.



For matrix
Stress = .13917 RSQ = .90847

Gráfica 3. Percepción y parámetros de las características de los cortes de carne por parte de los clientes de sexo femenino.

También se realizaron las pruebas de independencia estadística entre cada uno de los ítems o variables con respecto al género de la persona; aquellos valores que presentan un valor de P menor que 0.05 significa que si existe dependencia estadística o relación entre la variable en cuestión y el género de la persona; en este punto se permite ver la perspectiva de género o el sexo de las personas bajo el estudio y las diferentes características de los cortes de carne de bovino; como se puede revisar en el Cuadro 7. Donde las características de la carne, color, reputación del establecimiento y lo saludable fueron estadísticamente los únicos donde se determinó dependencia estadística con el sexo del consumidor.

PRUEBAS DE INDEPENDENCIA ESTADÍSTICA		
	Chi-cuadrado de P	P
Características de la carne	9.301	0.026
Color de la carne	9.594	0.022
Consistencia	0.770	0.857
Frescura	2.064	0.559
Poca Grasa	3.080	0.379
Reputación	11.221	0.011
Sabor	2.441	0.486
Suavidad y Textura	0.436	0.933
Presentación	4.823	0.185
Cantidad	3.989	0.263
Saludable	14.985	0.002
Calidad	5.671	0.129

Cuadro 7. Pruebas de independencia estadística de las variables asociadas al sexo del consumidor.

En el caso de las pruebas de independencia estadística para segmentar el mercado, considerando la variable edad del consumidor, con las variables y características de la carne; únicamente la variable color de la carne y poca grasa estadísticamente presentan dependencia estadística como se puede observar en la Cuadro 8.

PRUEBAS DE INDEPENDENCIA ESTADÍSTICA		
Edades	Chi-cuadrado de P	P
Características de la carne	14.741	0.256
Color de la carne	24.923	0.015
Consistencia	11.004	0.529
Frescura	14.049	0.298
Poca Grasa	21.049	0.050
Reputación	10.245	0.595
Sabor	11.802	0.462
Suavidad y Textura	14.312	0.281
Presentación	12.165	0.433
Cantidad	14.052	0.297
Saludable	14.755	0.255
Calidad	123.003	0.369

Cuadro 8. Pruebas de independencia estadística de las variables asociadas a la edad del consumidor.

Conclusiones

Son muchas las variables asociadas a la calidad y a los cortes de carne que se ofertan en los diferentes mercados, lo que dificulta los estudios de investigación de mercado, siendo necesario determinar que características son las más valoradas por los consumidores que permitan mejorar la operación y la rentabilidad de aquellas empresas asociadas con los productos de origen animal.

Como se pudo determinar en el estudio, la reputación del establecimiento es fundamental como variable de selección de donde comprar, lo que también relacionan con: precio, calidad, servicio, etc. En estudios realizados por varios autores se menciona que la marca de la carne Grunert, 2002 es factor importante para determinar la calidad, no

obstante, no mencionan la relación del lugar en específico o del nombre del establecimiento como calidad, ya que la marca puede ser o no el mismo nombre.

Lo cual se comprobó en la metodología de Componentes Principales resultando un valor de communalidad más alto de 0.842. Este punto también se asocia con el nivel de ingreso del consumidor, donde el 68 % de los clientes compran la carne y sus cortes en tiendas de autoservicios y únicamente el 8 % en tiendas "Boutique" especializadas en cortes de carne.

Los cortes más preferidos fueron el de Sirloin con un 55.4 %, seguidos por cortes de carne para asar un 49 %. Se pudo determinar las variables asociadas al sexo y edad del consumidor mediante las pruebas de Independencia Estadística como fueron: el color de la carne, la cantidad de la grasa, la reputación y lo saludable. Por medio de la metodología de Escalamiento Multidimensional ALSCAL se pueden hacer mapas conceptuales que permiten graficar la manera en que asocian las diferentes variables los consumidores con respecto a la calidad de carne que permiten segmentar y comprender mejor el comportamiento del consumidor.

Bibliografía

- Acebrón, L. B., & Dopico, D. C. (2000). The importance of intrinsic and extrinsic cues to expected and experienced quality: an empirical application for beef. *Food Quality and Preference*, 11, 229–238.
- Arana, O., M. Sagarnaga, y G. Martínez (2012). Estudio de caso: La conducta del Consumidor de carne en México, según sus gustos, preferencias y clase socioeconómica *Revista Electrónica de Socioeconomía, Estadística e Informática*. Vol I. Num, Julio-Diciembre 2012.
- Bredahl, L. (2004). Cue utilisation and quality perception with regard to branded beef. *Food Quality and Preference*, 15, 65–75.
- Celina, H. y Campo, A. (2005). Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach *Revista Colombiana de Psiquiatría*, vol. XXXIV, núm. 4, 2005, pp. 572-580. Asociación Colombiana de Psiquiatría Bogotá, D.C., Colombia
- COMECARNE, 2020. Gasto de los hogares en proteína cárnica. Consejo Mexicano de la Carne.
- COMECARNE, 2021. Compendio Estadístico 2021. Consejo Mexicano de la Carne.
- ENIGH, 2020. Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares. Consultado el enero 2022. <https://www.inegi.org.mx/programas/enigh/nc/2020/#Herramientas>
- Grunert, K. G. (2002). Current issues in the understanding of consumer food choice. *Trends in Food Science & Technology*. 13: 275-285.
- Grunert, K. G., Larsen, H. H., Madsen, T. K., & Baadsgaard, A. (1996). *Market orientation in food and agriculture*. Norwell, M. A.: Kluwer.
- McCarthy, S.N., Henchion, M., White, A., Brandon, K., y Allen, P. (2017). Evaluation of beef eating quality by Irish consumers
- Pérez, L. C (2004). *Técnicas de Análisis Multivariante de Datos. Aplicaciones con SPSS*. Última reimpresión. Pearson Educación, S.A.
- Schnettler, B., Sepúlveda, N., Sepúlveda, J., Orellana, L., Miranda, H., Lobos, g., y Mora, M. (2014). Consumer preferences towards beef cattle in Chile: Importance of country of origin, cut, packaging, brand and price
- Schnettler, B., Ruiz, D., Sepúlveda, O., Sepúlveda, N. (2008). The importance of the country of origin when purchasing beef in Chile. *Revista Científica FCV-LUZ XVIII(6)*: 725-733.
- Steenkamp, J., y Van Trijp, H. (1996). Quality guidance: A consumer-based approach to food quality improvement using partial least squares. *European Review of Agricultural Economics*, 23(2), 195–215.

Desarrollo rural en el sureste de Coahuila: ¿con o sin campesinos productores de alimentos?²⁰
Rural development in the southeast of Coahuila: ¿with or without food-producing peasants?

Luis Aguirre Villaseñor²¹

“... lo que se ignora no puede entusiasmar, y las nuevas generaciones, capaces de impulsos vigorosos, no se percatan de la existencia de esos graves problemas agrarios...
Extraer al agrarismo de ese confinamiento (académico o burocrático), dignificarlo, renovarlo, revisarlo, hacer que llegue a las conciencias de todos, estudiarlo, discutirlo, definir y difundir su doctrina y sus programas, empujarlo hacia realizaciones plenas, sería un útil esfuerzo solidario de la sociedad mexicana entera, en pro de sus componentes más débiles, injusta y peligrosamente deprimidos”.
(Marco Antonio Durán. *El agrarismo mexicano*).

Resumen.

La Dra. Blanca Rubio, especialista en estudios sobre el campesinado en América Latina y México en especial, ha señalado que (Rubio 2006): a) los campesinos han perdido la función productiva de la propiedad de sus tierras, b) éstas han perdido la función social que les fue asignada con el reparto agrario, como consecuencia del predominio en el mercado de las grandes empresas agroalimentarias y de la aplicación de una política de *dumping* para exportar alimentos a países deficitarios en alimentos; y c) esta situación ha impactado la estructura de sus unidades de producción y consumo desarticulándolas, desestructurándolas, dejando a los campesinos marginados del proceso de acumulación del capital mundial, convirtiéndolos en seres desechables para el proceso capitalista de producción. Una primera aproximación realizada por nosotros en una comunidad ejidal (Hedionda Grande)²², del municipio de Saltillo, Coahuila, nos revela que se mantiene entre los agricultores familiares la voluntad de afirmación en su función productiva y social de la propiedad de sus tierras; a pesar de los fuertes obstáculos de tipo climático, como la sequía recurrente y las heladas, y la todavía limitada intervención de la política pública dirigida a este sector de los productores agrícolas.

Palabras clave: unidades de producción y consumo; propósitos del agrarismo mexicano; ejidos del sureste de Coahuila; producción de alimentos; pérdida de la función productiva de la propiedad de la tierra.

Abstract

Dr. Blanca Rubio, a specialist in peasantry studies in Latin America, and Mexico in particular, has pointed out that (Rubio 2006): a) the peasants have lost the productive function of their land ownership, b) they have lost the social function that was assigned to them with the agrarian distribution, as a consequence of the predominance in the market of the large agri-food companies and the application of a dumping policy to export food to countries with a food deficit; and c) this situation has impacted the structure of their production and consumption units, disarticulating and destructuring them, leaving the peasants marginalized from the process of accumulation of world capital, turning them into disposable beings for the capitalist production process.

A first approximation carried out by us in one ejido (rural community) in the municipality of Saltillo, Coahuila, reveals that family farmers still have the will to assert ownership of their lands in their productive and social function; despite strong weather-related obstacles, such as recurrent drought and frost, and the still limited intervention of public policy directed at this sector of agricultural producers.

²⁰ Ponencia al XXXIV Congreso Internacional en Administración de Empresas Agropecuarias, mayo de 2022, Universidad Autónoma de Baja California Sur, La Paz, BCS.

²¹ Departamento de Economía Agrícola. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila. laguirrev123@gmail.com. Colaboró en este trabajo el Ing. René Mendoza Alfaro, del Depto de Operación de Programas de la UAAAN.

²² Según el Censo de Población y Vivienda de 2020, Hedionda Grande tiene una población total de 340 habitantes, de los cuales 171 son mujeres y 169 hombres, de los cuales 41 y 112 están ocupados.

Key words: production and consumption units; proposals of Mexican agrarian reform movement; ejidos of southeast Coahuila; food production; loss of productive function of the land property.

Introducción

La Dra. Blanca Rubio, especialista en estudios sobre el campesinado en América Latina y México en especial, ha señalado que (Rubio 2006): a) los campesinos han perdido la función productiva de la propiedad de sus tierras, b) éstas han perdido la función social que les fue asignada con el reparto agrario, como consecuencia del predominio en el mercado de las grandes empresas agroalimentarias y de la aplicación de una política de *dumping* para exportar alimentos a países deficitarios en alimentos; y c) esta situación ha impactado la estructura de sus unidades de producción y consumo desarticulándolas, desestructurándolas, dejando a los campesinos marginados del proceso de acumulación del capital mundial, convirtiéndolos en seres desechables para el proceso capitalista de producción.

De resultar ciertas las afirmaciones de la Dra. Rubio, se estarían presentando algunas implicaciones para los agricultores familiares de los numerosos núcleos de población de la región de estudio, entre ellas, que estos pequeños productores se habrían convertido en fuerza de trabajo de empresas agropecuarias e industriales de su entorno, sujetos a su vez como clientes de políticas asistencialistas, y sus tierras, sujetas a la renta y/o venta al mejor postor. Adicionalmente, con su desaparición como campesinos, se estarían perdiendo todo un conjunto de conocimientos tradicionales y culturales sobre el aprovechamiento de sus tierras y de sus formas de vida, pasando a ser simples consumidores o clientes de un sistema económico que los margina como ciudadanos, y más todavía los elimina como sujetos sociales incapaces de luchar por mejorar las condiciones de vida de ellos y sus familias.

Una primera aproximación realizada por nosotros en dos comunidades ejidales del municipio de Saltillo, Coahuila, nos revela que se mantiene entre los agricultores familiares la voluntad de afirmación en su función productiva y social de la propiedad de sus tierras; a pesar de los fuertes obstáculos de tipo climático, como la sequía recurrente y las heladas, y la todavía limitada intervención de la política pública dirigida a este sector de los productores agrícolas.

En un recorrido mental de tipo histórico que va desde el inicio del reparto agrario en sus ejidos hasta la fecha, han experimentado un proceso de mejoramiento en sus condiciones generales de vida como fue concebido por los protagonistas originales del agrarismo mexicano, comprobado en indicadores como el relativo incremento en los ingresos familiares, del nivel educativo, y de un mejor acceso a una variedad de alimentos de origen externo a sus comunidades, así como a los servicios de salud, accesibles en la medida que han mejorado las vías de comunicación y de información.

Revisión bibliográfica

Sobre el problema de investigación que nos ocupa, existen en la literatura diversas interpretaciones que van desde posturas definitivas sobre la quiebra del sector ejidal de la región sureste del Estado, hasta posturas más moderadas sobre la situación que guarda el sistema de producción de los agricultores familiares (AF), entre ellos el de nuestro equipo de trabajo, que ha explorado esta problemática.

La Dra. Blanca Rubio (2000), que revisa el tema a nivel del campesinado latinoamericano, sostiene que
“a partir de los años ochenta los campesinos perdieron peso como productores de alimentos básicos y, en contrapartida, los gobiernos optaron por importar granos, basados en la concepción de las ventajas comparativas. Ello fortaleció (dice) la dependencia alimentaria en la mayoría de los países de América Latina y condenó a la exclusión a los pequeños productores agrícolas. Los campesinos perdieron (dice también) el papel funcional productivo que cumplieron durante la posguerra y, consecuentemente, la identidad económica, política, ideológica y social construida a lo largo de 40 años” (p. 265).

La visión oficial del actual régimen federal sobre la situación encontrada en el campo mexicano, y en especial en lo relativo a la agricultura familiar, se da en el documento “Diez Razones para Apostar por el Cambio a Favor del

Campo Mexicano” (AGRICULTURA 2021). Sin afirmar que los AF han perdido la función social de producir sus alimentos, ese discurso sostiene que

“En las décadas recientes se desarrollaron políticas públicas para el campo mexicano excluyentes, que generaron disparidades regionales y no contribuyeron a una mejora progresiva de la calidad de vida de los productores de pequeña y mediana escala”. (p. 2).

En su diagnóstico se habla de que

“...en el período de 2003 a 2018, hubo muchos programas, pero con pobres resultados. Se dice que esas políticas públicas se caracterizaron por un escaso acceso a programas de carácter productivo, una alta captura de los apoyos y sin dispersión hacia las regiones productivas. Un bajo impacto de los apoyos productivos, aumento de las desigualdades entre regiones productivas, un bajo o nulo impacto de los apoyos productivos, aumento de las desigualdades entre regiones y productores, una orientación a bienes privados individuales y no a bienes públicos, y, finalmente, que las Reglas de Operación (ROP), (fueron) una barrera para el acceso a los apoyos y la articulación...”.

A nivel de la región sureste de Coahuila, especialmente para el municipio de Saltillo, Villarreal, citado por Tobón de G (2021) es contundente al afirmar que

“la migración del campo a la ciudad trajo en consecuencia la desarticulación del proceso productivo agrícola en el sureste del municipio, quedando esas comunidades en pobreza casi absoluta y actividades de supervivencia o subempleo” (p. 35);

y en la misma página sostiene:

“El sistema agrícola comunal ejidal ya no existe como tal, pasaron a ser empleados de las fincas agrícolas vecinales y de la industria automotriz”.

Planteado el problema de investigación en un marco más nacional, y siguiendo la pista referida a la función social atribuida a la propiedad de la tierra, en nuestro caso a la de tipo ejidal, y en una breve revisión histórica, Pérez y Mackinlay (2015) hacen referencia a

“la obligación de los propietarios en general (sociales y privados) de mantener la tierra en explotación, conocida en la doctrina jurídica como función social de la propiedad (Azuela, 1982),... un deber de larga tradición en nuestro país, ...” (p. 8).

Y en la página 36, agregan:

“... en cuyo trayecto se ha extraviado la función social que la propiedad de la tierra había venido cumpliendo desde hace siglos”.

Fue en los años 50s y 60s cuando se llevó a cabo una encendida polémica sobre el futuro del sistema ejidal mexicano, al calor de las propuestas para “reformular la reforma agraria mexicana”. En estas discusiones participaron, entre otros, dos de nuestros máximos exponentes en estas discusiones: los ingenieros Ramón Fernández y Fernández y Marco Antonio Durán. En su libro titulado “Propiedad Privada versus Ejidos”, el Maestro Fernández expresó en ese tiempo (1953) su punto de vista sobre el sistema ejidal, escribiendo:

“Por falta de estudios, nada se puede estudiar rotundamente; pero hay indicios que hacen temer que el ejido se está desmoronando: No se le debe dejar que se hunda. Hay que salvarlo. En encontrar cómo, estriba la fase apasionante del problema agrario mexicano del presente” (p. 101).

Puede decirse que el Maestro Fernández pregonaba la postura que finalmente resolvió la privatización de la tierra ejidal, con la modificación de la Ley agraria de 1992. Lo dijo en esta forma:

“La mayor movilidad de la parcela, que se propone, es uno de los asuntos que más alarmará a los viejos agraristas. Sin embargo, de permanecer la estructura parcelaria, dicha modalidad tiene muchas ventajas:

- Facilitaría el crédito, lo cual constituye por ahora un problema grave al que no se le encuentra solución.
- Traería como consecuencia una selección natural de los ejidatarios.
- Daría al ejidatario un sentido de propiedad privada que estimularía las inversiones y mejoras” (p. 108).

Pero al final concluye su análisis sobre la reforma agraria mexicana con las siguientes palabras:

“En suma, se postula la conveniencia de que la lucha propiedad privada versus ejidos continúe en el futuro y prevalezcan, a la postre, como resultados de esa lucha, las formas que hayan demostrado superioridad” (p. 111).

Casi 10 años después, en 1961, el Maestro Marco Antonio Durán aportó su conocimiento y experiencia sobre el tema en discusión agregando lo que en nuestra investigación asumiremos como la llamada función social de la propiedad de la tierra, en este caso la ejidal. Durán se expresó así:

“A mi juicio es necesario colocarse en otro punto de vista para analizar la actuación de los ejidos y el conjunto de problemas que presentan y un punto de vista es la fijación, tan exactamente como se pueda del verdadero papel que ese producto de la Reforma Agraria ha desempeñado en el proceso de desarrollo nacional, el cual seguramente es en esencia diferente del que corresponde a su hermana la llamada pequeña propiedad, producto también de la Reforma Agraria. Si no fuera así, faltaría razón válida para su existencia. El ejido, después de ser el arma contundente que destruyó el latifundio, ha recibido dos encargos fundamentales: actuar como amortiguador de la desocupación rural y producir sin o con escasos capitales. Ambas funciones las ha cumplido en la medida de las posibilidades reales, pues ha sido fuente parcial de trabajo de millones de campesinos, en tanto que el desarrollo económico general provee de ocupación al excedente de población rural que sigue presionando fuertemente sobre la tierra. Al mismo tiempo, se ha realizado una sustitución de factores de la producción. Los capitales ausentes se han sustituido con trabajo humano que es el factor más abundante en los ejidos. Prevalecerá esta situación mientras se integra la disponibilidad de capitales para la intensificación agrícola en las tierras ejidales. La agricultura practicada en estas condiciones, no puede ser de lo mejor, pero sí es productiva y capaz de progresar a ritmo, por ahora mucho menos acelerado que la que se practica en el otro sector de la propiedad rural. El amortiguamiento de la desocupación rural, con todas sus benéficas consecuencias, no es sino uno de los principales postulados de la función social de la propiedad de la tierra ejidal” (p. 74).

El hilo conductor de esta revisión de literatura consiste en analizar u observar el proceso que ha seguido el desempeño de la producción alimentaria de los agricultores en pequeña escala en nuestro país, y aquí, en especial la de los del sureste del Estado de Coahuila. Este desempeño alimentario es observado a la vez en el contexto de las demás funciones de la propiedad de sus tierras. En este marco, fueron los intelectuales de la reforma agraria mexicana como Fernández y Fernández y Marco Antonio Durán, entre otros, como ya fue adelantado aquí, los que más claramente se expresaron al respecto de este asunto; rescatamos aquí un pasaje de Durán, que recoge más ampliamente su pensamiento. Este opinó en 1960, en referencia a la reforma agraria en Cuba:

“El criterio sobre la llamada función social de la propiedad de la tierra, presenta matices diferentes en los países subdesarrollados. Se pretende casi siempre confinarlo a aspectos meramente económicos, evadiendo sistemáticamente los aspectos sociales.

Se establecen divisorias tajantes entre lo económico y lo social, como si fuera posible establecer fronteras precisas entre ambos aspectos tan indisolublemente unidos. Puede afirmarse que el progreso de la sociedad depende de factores económicos y el desarrollo económico, a su vez, depende de la estructura social. No creo pertinente ahondar más en esta discusión por razón de que la Reforma Agraria Cubana, implícitamente, atiende a ambos aspectos en forma armónica. Las funciones económicas y sociales de las nuevas formas de propiedad de la tierra, estriban fundamentalmente en el aumento de la producción agrícola, en la diversificación de la misma para lograr aprovisionamiento de artículos alimenticios que hasta ahora en buena parte eran motivo de importación, no obstante las posibilidades innegables de producción doméstica; el aumento de la capacidad de importación de bienes de capital y de materias primas para la industria originado en la sustitución de importaciones y, en su caso, en el aumento de las exportaciones de productos agrícolas; las repercusiones favorables en la distribución del ingreso proveniente de la agricultura, derivadas de las nuevas formas de propiedad de la tierra, que aliviarán la pobreza rural, lo cual ofrece amplias posibilidades de mejoría en todos los aspectos de cultura y bienestar de los hombres de campo y de su capacitación para colaborar en el progreso del país; Mientras un sector del pensamiento económico radica sus razonamientos en los aspectos meramente económicos, creo que es tiempo de señalar, con bases en las tendencias de la Reforma Agraria Cubana y con respaldo en la experiencia mexicana, la importancia que tiene en el desarrollo económico el aspecto fundamental de la función social de la propiedad de la tierra que, en último análisis, el

objetivo final del progreso estriba en la feliz convivencia y en el bienestar de todos los hombres, cuyo esfuerzo y pensamiento se integra en la sociedad humana, objeto final del esfuerzo progresista” (páginas 417 y 418).

Antes de cerrar esta Revisión bibliográfica, nos parece importante incluir lo que Durán (1977) expresó sobre las contribuciones que el movimiento mexicano de reforma agraria hizo al desarrollo nacional:

“Para resumir y concretar las funciones de la propiedad de la tierra en la reforma agraria mexicana, se pueden enumerar, en forma no exhaustiva, sus aspectos principales, a saber:

- la satisfacción inaplazable del hambre de tierra de los campesinos;
- la mejoría en la distribución del ingreso nacional; el amortiguamiento de la desocupación rural;
- la sustitución de capitales escasos por la abundante mano de obra disponible;
- la iniciación o prosecución inmediata del cultivo de la tierra redistribuida y el aumento de la producción principalmente por expansión de las áreas de cultivo;
- la creación en la sociedad rural de anhelos de progreso y de una nueva solidaridad basada en la esperanza de una mejor vida;
- la inducción de aspiraciones a la cultura y de creación de medios para aportarla a los campesinos;
- la retención de los campesinos en la agricultura, mientras se logra el desarrollo económico general y,
- como aspecto de importancia fundamental y de valor imponderable, el fincamiento de una paz social en el campo y la consolidación de la estabilidad política”.

Ahora bien, en tiempos más recientes, autores como Suárez (2003) y Esteva (2003), dirigen sus opiniones en el sentido de valorar bajo las nuevas situaciones, el papel de los agricultores en pequeña escala en México. Suárez, lo formula así:

“El campo, la sociedad rural, las agriculturas campesinas e indígenas y sus patrimonios constituyen una prioridad nacional y representan un sector imprescindible para el presente y el futuro de la nación, para asegurar su soberanía, desarrollo y viabilidad a largo plazo” (p. 283).

Otro ángulo del asunto aparece al inicio de la primera década del presente siglo, que es de la mayor importancia para enmarcar la evolución y el desempeño de la producción alimentaria; se trata de la relación campo-ciudad. Al respecto Esteva (2003) nos ilustra con las siguientes palabras:

“Para regenerar el modo urbano de vida y hacerlo perdurable, quizás lo primero y más importante es restablecer, si se ha perdido, o crear por primera vez, si nunca se tuvo, una relación sensata entre las ciudades y su entorno natural y social. Es un cambio sustantivo que pueden resentir con sorpresa, como una pesada carga quienes no se dan cuenta de la medida en que viven a costa de los demás y de la Naturaleza y de que el campo subsidia continuamente a la ciudad en términos físicos, económicos y sociales” (p. 306).

Y en ese marco, Esteva define una función muy importante que deben cumplir los productores campesinos;

“Parece que la tendencia a una población urbana creciente se ha detenido y podrá revertirse en los próximos años, como ocurre ya en los países del norte. Empieza ya a manifestarse en México esa evolución. Sin embargo, por ahora y en el futuro previsible, con la estructura demográfica actual, resulta inaceptable seguir imponiendo a los campesinos la carga de alimentar a todos, a menos que los urbanitas aceptaran hacerse vegetarianos, por su propio bien, y se prohibiera exportar carne o ganado, en cuyo caso, bastaría un ciclo agrícola para ser autosuficientes sin gravitar excesivamente sobre los campesinos. En todo caso, puesto que esa opción resulta ilusoria, en tanto se hace posible plantearse de nuevo un grado razonable de autosuficiencia en la producción nacional de alimentos, podemos concentrarnos en alcanzar niveles apropiados de autosuficiencia familiar, local, y regional, en el campo. Estas modalidades, tan viables como indispensables, se basan en la experiencia acumulada de millones de campesinos y corresponde a su voluntad y esperanzas” (p. 315).

En cuanto a la relación con el mercado y el papel de la sociedad urbana y el gobierno, Esteva fija una importante postura:

“Habrà, sin duda, diversificación de actividades productivas en el campo. Ya está ocurriendo. Pero no para insertar a los campesinos en el mercado globalizado, creándoles <<capacidades competitivas>>. Muy

pocos las tienen o las tendrán en el futuro previsible. Mantenerse en esa dirección condena a la mayoría a languidecer miserablemente sin esperanza. En cambio, sus notables capacidades de producir, hoy hostilizadas o marginadas, pueden aplicarse eficazmente a su propia vida y a la de otros como ellos en términos sensatos, eficientes y viables. Un número creciente de campesinos está avanzando en esta dirección, así sea a contrapelo de los vientos dominantes y con enormes dificultades. Pero no podrán llegar muy lejos mientras no logre generarse en la sociedad urbana, así como en el gobierno y los partidos políticos, un cambio sustancial de percepción y propósitos” (p. 317).

Pero mientras esa perspectiva ocurre y se consolida, queda en los hechos lo que Rubio (2000) observa: que los campesinos mexicanos y latinoamericanos han perdido su función productiva porque la reproducción de su forma productiva se desvinculó de la reproducción global del sistema, y los campesinos aparecieron como sectores ineficientes que no tenían cabida en la nueva “modernización”, a la que accedían los países. Esto es justamente el motivo de nuestra investigación: indagar hasta qué punto la tesis de Rubio estaría o no comprobada con los AF del sureste del Estado de Coahuila.

Metodología

En nuestro trabajo de campo, para acercarnos al conocimiento del sistema de producción de los campesinos productores en pequeña escala, a los que llamamos en nuestros artículos “agricultores familiares”, término puesto de moda desde el año 2014 a nivel internacional, hemos ensayado diversos instrumentos para consultar a la sociedad rural de nuestro entorno, en este caso del sureste del Estado de Coahuila. Hemos procurado evitar en la medida de lo posible utilizar con ese propósito las conocidas encuestas que se han aplicado en las ciencias sociales, tratando de evitar el rechazo natural que muestran los informantes cuando estas son largas, farragosas, y que muchas veces se utilizan sin justificación, en la medida en que no se traducen en beneficios para quienes proporcionan la información solicitada mediante estos procedimientos (Chambers 1995).

En nuestro caso, con el objeto de poner a prueba en nuestra región la afirmación de Rubio (2000) acerca de que las unidades campesinas de producción y consumo en Latinoamérica se encuentran en quiebra, desestructuradas o desarticuladas, hemos aplicado un “taller” con campesinos y estudiantes, una entrevista libre y un *transecto* en dos comunidades del municipio de Saltillo. El taller con campesinos y estudiantes se organizó en el marco de prácticas de campo de las materias Técnicas de Planeación Agropecuaria, y Economía Regional y Desarrollo Agrícola, ambas del Plan de estudios de la Carrera de Licenciado en Economía Agrícola y Agronegocios de la UAAAN.

Para realizar el taller, se convocó a participar en él a campesinos del Ejido La Hedionda Grande para que expusieran su punto de vista sobre la afirmación de Rubio, anotada líneas arriba. El evento inició planteando a 14 campesinos presentes una pregunta de investigación que nuestro equipo de trabajo formuló en los siguientes términos:

“La Dra. Rubio afirma que la agricultura de las familias campesinas de América Latina y en especial de México, que se ocupan de producir y consumir alimentos, está en quiebra, desarticulada, desestructurada. ¿Cuál es la opinión de cada uno de ustedes sobre lo que ella dice?”.

Un Profesor de nuestro equipo dirigió esta parte del interrogatorio, haciendo participar a todos y cada uno de los campesinos presentes. En un segundo momento, otro Profesor dirigió la secuencia de preguntas formuladas en una entrevista estructurada, de acuerdo con el diseño del enfoque de *Sistemas Complejos (SC)*, (Ver Anexo) secuencia en la que cada alumno planteó una pregunta a los campesinos, y así, hasta terminar todas las preguntas del cuestionario.

Al finalizar este proceso, el grupo de estudiantes y profesores, guiados por un campesino, hicieron una corta caminata de reconocimiento o *transecto* por el área agrícola del Ejido. En otra comunidad ejidal, Jagûey de Ferniza, del mismo municipio, se realizó una entrevista libre, haciendo nosotros sólo la pregunta de investigación, para que el entrevistado se extendiera en contestarla con el mayor detalle. El resultado de estos primeros avances, que son parte del proyecto de investigación a ejecutarse durante este año, se anotan en el siguiente apartado.

Resultados

El taller al que se hace referencia se llevó a cabo el día 21 de marzo del presente año en el Ejido La Hedionda Grande del municipio de Saltillo. Este ejido se encuentra, como la casi totalidad del municipio en el semidesierto chihuahuense. Aquí la precipitación promedio no alcanza los 400 mm anuales, lo que implica que, si no se recurre a tecnologías tradicionales para captar el agua de lluvia, la agricultura de temporal o de secano no es posible. Los agricultores familiares de la región cultivan sus tierras mediante la construcción de pequeñas presas derivadoras en los arroyos próximos, y adecuan las “entradas de agua” a sus parcelas, logrando la humedad suficiente para levantar cosechas, si el temporal es favorable. Las opiniones vertidas por los campesinos en este taller, se llevaron a cabo en el contexto de un año particularmente seco, como fue el temporal del año 2021, en el que prácticamente no hubo cosechas. Se pensaría que esta situación podría sesgar sus opiniones, en el sentido de abonar en la afirmación de la Maestra Rubio. Sin embargo, esto no fue así, como se detalla a continuación.

Se obtuvieron las respuestas de 13 campesinos, de las cuales la mayoría están en desacuerdo con la afirmación de la Dra. Rubio (7 de ellos). A continuación, se anotan los resultados del interrogatorio a los campesinos.

El Informante 5 señala que:

- Ellos (los campesinos) cuentan con un número considerable de parcelas, pero que ya no en todas se produce.
- En el ejido ya no llueve como antes, por lo que ellos también deben de aplicarse para buscar nuevas alternativas y que deben poner mucho énfasis en esa situación.
- El gobierno sí les proporciona algunos apoyos como el Procampo.
- Esa situación en la que se encuentran los campesinos, según la afirmación de Rubio, está presente de manera global y no sólo en una región o país; sin embargo, hace falta conocer los motivos; piensa que influye mucho la política y el medio ambiente para que la agricultura se vaya rezagando.
- Ellos siguen insistiendo en producir en las tierras que hay en el ejido, porque para eso les fueron concedidas; que ellos saben muy bien cómo trabajarlas, aunque sea poca la producción que obtengan; ellos tienen siempre la actitud de seguir sembrando.
- En las condiciones en que actualmente se trabajan las tierras, “uno como campesino tiene que ser perseverante y hay que echarle ganas para poder lograr la cosecha, porque si nos quedamos esperando no vamos a sobresalir”.
- Si siguen en ese plan de ser perseverantes, el no dejarse vencer, y junto con el apoyo de las autoridades correspondientes creen que pueden salir adelante.

El Informante 6 dice:

- “Pero de que la gente perdió la esperanza (de seguir produciendo), pues no la ha perdido; yo lo pude ver y mis compañeros también lo pudieron ver que, en cuanto cayó la lluvia en el mejor potrero, la mayoría sembraron. Entonces la etapa de sufrimiento es cuando deja de llover, y nosotros tenemos que buscarle las formas para captar lo poco de agua que cae en el ejido”.
- En el ejido no ha desaparecido la intención de sembrar las tierras; siempre está presente en cada uno de ellos como agricultores, por ejemplo, dice “nosotros tenemos aquí el pivote (equipo de riego por aspersión) que nos tienen prestado; nosotros lo estamos aprovechando y es una forma que aquí con la ayuda de todos, tratamos de salir adelante, porque los que más batallamos somos los agricultores, en cambio los que tienen otro trabajo, creo que están más tranquilos, pero vuelvo a recalcar que la intención (de producir) no se ha acabado, porque en cuanto llueve o hay señas de ello, no sé de dónde sale el impulso, pero tenemos esa necesidad de sembrar”.
- Los campesinos de la comunidad tienen el apoyo del gobierno para trabajar la tierra, pero con los cambios de gobiernos que hay ahora, esperan que no se olviden de ellos.

El Informante 12, mantiene la tónica de los anteriores campesinos; lo comenta con los siguientes términos:

- “respondiendo al cuestionamiento de la Maestra Rubio, es que nosotros aún tenemos esperanzas de sembrar las tierras; los que vivimos en el campo es nuestra principal fuente de vida;
- por otro lado, también hay que educar a nuestros hijos para que el día de mañana que uno ya no está aquí, aunque sea uno de ellos le siga echando ganas en las parcelas.

- Pero la agricultura familiar desarticulada completamente yo digo que no está, porque si tuviéramos las condiciones necesarias para producir, más ganas le mete uno para trabajar; la actitud siempre está y la cuestión aquí es no dejarnos vencer.
- como dicen mis compañeros: ya no hacemos cuentas (calcular los costos de producción) porque se nos van las ganas de producir, y aun así seguimos produciendo; aunque sea poco a poco obtenemos algo de producción para los animales que tenemos;
- ojalá que el gobierno nos apoye para no batallar tanto y así cultivar las tierras”.

Una opinión diferente, que forma parte de otras dos, aunque con diferentes detalles, la da el Informante 10.

- Él destaca que el problema que están enfrentando (la poca o nula producción en el año 2021) no es nuevo, puesto que ya llevan 4 o 5 años que no están produciendo por las sequías y otros problemas que están presentes en la comunidad.
- Por otro lado, piensa que este problema no lo están sufriendo solo ellos, sino que es a nivel nacional y mundial, y que, en el caso del ejido, ya no están produciendo casi nada; las tierras ya no se están trabajando y por lo mismo están quedando rezagados.
- Destaca que la situación en el campo es desesperante y la situación que están pasando es la misma para todos los que habitan en el ejido.
- Menciona que no hay ningún campesino que se le cuestione el por qué no trabaja la tierra, por qué no la explota, puesto que en la comunidad siempre quieren trabajar la tierra; es más, si tuvieran el agua de la lluvia, ya se estarían preparando en cuanto al barbecho, en la preparación de la tierra, pero como ya hace tiempo que no llueve en el ejido, no se ha empezado con esos trabajos, pero considera que la situación sí está crítica en esta región porque ya no producen como antes.

Finalmente, una opinión calificada más es la de un dirigente del Ejido Jagüey de Ferniza también del municipio de Saltillo, a quien se le hizo la misma pregunta de investigación. Él coincide con la mayoría de los agricultores familiares ya mencionados en afirmar que, a pesar de las inclemencias climáticas como la sequía y las heladas, su actitud es también dar continuidad a la función productiva de sus tierras, es decir, continuar produciendo alimentos bajo su sistema de producción que combina agricultura con ganadería en pequeña escala.

Conclusiones

Este artículo tiene un carácter histórico en la medida en que toma como problema de investigación la evolución del agrarismo mexicano, en la teoría y en la práctica. Para rastrear esa evolución, nos hemos apoyado en el pensamiento de dos de los más notables pensadores del proceso del reparto de la tierra en México, en este caso los Maestros Ramón Fernández y Fernández y Marco Antonio Durán.

- Fernández ocupa principalmente su discurso en comparar la viabilidad productiva de las dos formas de tenencia de la tierra producto de la Reforma Agraria Mexicana: el Ejido y la pequeña propiedad o propiedad privada. En forma sintética, el pensamiento de Fernández estuvo orientado a recomendar lo que llamó la “movilidad de la parcela”, como forma de facilitar su perspectiva como propiedad privada, sobre la cual refirió las ventajas que esta conversión significaría.
- En cambio, Durán, centra su discurso en analizar las circunstancias en las que los ejidatarios hacen producir la tierra con la escasez de medios de producción, y en evaluar la función productiva y social de la propiedad de la tierra. Él visualizó un sistema ejidal que evolucionaría gradualmente hasta intensificar la agricultura en la medida en que el desarrollo general del país se fortaleciera y, además, aquilató o dio un gran valor a la función de pacificación del país y en especial en el campo, que significó para ello el reparto agrario.

Por su parte, Blanca Rubio identificó tendencias que, según ella, destruyeron a las unidades de producción y consumo de tipo campesino, como consecuencia del fenómeno de la globalización, que significó el dominio de las grandes empresas agroalimentarias y el papel de los Estados Unidos en su función de exportador de alimentos básicos a los países subdesarrollados, con el resultado de excluir a los campesinos del sistema mundial de acumulación de capital. Este período en México:

- Se marcó con las políticas neoliberales para el campo, que se concretaron en la exclusión de los campesinos del proceso de reproducción del capital, perdiendo aquellos su función productora de alimentos.
- Se caracterizó por la implementación de muchos programas para el campo, pero de pobres resultados (Suárez 2021).

En la presente etapa, con el nuevo gobierno, ha tomado carta de naturaleza la visión de que

“el campo, la sociedad rural, las agriculturas campesinas e indígenas y sus patrimonios constituyen una prioridad nacional y representan un sector imprescindible para el presente y el futuro de la nación, para asegurar su soberanía, desarrollo y viabilidad a largo plazo”.

En cuanto a la experiencia local, los avances de resultados para poner a prueba las afirmaciones de B. Rubio, levantados en dos comunidades del municipio de Saltillo, demuestran que los campesinos conservan y ejercen su función productora de alimentos, y confirman que su situación actual, apoyada en la explotación de sus tierras, es de un mejoramiento general en su nivel de ingresos, en sus condiciones generales de vida y que, aún bajo condiciones adversas de tipo climatológico y de los todavía insuficientes apoyos oficiales a su sistema de producción, mantienen la actitud de mantener en producción las tierras que les fueron entregadas en el proceso de reforma agraria de los años 30s, en la región sureste del estado de Coahuila.

Referencias bibliográficas

- AGRICULTURA. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. “Diez Razones para Apostar por el Cambio a Favor del Campo Mexicano: comparativo producción para el bienestar versus procampo/proagro”.
- Chambers, R. (1995). *XIV. Métodos abreviados y participativos a fin de obtener información social para los proyectos*. En: Cernea, M. M. PRIMERO LA GENTE. Variables sociológicas en el desarrollo rural. Fondo de Cultura Económica. México. P. 587-611.
- Durán, M. A. (1977). *El Agrarismo Mexicano*. Siglo veintiuno editores. Quinta edición. Siglo XXI, S. A. México. 230 p.
- Durán, M. A. (1961). *Condiciones y perspectivas de la agricultura mexicana*. Sobretiro de El Trimestre Económico, vol. XXVIII (1), núm 109, enero-marzo de 1961, México, D. F., p. 52-79.
- Durán, M. A. (1960). *La Reforma Agraria en Cuba*. Sobretiro de El Trimestre Económico, vol. XXVII (3), núm 107 Julio-septiembre de 1960. México, D. F. p. 410-469.
- Esteva, G. (2003). “El maíz como opción de vida” en *Sin Maíz no hay país*. Gustavo Esteva; Catherine Marielle (Coordinadores). Culturas Populares de México. México. p. 285-322.
- Fernández y F, R (1953). *Propiedad Privada versus Ejidos*. Ediciones Conmemorativas del Centenario de la Escuela Nacional de Agricultura. 1854-1954.
- García, R. y colaboradores (1988). “*Modernización en el agro: ¿Ventajas comparativas para quién? (El caso de los cultivos comerciales en El Bajío)*”. Monografía núm. 8. IFIAS-UNRISD-Centro de Investigación y de Estudios Avanzados el I.P.N. México.
- Pérez J. C, y H, Mackinlay H, (2015). “¿Existe aún la propiedad social agraria en México?”, en POLLIS, vol. 11, núm 1., p. 45-82.
- Rubio, B. (2006). “Una teoría con campesinos: los despojados del nuevo imperialismo”, en: *Revista ALASRU, Análisis latinoamericano del medio rural. Nueva época, núm. 3*. Texcoco, Edo de México. P. 81-102.
- Rubio, B (2000). “Los campesinos latinoamericanos frente al nuevo milenio” en *Comercio Exterior*, marzo de 2000. P. 265-272.
- Suárez, V. (2003). “Por un nuevo pacto social” en “*Sin maíz no hay país*”. Gustavo Esteva; Catherine Marielle (Coordinadores). Culturas Populares de México. México. p. 283-284.
- Tobón de G., (2021). “Derecho humano del agua y al saneamiento en las localidades rurales de los cinco municipios (de) la Región Sureste de Coahuila”. Reporte Final de Proyecto de Gobierno Abierto de la Región Sureste de Coahuila. Diciembre de 2021.

ANEXO I - CUESTIONARIO
FUNCIÓN PRODUCTIVA Y SOCIAL DE LA PROPIEDAD DE LA TIERRA EJIDAL

I. Medio físico y demográfico-Medios de vida.

1. ¿Cuántos habitantes tiene La Hedionda Grande? ____
2. ¿Cuántas hectáreas de tierra laborable tiene el ejido? ____
3. ¿Cuántos pozos profundos en servicio hay en el ejido? ____
4. ¿Cuántas camionetas y camioncitos hay en el ejido? ____

II. Función productiva de la propiedad de la tierra.

1. ¿Qué se produce en el ejido? Maíz (); frijol (); avena (); sorgo forrajero (); otros cultivos (indicar):

2. ¿Cuántos meses al año trabaja usted sus tierras ¿ ____ meses
3. Si tiene ganado mayor o menor: ¿cuántos meses al año lo atiende?
Diario: ____; Cada ____ meses.
4. ¿Usa el tractor (propio o rentado, para barbechar o sembrar)? Sí ____ No ____

III. Factores externos a la agricultura familiar.

1. La siembra de papa, ¿tiene impacto en la ocupación y en los ingresos de las familias de esta comunidad? Sí ____ No ____
2. Las industrias de la región (Derramadero por ejemplo): tienen impacto en la ocupación y los ingresos de las familias de la comunidad? Sí ____ No ____
3. Las ciudades de Saltillo, Ramos Arizpe, Arteaga, Monterrey, etc. ¿tienen impacto en la ocupación y en el ingreso de las familias de esta comunidad? Sí ____ No ____
4. ¿Reciben las familias de aquí Remesas o dinero de familiares que trabajan en Estados Unidos o Canadá? Sí ____ No ____

IV. Sistema económico y social de los agricultores familiares de La Hedionda.

1. ¿Está parcelado el ejido? Sí ____ No ____
2. ¿Hay un Comité Ejidal ¿ Sí ____ No ____
3. El maíz, el frijol que se producen aquí se destina a: consumo familiar (____); a la venta al mercado ().
4. ¿Existen en la comunidad otros comités que apoyan la prestación de otros servicios? Acción ciudadana ____ Promoción de la salud ____ otros ____
5. Los agricultores familiares (campesinos) de aquí, ¿tienen fuerza política como grupo? Sí ____ No ____

V. Función social de la propiedad de la tierra.

1. Desde 1938, año en que el ejido obtuvo las tierras: ¿se ha incrementado el ingreso de las familias campesinas? Sí ____ No ____
2. Con la dotación de tierras y el trabajo o explotación de ellas: ¿Ha mejorado el nivel de vida de las familias campesinas de aquí? Sí ____ No ____
3. ¿Considera que el nivel cultural de las familias campesinas ha mejorado?
Sí ____ No ____

VI. Instituciones con políticas económicas y sociales.

1. ¿Se reciben apoyos del municipio del programa de barbecho? Sí ____ No ____
2. ¿Se reciben apoyos del gobierno federal del programa Producción para el Bienestar? Sí ____ No ____
3. ¿Se recibe apoyo para compra de Diesel? Sí ____ NO ____
4. ¿Se reciben apoyos de algún programa para el ganado mayor o menor?
Sí ____ No ____
5. ¿Hay algunos otros programas de gobierno que llegan a la comunidad?
Sí ____ No ____.

VII. Procesos ambientales en el territorio.

1. En los últimos 20 años: ¿hubo incendios en el área común del ejido? Sí ____ No ____
2. ¿Ha habido o hay programas de reforestación? Sí ____ No ____
3. ¿Ha habido presencia de animales depredadores en las tierras del ejido, por ejemplo de jabalíes, coyotes, osos,...? Sí ____ No ____
4. ¿Cuántos años de sequía grave ha habido en los últimos 20 años? ____ años
5. ¿Cuántas heladas han ocurrido en los últimos 20 años? Número ____
6. ¿Cuántos ciclones se han presentado en los últimos 20 años? Número ____



Campesinos y estudiantes asistentes al taller. La Hedionda Grande, 21 de marzo de 2022.

La producción y comercialización de polen corbicular como estrategia empresarial apícola en Duitama y Paipa, Boyacá.

Production and commercialization of corbicular pollen as a beekeeping business strategy in Duitama and Paipa Boyacá.

Prieto Puentes Daniel Fernando ¹, Martínez Niño Carlos Alberto ² y Cepeda Araque Carmen Helena ³

Resumen

La presente investigación busca generar estrategias para dar valor agregado al Polen, partiendo como base en la descripción del manejo en el sistema de producción, caracterizando el Polen corbicular, la identificando la intención y preferencias de consumo mediante un análisis cualitativo y cuantitativo, teniendo en cuenta la experiencia de los productores, el uso de instrumentos validados de recolección de información y la palinología, para definir puntos críticos a mejorar en el manejo de las colmenas y la forma de comercializar este producto para impulsar nuevas estrategias de producción apícola en el departamento de Boyacá, ya que estos polinizadores son tan importantes para la seguridad alimentaria y para el medio ambiente en el mundo.

Palabras clave Valor agregado, Polen corbicular, Preferencias de consumo, Palinología, Sistema de producción Apícola.

Abstract

This research seeks to generate strategies to give added value to pollen, describing the management in the production system, characterizing corbicular pollen, identifying the intention and consumption preferences through a qualitative and quantitative analysis, considering the experience of the pollen producers, the use of validated data collection instruments and palynology, so that this is the basis for defining critical points to improve in the management of hives and how to market this product to promote new beekeeping production strategies in the Boyacá department since these pollinators are so important for food security and for the environment in the world.

Keywords Added value, Bee Pollen, consumption preferences, palynology, Production system.

1. Zootecnista, Especialista en Gestión Estratégica de Proyectos, Instructor Servicio Nacional de Aprendizaje SENA. dprietop@sena.edu.co

2. Zootecnista, Magister en Estadística, Magister en Genética cuantitativa, Phd en Genética – Estadística , Investigador Asociado Corporación Colombiana de Investigación AGROSAVIA sede central. cmartinez@agrosavia.co

3. Licenciada en Matemáticas y Física, Magister en Sc Estadística, Docente Escuela de Matemáticas y Estadística Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. carmen.cepeda@uptc.edu.co

Introducción

Contexto mundial de los productos apícolas.

La producción de miel en China con 447 mil Toneladas lidera a nivel mundial, seguida por Turquía con 114 mil y en tercer lugar Argentina con 76 mil toneladas. A nivel mundial, Colombia ocupa el puesto 58 con 3838 toneladas (FAOSTAT, 2019). La producción de miel de abejas en Latinoamérica es liderada por Argentina, Seguida de México y Brasil; Colombia ocupa el 8 puesto en este ranking, países como Uruguay, Chile, Cuba y Guatemala, teniendo una menor superficie, cuentan con una mayor producción que Colombia, evidenciándose la oportunidad de aumentar el inventario apícola en Colombia más a sabiendo de la diversidad floral que se alberga (FAOSTAT, 2019). Según (Minagricultura, 2019) el Departamento del Meta pasa a liderar la producción de miel de abejas a nivel nacional, debido al incremento del número de colmenas instaladas y a su clima, seguido de Antioquia y Sucre En cuanto a otro de los productos derivados de la colmena, el polen, en Colombia aún no existe normatividad vigente que defina los requisitos nutricionales y microbiológicos que debe contener el polen para su comercialización, ni una que determine las buenas prácticas que se deben llevar a cabo para su producción (Vásquez, 2015). El polen es un alimento proteico que contiene los aminoácidos esenciales para el ser humano, además de características como antioxidante y regulador de procesos metabólicos, sin embargo, la cadena apícola sigue aun con manejo rustico y tradicional en la mayoría de las producciones, debilitando la oferta y competencia en el mercado.

La producción de miel y polen y el número de colmenas a nivel mundial, presenta un crecimiento constante, lo cual se muestra, como una oportunidad para el crecimiento y desarrollo del sector en Colombia, además de tener la oportunidad de replicar algunos modelos de producción y comercialización que ya son exitosos, sin embargo, hay que tener en cuenta otros factores adicionales que van entrando en la escena productiva, como son el cambio climático, el uso de agroquímicos y sus consecuencias sobre las producciones. Esto determinará futuras exigencias de desarrollar modelos productivos sostenibles, que serán cada vez más demandados por un mayor número de consumidores más informados y sensibilizados con la importancia del uso de alimentos funcionales y nutritivos, y con la importancia ambiental y de seguridad alimentaria que caracteriza a los polinizadores.

Principales indicadores de producción en Colombia en el año 2020 (Cifras Sectoriales Ministerio de Agricultura)

- 3.838 toneladas de miel de abejas.
- 120.437 colmenas en el país.
- 4.070 apiarios que albergan en promedio 30 colmenas cada uno.
- El valor de la producción de miel de abejas en 2018 fue de:41.480 millones de pesos.
- Genera 9.000 empleos
- 83g de miel de abejas consumo per cápita.
- Aportes de la polinización con *Apis Mellifera* sobre cultivos: 556 mil millones de pesos.
- Rendimiento promedio: 29 kilos de miel por colmena.

Producción apícola en boyacá

Según información de la Secretaría de Fomento Agropecuario de Boyacá (2020) en el departamento se producen cerca de 139 toneladas de miel al año entre los cerca de 400 productores registrados, que se agremian en 12 asociaciones y 25 empresas. Aunque hay abejas en los 123 municipios, en la mayoría de estos su presencia es silvestre, por lo que no existen registros, pero en lo que se refiere a miel, los principales municipios productores son: Duitama, Nobsa, Paipa, Viracachá, Cómbita, Belén, Tibasosa, Paz de Río, Miraflores, Zetaquirá, Arcabuco, Chivor, Pesca, Ráquira y Nuevo Colón, entre otros.

Planteamiento del problema

En el departamento de Boyacá el reducido número de apicultores (400 en el 2020 según secretaria de Fomento Agropecuario del departamento) y el manejo tradicional que se da en la mayoría de apiarios, es una clara muestra de la deficiente implementación de tecnología en los sistemas productivos, adicionalmente, la mayoría de empresas dedicadas a este oficio no cuentan con cámara de Comercio, no llevan relación de su producción en registros que permita hacer seguimiento de las condiciones del apiario y la minoría lleva un control de los costos relacionados a la producción y comercialización; esta situación deja en evidencia la poca visión empresarial del apicultor por su limitada capacitación y la carencia de una alianza de las instituciones interesadas en impulsar la cadena apícola departamental y nacional. Al hablar del Polen son muy pocas las personas que tienen conocimiento de este producto, se generan mitos sobre su origen y falsos conceptos sobre las condiciones que se dan en su consumo; Repercutiendo de forma negativa en su producción y comercialización.

El departamento de Boyacá tiene ambientes propicios para la producción de miel (Altitudes menores a 2000 m.s.n.m y polen en o en alturas superiores a los 2000 m.s.n.m teniendo en cuenta el tipo de vegetación y floración presentes en la zona pero más del 90% de los apicultores se dedica solo a la producción de miel, la presencia de productos adulterados y el costo de productos naturales producidos conlleva a que se dé una baja demanda de los productos de la colmena y que el consumo de miel al año por habitante en el país esté en tan solo 83 gramos, equivalente a 2 cucharadas.

Los puntos anteriormente mencionados reflejan que en para muchos productores el negocio de apicultura genera una baja rentabilidad, más cuando la mayoría tienen menos de 30 colmenas limitando sus ingresos y dejando esta actividad productiva en un segundo renglón.

El consumo per cápita / año de miel en el Colombia está en 83 gramos y de polen ni siquiera se registra, asumiendo que es aún menor siendo esta una gran oportunidad para impulsar la producción y estrategias que den a conocer este tipo de productos.

Justificación

La economía del país y particularmente la del departamento de Boyacá dependen en gran parte del desarrollo Agropecuario y agroindustrial, aportando el sector agropecuario cerca de 7% del PIB según cifras de (Minagricultura, 2020), siendo la apicultura una alternativa sostenible y rentable que puede impactar de manera positiva en la región con lo que respecta la venta de productos obtenidos a partir de este ejercicio (Vásquez, 2015). menciona que la apicultura permite obtener diferentes productos que aportan beneficios innumerables a la salud y nutrición de los seres humanos, culturalmente, el producto más conocido y de mayor venta en los diferentes estratos es la miel, sin embargo, existen otros que a pesar de no ser tan populares de igual forma poseen características diversas en su composición y aporte en el consumo como lo son el propóleo, la jalea real y el polen, este último es considerado como un producto de gran relevancia en el altiplano cundiboyacense y con valores nutricionales en proteína del 20 al 25 % y con la mayoría de aminoácidos esenciales según (Vásquez, 2015) y con gran potencial productivo y la calidad, la cual se ve beneficiada por la variedad de flora que se presenta en la zona generando una diversidad de colores y sabores típicos de cada época del año y lugar donde están ubicados los apiarios.

En el Departamento de Boyacá se logra identificar, que a pesar que existe una importante producción de polen apícola por colmena, el mismo no se está comercializando y potencializando de la forma adecuada y en volumen y calidad que la zona permitiría, por esto, resulta relevante incentivar la producción y estudiar los atributos del producto para generar valor agregado, buscando con lo anterior, abrir el camino para que los apicultores, se motiven en el fortalecimiento de la producción de polen y de esta forma, nuevos productores se interesen en el montaje de colmenas en las distintas zonas del departamento.

Es importante realizar el estudio de la cadena productiva, ya con el aumento en la producción y la implementación de estrategias que permitan la transferencia tecnológica, se puede pensar en nuevas formas de comercialización y en mejorar el precio del producto para la venta. Para esto, se hace necesario dar a conocer los diferentes atributos entre los cuales, está el origen botánico, cuya determinación permite establecer las especies presentes y clasificarlo como

monofloral o multifloral e identificar las preferencias de los consumidores en la actualidad para fortalecer el mercado y la comercialización y que además de generar un valor agregado a los productores se reconozca la importancia del consumo en los hogares.

El uso de un instrumento de medición de la intención y preferencia de consumo, así como de otros indicadores de marketing que haya sido previamente validado desde el punto de vista estadístico permitiría obtener información que representa un valioso insumo para el diseño de un proyecto de producción de polen enfocado en las características del mercado local para generar un producto con valor agregado.

Objetivo general

- Fomentar la producción y comercialización de polen corbicular a nivel empresarial en los municipios de Paipa y Duitama, Boyacá.

Objetivos específicos

- Caracterizar el sistema de producción de polen corbicular en los municipios de Duitama y Paipa.
- Identificar la intención y preferencias de consumo de Polen corbicular en Duitama y Paipa.
- Proponer estrategias empresariales, para la producción y comercialización de Polen Corbicular en los municipios de Duitama y Paipa con enfoque en la generación de valor agregado.

Estado del arte

Para el análisis bibliométrico sobre los modelos empresariales para la producción y comercialización de polen corbicular se tomó en cuenta los pasos presentados en la Tabla 1.

Tabla 1. Protocolo del análisis bibliométrico.

Criterio	Cuantitativo
Rol de la Investigación	Deductivo
Estrategia de investigación	Análisis de Computador (Inteligencia Artificial – Simulación)
Unidad de Análisis	Constructos para definir la ecuación de búsqueda
Muestra	# de documentos filtrados por tema
Variables	Dependientes e Independientes X= (ecuación de búsqueda) Y=(cluster y términos)
Técnica de Análisis	Análisis Bibliométrico
Herramienta de Análisis	VosViewer

Fuente: Elaboración propia.

Para establecer la unidad de análisis que comprende los constructos de la investigación se identificaron las palabras clave que se muestran en la Figura 22.

Figura 1. Palabras clave sobre modelos empresariales y producción/comercialización de polén.

MODELO EMPRESARIAL		POLEN	
Modelo	Empresarial	Pollen	Apícola
Model*	corporate*	Pollen*	Honeybee*
Modelo*	entrepreneurial*	Polen*	Honey*
Scheme*	business*	pollen basket*	Bee*
Approach*	market*	corbicula*	Beekeeping*
	Production*		Apicultur*
	Manufacture*		Apiary*
	comercializa*		Apícola*
	Sale*		
	Empresarial*		

Fuente: Elaboración propia.

En total se identificaron 24 constructos, cuatro para el concepto “modelo”, nueve para el concepto “empresarial” que incluye lo relacionado con la empresa, la producción y comercialización. En el caso de polen se distribuyó en dos conceptos, “polen” que cuenta con cuatro constructos y “apícola” relacionado con los sistemas de producción apícola que comprende 7 constructos. Cabe aclarar que los constructos se definieron en inglés y español para abarcar una mayor cantidad de documentos.

Una vez se identificaron los constructos clave palabras clave, se construyó la ecuación de búsqueda en las bases de datos scopus y web of science filtrados por tema. En total se obtuvieron 1855 registros (Ver tabla 2).

Tabla 2. Ecuación de búsqueda.

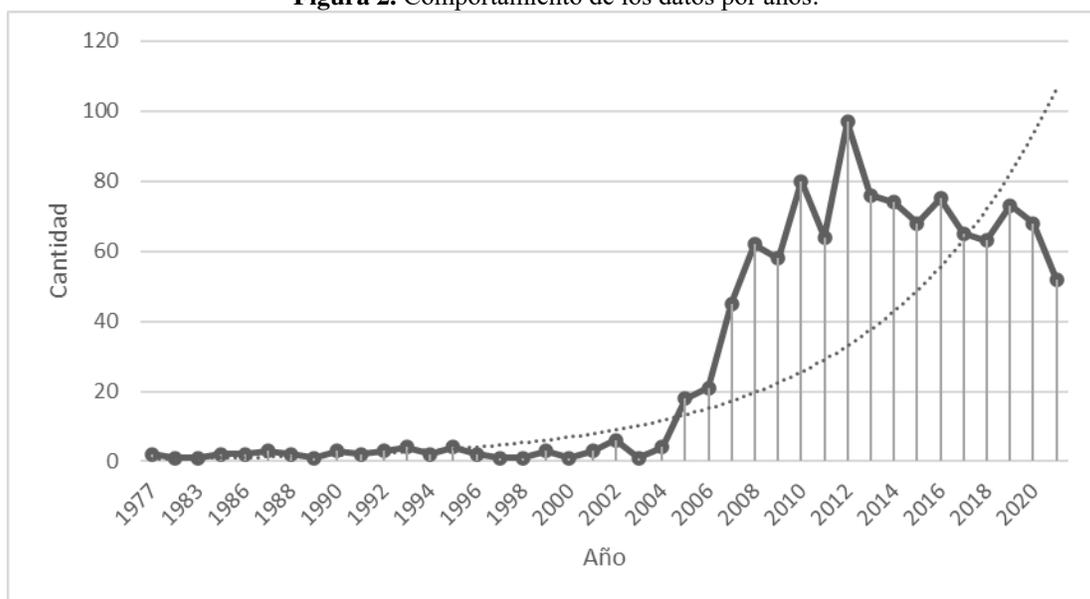
	Resultados	
	WoS	Scopus
((“Model*” or “Scheme*” or “approach*”) and (“corporat*” or “entrepreneurial*” or “business*” or “market*” or “product*” or “manufactur*” or “comercializa*” or “sale*” or “empresarial*”) and (“pollen*” or “polen*” or “pollen basket*” or “corbicula*” or “honeybee*” or “honey” or “bee” or “beekeeping*” or “apicultu*” or “apiary*” or “apícola*”))	833 Desde 2002	1022 desde 1977

Fuente: Elaboración propia.

El análisis bibliométrico se realizó a partir del software VOSviewer software ®, 1.6.11. el cual permite visualizar tres tipos de mapas: redes, superposición y densidad agrupados en clusters y términos a partir de métodos estadísticos (Waltman, van Eck, & Noyons, 2010).

El análisis muestra que las investigaciones relacionadas con los modelos empresariales para la producción/comercialización de polén tienen un crecimiento exponencial (figura 2). Desde el 2004 se evidencia un mayor crecimiento en la productividad, evidenciando el interés por este nuevo tipo de relacionamiento.

Figura 2. Comportamiento de los datos por años.



Fuente: Elaboración propia.

Entre los diez primeros países (Figura 3) donde se han realizado investigaciones relacionadas con el estudio se encuentra Estados Unidos, China, India, Reino Unido, Alemania, Italia, Francia, España, Irán, Canadá. En América Latina se privilegian investigaciones de Brasil, México, Argentina y Colombia.

Teniendo en cuenta constructos como lo son la producción y características del Polen y los estudios de preferencias de los consumidores de alimentos funcionales y/o saludables se revisaron estudios relacionados relevantes:
De orden internacional:

El estudio de Volkan (2021) el consumo de productos naturales ha aumentado significativamente debido a la idea de que si la nutrición mejora, esto conduce a una mejor salud, bienestar general y reduce el riesgo de desarrollar ciertas enfermedades. Los productos apícolas, especialmente el polen de abeja (BP) y el pan de abeja (BB), han demostrado varias propiedades nutricionales y bioactivas, que los convierten en alimentos funcionales por excelencia.

En la investigación de (Baldi et al., 2004) en Argentina estudiaron la composición químico-nutricional y microbiológica, las características sensoriales y granulométricas referentes a la calidad comercial del polen, Los resultados indican que el producto presenta una buena alternativa comercial por su presentación en granos de tamaño adecuado, de buena consistencia y características organolépticas normales. El almacenamiento no ha influido en la composición físico-química y el secado aplicado ha permitido obtener la humedad adecuada para mantener una buena conservación durante el período de vida útil, mencionan datos de proteína, mencionan valores proteicos del 18% en las muestras analizadas.

El objetivo del estudio presentado por (Machado et al., 2016) fue comparar los parámetros físicos, químicos y biológicos y la calidad microbiológica de muestras de polen de abejas tratadas con diferentes procesos de deshidratación y correlacionar los resultados. Las muestras procedían principalmente de plantas de Eucalyptus (Myrtaceae) y Eupatorium (Asteraceae). Demostraron diferencias en el color y carga biológica, pero los parámetros nutricionales no se afectaron. El proceso de secado es de gran importancia para garantizar buena vida útil al producto.

El trabajo realizado por Vargas (2015), con respecto a los canales de comercialización de los productos apícolas en la provincia centro del departamento de Boyacá concluyeron que En general, todo lo que se produce se destina al

mercado; el autoconsumo es muy bajo. Esto se debe principalmente a que los productos apícolas tienen un alto valor comercial comparado con el de otros bienes y servicios del sector agropecuario. Los productos generalmente se comercializan a través de canales de “confianza”, establecidos por cada productor con anterioridad, dependiendo del producto obtenido y el mercado de destino. Existen dos canales de comercialización, uno directo apicultor – consumidor final y otro que incorpora la participación de intermediarios (acopiadores regionales y distribuidores detallistas).

El IICA (2009), realiza un estudio de caso en comercialización de pequeños productores rurales. En el caso uno se encuentra la Asociación de productores apicultores de Boyacá (Asoapiboy), donde indagan sobre la organización microempresarial y sus antecedentes, productos, calidad, comercialización, costos de producción y precios de ventas. Con la información recolectada se realizó un análisis en las cuatro P, producto, plaza, precio y promoción, encontrando la falta de financiación para las salas de procesamiento y la buena y diferenciada calidad de los productos de la colmena que facilita su comercialización en el mercado local.

Marco conceptual

La presente investigación se desarrollará con base en los siguientes conceptos:

Tendencias del mercado de alimentos: Según Kearney JM (2018) Los patrones de consumo de alimentos han cambiado profundamente en los últimos 50 años a medida que la población mundial sigue aumentando. Cambios de la alimentación y tendencias por la comida sana que permita mejorar el estado de salud e incluir cada vez más en la canasta familiar este tipo de alimentos, libre de químicos y agentes que afecten la salud.

Preferencias de los consumidores: (Forero & Duque, 2014) mencionan que el *Brand Equity* ha tomado popularidad desde inicios de la década de los años ochenta. Su importancia radica en que la marca es un activo intangible de gran importancia al interior de las compañías debido a que es la personalidad del producto, así como un elemento único, diferenciador y de gran valor para los consumidores. (Aaker, 1991) lo define como el valor que el consumidor asocia a la marca mediante las dimensiones de conciencia de marca, asociaciones de marca, lealtad a la marca y calidad percibida; sin embargo, para Keller es el efecto diferencial del conocimiento de marca como respuesta del consumidor ante la adquisición.

Caracterización del polen: Determinar el origen botánico, la composición química y el proceso de obtención del producto son importantes para caracterizar este producto como datos cuantitativos y en el estudio de (Vivas et al., 2008) determinaron la flora apícola predominante en la zona, se analizaron los tipos polínicos recolectados por las abejas *Apis mellifera* y los botones florales recolectados en campo durante la época de estudio, mediante el método de Acetólisis láctica.

Sistema de producción apícola: En el trabajo realizado por Sanchez (2014) concluye que el sistema productivo apícola actual es una actividad agropecuaria reciente que se desarrolla desde hace veinticinco años para la especialización en miel y veinte años para la especialización en polen. Con una institucionalidad formal ante el estado que no supera los diez años, por lo tanto, su estructura aún se encuentra en proceso de configuración.

El mercadeo y las tendencias

El mercadeo surge para dar respuesta a un aprovisionamiento y déficit de bienes y servicios de las comunidades (Arias, 2014) el compromiso para abordar la gestión del mercadeo implica identificar los retos y tendencias que representa este en la gestión empresarial, a través de los tiempos. En las comunidades indígenas de la época prehispánica se desarrolló una de las primeras formas de mercadeo, conocido como trueque; que consistió en el intercambio de productos; aparece la era del comercio simple, inspirada en los primitivos en donde solo producía para la autosubsistencia, (Mc Carthy. 2001) y se empezó a intercambiar los excedentes.

Viene la siguiente fase que se caracterizó por tener como eje central la producción y coincide con la primera Revolución Industrial, en la que se automatizaron los procesos de manufactura y se demandaron los productos agropecuarios del sector rural incrementando los volúmenes para satisfacer la demanda de alimentos de la nueva sociedad distante del campo.

Hacia la década de los 50, el mercadeo se ve marcado por las ventas, en donde se cambia el paradigma de la producción, por la satisfacción de las necesidades de los clientes; aspectos que promueven el surgimiento de nuevos elementos como la competencia, el interés por suplir con buena oferta las demandas establecidas y el avance hacia el servicio. Los empresarios exitosos toman como actividad permanente la investigación de los mercados para identificar los gustos, preferencias y exigencias de los consumidores y así implementar las nuevas formas de hacer mercadeo hacia lo que el cliente requiera. Los profesionales y empresarios deciden establecer la segmentación de los consumidores y promover estrategias que les permitan ser más competitivos, en cuanto a las 4 Ps, producto, precio, plaza y promoción. Con la aparición de la fase digital, surge la necesidad de trabajar el mercado, específicamente las ventas *on line* con manejo diferente de la logística.

La Marketing Association-Committee on Terms (1960) aportó la primera definición formal, aceptada por la comunidad científica, y definió al mercadeo como la realización de actividades empresariales que dirigen el flujo de bienes y servicios desde el productor hasta el consumidor o usuario.

La American Marketing Association (AMA, 1988) desarrolló el concepto de mercadeo como “el proceso de planificar y llevar a cabo el diseño, la fijación de los precios, la promoción y satisfagan los objetivos individuales y organizacionales”.

A partir de la primera década del siglo XXI, el mercado traspasa la atención hacia los clientes, dispersándose a atender aspectos que van recobrando la atención mundial; como el desarrollo sostenible, el bienestar para la gente, las actitudes de las personas, en donde las empresas no se preocupan solamente por vender, sino por ir más allá, creando y fortaleciendo la cultura de servicio al cliente, la inteligencia de mercados y la prospectiva.

Terminando la década, aparece la teoría del mercadeo social, según Kotler y Keller (2009), con conceptos que además de satisfacer la necesidad de los clientes de adquirir bienes o servicios, propenden por que se lleguen a satisfacer otras expectativas de los compradores, que les lleve a disfrutar de un momento agradable y a sentirse bien con lo adquirido.

Aunado a lo anterior, surge un concepto importante que se relaciona con la teoría del comportamiento del consumidor, con análisis de lo que significa usar un producto y realmente consumirlo. En el caso de los productos agropecuarios, esto tiene relevancia, más aún cuando se trata de alimentos, en cuya producción se involucra una compleja y larga cadena de procesos de agregación de valor, del cual poco conoce el consumidor final promedio; por otra parte, comienzan a implementarse con fuerza sistemas de producción alternativos (ej. orgánicos), que permiten ampliar el abanico de opciones y beneficios para los consumidores; estos nuevos escenarios se van trazando en cuanto al comportamiento del consumidor de alimentos (Avilola, 2009).

Luego de analizar el concepto y los cambios importantes que se han venido manejando en los mercados, se relacionan las variables a desarrollar con esta investigación.

Gustos y preferencias de los consumidores.

Se hace relación a la actitud de cada persona con relación al bien o servicio adquirido, es así como los consumidores modifican sus gustos y preferencias, motivados por los cambios tecnológicos, tendencias ambientales, terapéuticas saludables, estilo de vida y moda. Se cita el ejemplo del azúcar que se reseña con los nuevos estilos de vida saludable y cuidado del cuerpo, su consumo ha disminuido y corresponde entonces a una línea de demanda que se desplaza hacia abajo.

En la demanda y consumo de los productos agrícolas, en una visión a largo plazo, no deben desestimar las variaciones y tendencias que afectan o favorecen la gestión de los mercados. Durante estos intervalos sobrevienen cambios en los hábitos de los consumidores, transformaciones demográficas, innovaciones tecnológicas y modificaciones estructurales en la economía.

Para detectar los gustos y las preferencias de los consumidores, se retoman variables desarrolladas en diferentes estudios en donde se relacionan las siguientes:

Los ingresos económicos de la población son un factor determinante en las variaciones de la demanda a largo plazo, pues al incrementar los ingresos varían las preferencias de los consumidores. En un entorno de bajos ingresos, los consumidores prefieren adquirir alimentos de primera necesidad, mientras que si los ingresos señalan tendencia al alza, los consumidores están dispuestos a adquirir alimentos procesados o frescos de mejor calidad, con excelentes características organolépticas y alto valor nutricional.

Tipo de investigación y alcance

El tipo de investigación es aplicada y el alcance proyecto de investigación corresponde a tipo descriptivo y exploratorio ya que se destaca la exploración, la descripción y el entendimiento de los hechos soportado en la experiencia de los participantes (Apicultores), se tendrán en cuenta los procesos involucrados en la generación del producto Polen, desde el origen Botánico y el sistema de producción mediante información suministrada por productores de la región y se explorará en las preferencias de los consumidores de Polen, de los municipios de Duitama y Paipa, soportados en las tendencias del mercado de los alimentos.

Enfoque de la investigación

El enfoque de la investigación es mixto ya que desde lo cuantitativo se recogerán y analizarán datos organizados en bases de datos, con uso de técnicas estadísticas sobre el origen y producción en los apiarios, se reconocerán las preferencias de consumo mediante la aplicación de un instrumento y en cuanto lo cualitativo se atenderá “Una situación social en particular, un evento, rol grupo o interacción (Creswell, 1994), que relaciona la búsqueda de nuevos conocimientos que se dan a través de elementos cognitivos y la realidad se centra en la interpretación y apreciación del investigador, con este enfoque se trabajará el Objetivo Específico 1, que corresponde a Caracterizar el producto Polen.

El trabajo de investigación hace parte de un proyecto macro de la convocatoria 865 de Minciencias, con 20 Apicultores participando en el desarrollo del proyecto.

Para investigar sobre preferencias de consumo de polen, se parte de una población finita que son los consumidores de Duitama y Paipa, con un plan de muestreo que será desarrollado en el marco del proyecto.

Resumen plan metodológico			
Objetivos específicos	Enfoque de la investigación	Técnica de recolección de datos	Técnica de análisis de los datos
Caracterizar el sistema de producción de polen corbicular en los municipios de Duitama y Paipa.	Cualitativo y cuantitativo	Observación directa, entrevistas con involucrados	Agrupación de datos mediante aprendizaje no supervisado. Estadística descriptiva, análisis cualitativo NVIVO
Identificar la intención y preferencias de consumo de Polen corbicular en Duitama y Paipa	Cualitativo y cuantitativo	Aplicación de un instrumento previamente validado siguiendo un plan muestral diseñado en el marco del proyecto.	Estadística descriptiva. Estimación de la participación en el mercado (Share of Market) del polen, la intención de compra se analizará según la metodología propuesta por Aaker.
Proponer los lineamientos para la producción y comercialización de Polen Corbicular en los municipios de Duitama y Paipa.	Cualitativo y cuantitativo	Visitas de seguimiento a productores, entrevistas, aplicación del instrumento (Objetivos 1 y 2)	Revisión documental y estadística descriptiva

Conclusiones

Los resultados de este proyecto permitirían abrir nuevas líneas de mercado a nivel regional y nacional. Tales líneas corresponden a la venta de polen con denominación de origen y composición química. De esta manera, se puede incrementar el valor del producto hasta en un 25%. Por ejemplo, el polen mono-floral es preferido en ciertos nichos. Las encuestas a productores y consumidores que se realizarán permitirán visualizar que tipos de polen son preferidos y esto a su vez servirá como puente hacia la expansión del mercado del polen a nivel local, fenómeno que, al ser exitoso, podría expandirse a nivel nacional. La disponibilidad de una aplicación fácil de usar y que permita al productor conocer el origen botánico del polen que produce en su explotación permitirá aumentar el impacto del proyecto, pues así, más apicultores podrán utilizar esta herramienta para dar valor agregado a este producto. Por otro lado, la disponibilidad de la tecnología para determinar la composición química del polen mediante espectrometría de infrarrojo cercano permitirá expandir aún más el mercado de polen con valor agregado, en este caso, al presentar al consumidor su composición química, una información con la que cuentan la gran mayoría de alimentos, pero que es muy escasa en el caso de productos apícolas en el país.

Se espera que post Covid la producción y consumo global de productos de la colmena aumenten, aún más en Colombia que cuenta con una posición geográfica ideal. Boyacá se ubica como el mayor productor de Polen en el país, siendo esta una gran oportunidad para enfocar sistemas apícolas a producción de Polen agregando que el interés de los consumidores es adoptar una alimentación cada vez más sana y de origen natural. (Agronegocios, 2017) cita que Colombia, al estar ubicado sobre la línea ecuatorial, ofrece mayores niveles de radiación a plantas y animales, lo que potencia la producción de omega 3, una grasa que se encuentra en 45% de este alimento natural. “La producción de polen en Colombia es más alta que en otros países” (Agronegocios, 2017), mientras que Europa se dan hasta 40 gramos por colmena al año, en el altiplano cundiboyacense se pueden llegar a obtener más de 30 kg de producto colmena /año. La otra ventaja estaría relacionada con los ciclos de producción mientras la cosecha de miel de abejas solo se da dos veces al año en Colombia, el polen puede estarse recogiendo unas 56 veces en el mismo periodo de tiempo.

Referencias Bibliográficas

- Aaker, D. (1991). *Managing Brand Equity: Capitalizing on the Value of a Brand name*. The Free Press.
- Agronegocios. (2017). *El polen es el negocio apícola con mayor potencial de crecimiento*. <https://www.agronegocios.co/aprenda/el-polen-es-el-negocio-apicola-con-mayor-potencial-de-crecimiento-2623015>.
- American Marketing Association Committee on Terms. (1985). *Marketing Definitions: A Glossary of Marketing Terms*. University of Chicago.
- Arias, F. J. (2014). *Agromarketing: una mirada al mercado en el sector agropecuario*.
- Avila, J. J., Espinel, R., & Herrera, P. (2010). *MERCADOS DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS*. October 2015.
- Baldi, B., Grasso, D., Chaves, S., & Fernandez, G. (2004). *Caracterización bromatológica del polen apícola argentino Ciencia, Docencia y Tecnología: Vol. XV* (Número 29) [Universidad Nacional de Entre Ríos Argentina]. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14502906>
- Bejarano, J. (1998). *Economía de la agricultura* (T. M. Editores (ed.)).
- Coca, A. (2008). El concepto de marketing: pasado y presente. *Revista de Ciencias Sociales*, 14(2).
- Cuadros, J., Pacheco, J., Cartes, F., & Contreras, E. (2012). *Elementos conceptuales y aplicaciones de microeconomía para la evaluación de proyectos*. IPLES-CEPAL.
- Daza, A. (2016). *La mercadotecnia como elemento de toma de decisiones empresariales*. Universidad Militar Nueva Granada.

- FAOSTAT. (2019). *Estadísticas*. <http://www.fao.org/faostat/es/#home>
- Flores, E., & Yapuchura, A. (2012). Marketing holístico en la industria hotelera en Puno-Perú. *Comuni@cción Revista de Investigación en Comunicación y Desarrollo*.
- Forero, M., & Duque, E. (2014). *Evolución y caracterización de los modelos de Brand Equity* [Universidad nacional de Colombia]. <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S2215910X14700382?token=1293F53991F73B31EF0A12AA2298B3B96035A32E11F9D2AA4A376C555F9AFD8BE9FA9389869C795E81308F5BD72A2DA3&originRegion=u-s-east-1&originCreation=20210617032142>
- Gobernación de Boyacá. (2020). *Plan Departamental De Extensión Agropecuaria (PDEA)*. <https://www.minagricultura.gov.co/ministerio/direcciones/PublishingImages/Paginas/PDEA/Boyaca.pdf>
- Groot, E., & Albisu, L. M. (s. f.). *Determinación de las preferencias con experimentos de mejor-peor*. 149-160.
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. (2009). *Estudios de caso en comercialización de pequeños productores rurales*. IICA.
- Kearney, J. (2018). *Changing Food Consumption Patterns and Their Drivers*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780081005965219884>
- Kotler, P., & Keller, K. (2009). *Dirección de marketing*. Pearson Educación.
- Mankiw, G. (2011). *La oferta, la demanda y el mercado. Principios de economía*. (MacGrawHill (ed.)).
- McCarthy, W., Perrault, W., & Rosas, M. (2001). *Marketing: un enfoque global*. McGraw-Hill.
- Minagricultura. (2018). *Cifras Nacionales, Inventario, Producción De Miel Y Valor De La Producción*. [https://sioc.minagricultura.gov.co/Apicola/Documentos/2019-06-30 Cifras sectoriales.pdf](https://sioc.minagricultura.gov.co/Apicola/Documentos/2019-06-30%20Cifras%20sectoriales.pdf)
- Minagricultura. (2019). *Estadísticas*. https://www.minagricultura.gov.co/Minagricultura_Expomilan/Pages/default.aspx
- Pride, W., & Ferrel, O. (1997). *Marketing: conceptos y estrategias* (MacGraw-Hill. (ed.)).
- Santurtún, E., Tapia, G., González, C., & Galindo, F. (2012). Actitudes y percepciones de consumidores en la ciudad de México, hacia atributos de la producción sustentable de alimentos de origen animal. *Veterinaria Mexico*, 43(2), 155-101.
- Rincón, D. y Téllez, G. (2019). Problemas sociales y políticos en el eslabón primario del sector apícola colombiano. *Ciencia Política*, 14(28), 223-248.
- Secretaría de Fomento Agropecuario de Boyacá. (2020). *Estadísticas*.
- Vásquez, R. E. (2015). *Implementación de Buenas Prácticas Apícolas y Mejoramiento Genético para la Producción de Miel y Polen* (p. 85). Corpoica.
- Vivas, N., Maca, J., & Pardo, M. (2008). *Caracterización cualitativa del polen recolectado por apis mellifera l en tres apiarios del municipio de Popayán*.

Diseño y desarrollo de un aplicativo para el cálculo de costos en actividades de producción en el sector agropecuario -*SimulAgroCostoApp*-

Design and development of an application for the calculation of costs in production activities in the agricultural sector -*SimulAgroCostoApp*-

Carlos Alberto Chica Salgado²³, Juan Carlos Blandón Martínez²⁴, Pablo Zapata Ocampo²⁵,
Gerardo Andrés Mójica Carvajal²⁶ & Andrés Felipe Ordoñez López²⁷

Resumen

Resultado de un estudio planteado desde el nodo desarrollo de software libre, del colectivo de trabajo Gefinagro se diseñó, desarrolló e implementó, una App para dispositivos móviles inteligentes con el propósito de que un funcionario del nivel estratégico, propietario o dueño de una explotación agrícola o pecuaria, estuviera en capacidad a través del uso de las TIC's, de costear producciones en el ámbito de la producción agrícola o pecuaria, para determinar o calcular los costos, actuales o futuros de la producción de su cultivo o explotación pecuaria, garantizando la sostenibilidad económica y financiera en sus unidades de negocio.

El reconocimiento de estructuras de operación y de costos, en la actividad económica del agronegocio inserto en el sector agropecuario del País; fueron variables que se analizaron en este estudio, utilizando las técnicas de recolección de información primaria suministrada por los propietarios y la simulación del funcionamiento y la aplicabilidad de la App, a través de pruebas pilotos de la usabilidad del aplicativo, por parte de la población objetivo de la investigación.

Palabras clave: Aplicativo, App, costos, explotación agrícola, explotación pecuaria.

Abstract

As a result of a study carried out from the free software development node, the Gefinagro collective work designed, developed and implemented an App for smart mobile devices with the purpose of a strategic level official, the owner or owner of an agricultural or livestock holding, whether it is able through the use of TIC's, to pay for production in the field of agricultural or livestock production, in order to determine or calculate costs, current or future production of their crop or livestock, ensuring economic and financial sustainability in their business units.

The recognition of operating structures and costs, in the economic activity of agribusiness inserted in the agricultural sector of the Country; were variables that were analyzed in this study, using the primary information collection techniques provided by the owners and the simulation of the operation and applicability of the App, through pilot tests of the usability of the application, by the target population of the research.

Key words: Application, App, costs, farm, livestock.

Introducción

El sector agropecuario ha sido un rubro importante en la economía colombiana, siendo su territorio en gran parte rural y donde sus principales exportaciones se basan en commodities. Pero este siempre ha mostrado un factor común a lo largo de la historia, y es que su explotación siempre ha carecido de innovación, se evidencia que en los

²³ Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid - Medellín, Colombia. casalgado@elpoli.edu.co

²⁴ Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid - Medellín, Colombia. jcblandon@elpoli.edu.co

²⁵ Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid - Medellín, Colombia. pablo_zapata97172@elpoli.edu.co

²⁶ Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid - Medellín, Colombia. gerardo_mojica97172@elpoli.edu.co

²⁷ Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid - Medellín, Colombia. andres_ordonez97171@elpoli.edu.co

territorios predominan las tradiciones y los campesinos basan sus conocimientos en lo transmitido entre generaciones familiares o en las labores culturales de cada zona geográfica.

Gracias a la globalización, las economías se vuelven cada vez más dinámicas, más exigentes y más competitivas. Prueba de esto es que Colombia cada vez busca más acceso a la exportación de sus productos, demostrando el potencial económico en el sector agropecuario que representa Colombia en el ámbito de la economía internacional.

Pero, a pesar de tener en prospectiva una ventaja comparativa por la extensión de terreno agrícola y climas óptimos para la diversificación de su producción se evidencia la falta de tecnificación que ha sufrido el campo a lo largo de su historia; desde las primeras reformas agrarias en los años 60's.

Colombia se ha enfocado en resolver los problemas de restitución de tierras y crear fondos económicos que permitan a los campesinos acceder a préstamos para establecer, sostener o solventar sus predios productores. Pero se deja de lado factores importantes como el desarrollo íntegro del campo como se establece en el artículo 65 de CPC - Constitución política de Colombia-.

Al dejar de lado la investigación y el avance tecnológico del campo, nuestras producciones se vuelven poco competitivas en los entornos internacionales y nacionales, causando en muchas ocasiones que sea más barato importar productos gracias a los beneficios de los TLC, con algunos países o incluso por su alta tecnificación que adquirir productos de campesinos nacionales o de origen local.

Lo que demuestra que la C+I -ciencia más innovación- es un factor determinante que debe estar presente en el entorno agropecuario; sistemas de tecnificación de la producción y sistemas óptimos de costeo, que permitan no solo llevar registros sino además analizar datos de los costos y gastos incurridos en cada tipo de producción ya sea agrícola o pecuaria, permitiendo así, un análisis y trazabilidad de la información de la cadena de producción y poder realizar cambios pertinentes en la cadena de valor que permita que las producciones sean cada vez más competitivas en los entornos locales, regionales, nacionales e internacionales.

Bajo esta misma ideología se debe de tener en cuenta el avance tecnológico y las nuevas tendencias del mercado, donde cada vez se vuelve más indispensable el uso de la tecnología, por medios electrónicos inalámbricos como celulares Smartphone y el uso del WIFI. Esta tendencia se soporta bajo las estrategias del gobierno, a través del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones -MinTIC- el cual en sus propósitos misionales busca “promover y potenciar la creación de negocios a partir del uso de las TIC's, poniendo especial interés en el desarrollo de aplicaciones móviles, software y contenidos.” (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, 2020).

Pero es evidente que este tipo de propuestas pocas veces trascienden al campo, muchas veces por la idiosincrasia de las personas, ya que sus dinámicas de trabajo se basan en las tradiciones y en las labores culturales, donde es más el conocimiento que se transfiere de generación en generación, que la aplicación de conocimientos especializados resultado de la formación o la capacitación, dejando de lado factores tan importantes como el análisis de costos y gastos, y la profundización en aspectos del área administrativa, para poder tener la fundamentación en la toma de decisiones y que no solamente los resultados de las producciones, se fundamenten en las labores culturales y el mejoramiento técnico, sino en la optimización de los recursos monetarios, por medio de la implementación de aplicaciones informáticas, que permiten realizar procesos de costeo y llevar la trazabilidad de los registros en todo momento, haciendo uso de los dispositivos móviles.

Lo que propusimos con esta investigación, fue diseñar y crear una App pensada por gente del campo, pensando en lo práctico y validar que cada función o módulo de la aplicación fuera amigable con el usuario y que esta le genere información valiosa para la toma de decisiones, no basada en la intuición, sino en información de datos de costos y gastos, en actividades de producción agrícola o de especies mayores o menores.

La App le permite al productor agropecuario, hacer filtros de periodos de tiempo, jornales, costos, gastos, bienes e insumos de la producción, materiales, entre otros factores relevantes de la producción. Lo anterior lo beneficia en los siguientes aspectos;

1. Llevar toda la trazabilidad de la información productiva de su explotación o unidad de negocio agropecuaria, al alcance de su mano.
2. Conocer los datos asociados a costos y gastos, según la tipología específica de la producción agropecuaria.
3. Identificar, calcular, determinar y reportar costos y gastos, y niveles de producción asociados a las erogaciones incurridas en la explotación agropecuaria.

Este trabajo es una contribución sobre la implementación de las TIC's, en las actividades productivas del sector agropecuario que nos permite comprender la trazabilidad en la información de los datos asociados a los costos y gastos, para la toma óptima de decisiones.

Marco teórico

El desarrollo de software y de aplicaciones para dispositivos inteligentes, y su posterior implementación ha sido una estrategia creciente por parte de las organizaciones, resultado de la optimización y eficacia que permiten este tipo de herramientas en labores y actividades específicas para la cual han sido creadas, pero su implementación en el sector agropecuario se ha visto limitada solo a una parte operativa, la cual permite llevar registros de las labores de manera muy superficial y con énfasis en los procesos y procedimientos de índole administrativo.

A nivel internacional la tecnificación de los procesos es una evidente tendencia en cada sector de la economía dado que, en el panorama económico totalmente globalizado, donde las economías son abiertas y hay nacientes competidores que buscan posicionarse en el mercado basados en una diferenciación por costos, por lo que buscan siempre optimizar sus procesos y reducir o disminuir las erogaciones incurridas en costos y gastos, haciendo uso de la trazabilidad del impacto de la tecnología implementada como fuente de aplicación.

Colombia no es ajeno a esta realidad y por ello el gobierno nacional ha optado por invertir en los procesos de C+I, además de cerrar la brecha de la conectividad digital en el país por medio de la cuarta revolución industrial -4RI-. Según MinTIC realiza una especialización regional en su Plan TIC's (2018-2022) en el que informa que; “Esta iniciativa tiene como objetivo el fortalecimiento de la industria de TIC's colombiana a través del desarrollo de soluciones tecnológicas innovadoras para la solución de problemas transversales en los sectores productivos de la economía del país. La industria TIC's está conformada por la industria de software, empresas de hardware y servicios asociados a las TIC's.

La Especialización Regional Inteligente busca que la industria TIC's especialice su portafolio de servicios en sectores, de acuerdo con las capacidades a nivel nacional en cuatro focos: salud, gobierno, turismo y agro y a nivel regional en sectores como banca, energía, logística y transporte.” (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia, 2020).

La industria TIC's es un renglón de la economía que se consolida como un motor de desarrollo económico. La industria colombiana de tecnologías de información requiere posicionarse como un sector económico de talla mundial, que puede competir con las empresas de talla internacional. Cuenta con las ventajas competitivas necesarias para responder a los retos de la economía digital, aumentar su aporte al PIB nacional y posicionarse en mercados internacionales.

“La importancia que han venido adquiriendo las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones –TIC's-, para toda la población, lo cual puede permitir una expansión de las actividades sociales, el mayor dinamismo de la economía, la cual puede posibilitar el aplicar estrategias para el mejoramiento de la interacción con filiales y otras empresas, y la compra de insumos y ventas de productos de manera competitiva; así mismo, la forma cómo son creadas las nuevas ideas en pro de la innovación y el desarrollo” (Fukuda, 2020).

“En los últimos años, la industria TIC's ha tenido un crecimiento medio del 13,4%, muy por encima del promedio de otras industrias. El subsector de software y servicios relacionados representa un porcentaje del 1,19% en el PIB del país a 2015, las líneas de negocio más frecuentes en la industria son servicios de software y el desarrollo a la medida de acuerdo con datos del Observatorio TI, iniciativa del Ministerio de Tecnologías de la Información y las comunicaciones y FEDESOFTE.” (Marco Nacional de Cualificaciones Colombia, 2017).

Dentro del componente de producción de servicios TIC se encuentran los servicios y redes de telecomunicaciones, así mismo, la industria de software que hace referencia a licencias, sistemas informáticos, paquetes de software de aplicaciones. Los servicios en TI -tecnología e información- se refieren a los servicios de gestión de procesos empresariales, soporte, diseño y desarrollo de TI para aplicaciones App. En Colombia viene tomando fuerza esta industria. Desde los periodos del año 2012 al año 2014 se obtuvo un crecimiento del 29%. En 2015 Software Engineering Institute situó a Colombia en primer lugar en el modelo CMMI -Capability Maturity Model Integration- un modelo que evalúa los procesos de desarrollo, mantenimiento, adquisición y operación de sistemas de software. “Las cifras demuestran que la industria de software de Colombia está creciendo a un paso acelerado y que ya empezamos a figurar y puntar en los rankings internacionales.” (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia, 2015). Gracias a 56 empresas en el Modelo CMMI entre los niveles III y V, todo esto muestra el potencial que tiene Colombia en el ámbito informático y en la creación de softwares, pero, *¿Qué tanto se enfoca la industria en la creación de software y de aplicaciones APP para el sector agropecuario?*

En el Plan de Desarrollo del Departamento de Antioquia, “*Unidos por la Vida 2020-2023*”, en la línea No. 2 NUESTRA ECONOMÍA, en sus recomendaciones propone, “aprovechar la visibilización de la importancia de la agricultura para dar a esta un impulso sin precedentes y resolver temas de inclusión tecnológica, financiera y logística del mundo rural, en particular de los sectores tradicionales y la pequeña agricultura familiar.” (Gobernación de Antioquia, 2020). La línea en sus diferentes componentes y programas inmersos en estos, se enfoca en trabajar temas que posibiliten el mejor desempeño económico del Departamento, y considera especialmente fomentar la promoción del uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación -TIC- generando mayor innovación y transformación en las actividades productivas, lo que permite, entre otros componentes, la inserción de la Cuarta Revolución Industrial 4.0;

- Componente: Competitividad para la Antioquia del futuro, Antioquia 4.0

Programa: Ecosistema subregional de CTel.

Uno de los indicadores de este programa en específico, está definido en los proyectos para el fomento de capacidades y vocaciones en CTel poblaciones jóvenes y el cual está enmarcado en los ODS números 8 -trabajo decente y crecimiento económico- y 9 -industria, innovación e infraestructura- respectivamente.

El programa considera la siguiente acción para el fortalecimiento en contexto de Covid-19, en el escenario de la pandemia que debe propender por la generación de inversión en procesos con base en la tecnología y que promuevan la generación de soluciones para actividades agroindustriales provenientes de los sectores agrícolas y pecuarios, reactivando la economía después de la emergencia.

- Componente: Antioquia global

Programa: Ciencia, Tecnología e Innovación para la productividad, competitividad y el desarrollo institucional.

Es de resaltar, el tema de investigación y desarrollo -I+D-, ya que las inversiones realizadas en este programa pueden dinamizar la producción interna, haciendo posible un mejor desempeño de la economía. Esto muestra la importancia de la incorporación de las actividades económicas del departamento en las nuevas tendencias que ha traído la cuarta revolución industrial -4RI- para incursionar en el desarrollo de nuevos procesos productivos y productos para su mejor desempeño, y lograr por consecuencia, un mayor desarrollo económico en el Departamento.

- Componente: Antioquia digital

Las tecnologías de la información y las comunicaciones -TIC- es un componente fundamental para el desarrollo económico. En todos los escenarios la transformación digital deberá incorporar los componentes asociados a tecnologías emergentes, definidos como aquellos de la Cuarta Revolución Industrial -4RI-, entre otros.

“El posible desconocimiento de las TIC junto con problemas en las características, conocimientos y habilidades de la población en el uso de estas herramientas tecnológicas, implica un desequilibrio para el desarrollo regional, lo que es un factor limitante para alcanzar aspectos de innovación, diversificación productiva y competitividad.” (The World Bank, 2009).

Los indicadores de este componente en forma general consideran, que se debe hacer uso de los avances tecnológicos y tecnologías disruptivas de las últimas décadas, que realmente actividades económicas de las organizaciones, la calidad de vida de las personas y que faciliten el acceso a la información. Los propósitos del componente, enmarcan los siguientes tres programas en mención;

- Transformación para una Antioquia digital.
- Uso y apropiación de las tecnologías de información para el departamento de Antioquia.
- Conectividad e infraestructura TIC.

Los programas en su conjunto consideran las siguientes acciones para el fortalecimiento en contexto de Covid-19, como es de una parte, el apoyo a la innovación tecnológica orientada a las pequeñas y medianas empresas con el objetivo de enfrentar los retos de poscrisis. Y de otra, la vinculación de proyectos de CTeI a la tecnificación del campo, priorizando a los pequeños y medianos productores en términos de distribución y comercialización de sus productos.

Con la nueva generación de tecnologías de conectividad y teléfonos inteligentes, tabletas y computadores portátiles, existe una gran variedad de aplicaciones a las cuales el sector agropecuario puede acceder para realizar trazabilidad de la información y llevar un control de la producción, tanto en el sector agrícola como pecuario.

Según (Tirado & Molano, 2017), en su estudio de viabilidad para el montaje y puesta en marcha de una empresa desarrolladora de software para el sector agropecuario del municipio de Villavicencio -Meta-, exponen sobre diversidad de aplicaciones de tipo informático más representativas en los diferentes mercados objetivos del sector agropecuario.

Metodología

El estudio se realizó bajo la planeación y ejecución de actividades enmarcadas en los respectivos aspectos componentes de la metodología propuesta a continuación;

- Tipología de la investigación

Bajo el marco, tanto de la investigación cualitativa como cuantitativa, se inscribió el estudio, no sólo por la integralidad que exigió al momento de haber sido abordado, sino además por la singularidad y complejidad que suscitó el tema objeto de estudio, como fue el diseño y desarrollo de un aplicativo App, para dispositivos móviles inteligentes -inserción de la Cuarta Revolución Industrial 4.0 (4RI)- con el propósito de costear producciones de actividades del sector agropecuario, definiendo e identificando las principales variables que determinarían las erogaciones en cuanto refiere a los costos y gastos incurridos, y otras variables de tipo técnico asociadas a las dinámicas productivas de las diferentes unidades de negocio del sector agropecuario.

Por lo que fue clave, haber identificado los elementos cualitativos y cuantitativos involucrados en el estudio, para determinar las variables que explican el modelamiento y la simulación en costos de producción.

- Población objeto de estudio

El espectro espacial del ámbito de aplicación del estudio, comprendió las unidades de negocio principal, inherentes a las dinámicas de operación en la actividad económica específica, enmarcada en las diferentes producciones de tipo agrícola o pecuario, de las nueve (9) subregiones del departamento de Antioquia.

- Estrategia metodológica

El estudio en su estrategia metodológica comprendió los siguientes componentes en cuanto refirió a; i) recolección de información, ii) modelamiento, diseño y desarrollo de la App, iii) Evaluación técnica de funcionamiento del aplicativo, tanto para el usuario, como pruebas de compatibilidad, y iv) documentación y socialización.

Los instrumentos para la recolección de la información comprenden entre otros los siguientes; fuentes de información primaria, bases de datos y modelos de costeo, y encuesta para los productores.

Instrumentos de recolección de información

Fuentes de información primaria:

Para las fuentes de información primaria, se tuvieron en cuenta los siguientes referentes de información al respecto; revisión bibliográfica, productores agropecuarios, expertos en el tema, y observaciones en campo.

- Revisión bibliográfica. Se tuvo el acceso a información disponible en bases de datos o en motores de búsqueda, disponibles en la Internet.
- Productores agropecuarios. Se accedió a la información de tipo empírica y resultado de la experticia de diferentes tipologías de productores del sector agropecuario -pequeños, medianos y grandes-, que eran propietarios o desempeñaban actividades en producciones de tipo agrícola o pecuario, de las subregiones del departamento de Antioquia.
- Expertos en el tema. Se realizó bajo diferentes metodologías, la consulta a expertos sobre el tema en estudio para la validación de información.
- Observaciones de campo. Se realizaron visitas en campo o en situ, con el propósito de validar variables o información de actividades en producciones de tipo agrícola o pecuario, en las cuales se incurre en erogaciones o desembolsos asociadas a costos o gastos, para el desempeño de la actividad productiva y económica de la explotación.

Bases de datos y modelos de costeo:

Se diseñó y desarrolló una base de datos en formato de Microsoft Excel, que permitió calcular y simular los costos y gastos incurridos en la actividad económica de una explotación agropecuaria típica y específica. La base de datos en referencia, fue la plantilla base para modelar en explotaciones o producciones de tipología agrícola o pecuaria, la información asociada a variables reales de las dinámicas de producción de las explotaciones, en las cuales se harán visitas periódicas que nos permitan la trazabilidad y el control de los costos reales y gastos incurridos durante el proceso de producción.

Los modelos de costeo se diseñaron en macros avanzadas de Microsoft Excel, los cuales están estructurados y fundamentados en las tipologías de naturaleza contable y estado de la naturaleza. Estos modelos aplicarán de una parte, para explotaciones de producciones agrícolas, las cuales podrán categorizarse como transitorias o permanentes, y de otra parte, las producciones pecuarias las cuales poseen un componente de valor agregado, como es el caso de módulo simulador de dietas, cuyo propósito es analizar el impacto del uso de los excedentes de las producciones agrícolas como material vegetal y mermas de producción, buscando alternativas reales que permitan diversificar y generar flujos de caja, por medio de la complementación de las dietas y lograr la disminución en costos de producción.

En cuanto refiere en específico a la base de datos y los modelos de costeo, se consideró en el espectro general de las diferentes variables a tener en cuenta en las explotaciones agropecuarias, las siguientes;

Tipo de producción, adaptación -msnm-, clima, nivel nutricional, kg de semilla por hectárea, precio de semilla, nivel de precipitación requerido, tiempo de recolección, tiempo a primera cosecha, producción por hectárea por año, entre otras. Variables que permitirán el diseño y la construcción de los indicadores que entregará al usuario la App, de tipo cuantificable que están enmarcados en el contexto general de la valoración de costos y gastos totales y unitarios de las diferentes producciones agropecuarias.

Las macros dinámicas que se desarrollaron en Microsoft Excel con programación en VBA, son un conjunto de comandos que se almacenan en un lugar especial de la hoja de Excel, de manera que están siempre disponibles cuando se necesitan de su ejecución y fueron implementadas, para eliminar la necesidad de repetir los pasos en aquellas tareas o procedimientos, que se realizan para determinar la trazabilidad de información y variables asociadas a costos y gastos en actividades del sector agropecuario. Las macros funcionan en sus dinámicas a través de botones, que se encuentran vinculados en dos rutinas. De una parte, la rutina o módulo de producciones agrícolas y de otra, las explotaciones pecuarias.

Encuesta para los productores:

La encuesta que fue diseñada por el colectivo de trabajo en el nodo de desarrollo de software, se aplicó en un espectro muestral estratificado, definido de un número específico de productores del sector agropecuario, localizados inicialmente en tres (3) subregiones del departamento de Antioquia, lo que corresponde al 33,33% del espacio geográfico. Regiones geográficas que en el espacio geográfico territorial, enmarcan en un alto porcentaje el área rural y semiurbana, de un gran número de municipios.

El espectro muestral estratificado proveniente del marco poblacional de las regiones en mención, estuvo enmarcado en el ámbito de una población de tipología normal, que correspondió a un n muestral estratificado mínimo de 30 individuos para las diferentes unidades de producción agropecuaria -UPAS-, productores de explotaciones agrícolas o pecuarias.

De un total de cien (100) productores agropecuarios -población finita-, categorizados según su tipología productiva; hortalizas, frutales, cultivos industriales, forrajes y productores pecuarios, en las tres (3) subregiones, se tuvieron en cuenta los siguientes parámetros para definir el espectro muestral a ser estratificado;

N: población

Z α : 1,96 (seguridad del 95%)

p: proporción esperada del 0,05

q: 1 - p

d: precisión 5%

La siguiente fue la formulación estadística del n muestral estratificado;

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * (p * q)}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * (p * q)}$$

n = 42,43 \Rightarrow 42 UPAS.

Del tamaño del espectro muestral estratificado proporcional asignamos, como fracción de muestreo para las explotaciones agrícolas un 60% equivalente al 0,75 y a las explotaciones pecuarias el 40%, equivalente al 0,25;

n (productores explotaciones agrícolas): 25,458 \Rightarrow 25 UPAS.

n (productores explotaciones pecuarias): 16,972 \Rightarrow 17 UPAS.

La información que se obtuvo de la aplicación del instrumento de la encuesta a los productores del sector agropecuario, fue analizada y procesada tanto de manera cualitativa como cuantitativa y aquellos ítems asociados a las variables del estudio, que requirieron del análisis estadístico se realizó a través de las metodologías, herramientas e instrumentos de la estadística descriptiva. La trazabilidad del estudio y análisis estadístico de la información recopilada por medio de la encuesta, fue un insumo de gran importancia que se tuvo en cuenta en la investigación, puesto que nos proporcionó datos valiosos para la toma de decisiones en cuanto al diseño y desarrollo de la App, en los aspectos de técnicos de usabilidad, facilidad, y amabilidad del usuario.

Modelamiento, diseño y desarrollo de la App

El modelamiento, diseño y desarrollo de la App, se fundamentó en la sistematización y estandarización de las dinámicas de los modelos de las tipologías de naturaleza contable y estado de la naturaleza, para determinar la trazabilidad y el valor de costos y gastos en los procesos de producción de las explotaciones agropecuarias, procedimiento que se desarrolló en cuatro (4) etapas, que se explican de manera sucinta a continuación;

- PRE-ALPHA: comenzó con el análisis de los datos para evaluar las necesidades exactas de los usuarios potenciales, y en ésta fase se incluyeron los bocetos, prototipos y wireframes necesarios.

- ALPHA: se continuó con el desarrollo de las macros dinámicas en Microsoft Excel, teniendo en cuenta las necesidades exactas de información del usuario. En esta fase, se realizaron pruebas de funcionamiento y simulaciones de información con datos históricos y reales in situ de la explotación agropecuaria.

- BETA: se liberó el desarrollo de las macros dinámicas de Microsoft Excel, a un software de tipología libre a Google Play Store, App Store y al Hosting y se realizaron pruebas con usuarios reales. En esta fase, se tuvieron en cuenta todos los errores posibles encontrados en el aplicativo para su debida corrección.

- RTM: es la fase de disponibilidad general en donde los errores fueron corregidos en su totalidad, teniendo en cuenta todos los feedback realizados en la fase anterior, por parte de los potenciales usuarios de la aplicación.

Evaluación técnica del sistema

La implementación del sistema informático o aplicativo App, para coadyuvar al proceso de la toma de decisiones, en la gestión gerencial de la trazabilidad de la información de costos y gastos en la producción de explotaciones del sector agropecuario, fundamentada en modelos de las tipologías de naturaleza contable y estado de la naturaleza, se fundamentó en los siguientes aspectos;

- El estudio, análisis, comprensión y transferencia de las dinámicas de los modelos de costeo fundamentados en la naturaleza contable y el estado de la naturaleza, para emplearlas en el proceso de la toma de decisiones.
- El establecimiento de las prioridades de la aplicación App.
- Implementación de la metodología propuesta en una herramienta de desarrollo apropiada.
- Realización de pruebas de campo que garantizaron el funcionamiento de la aplicación.

A continuación se señalan los criterios de la determinación de las pruebas que fueron ejecutadas en la implementación de la aplicación;

- Ejecución de la totalidad de las pruebas de la aplicación App.
- La totalidad de las pruebas se ejecutaron de acuerdo a los criterios de evaluación.
- Las pruebas de carga, demostraron que se posee un grado satisfactorio de capacidad operativa y funcional, tanto desde el diseño como de usabilidad por parte del usuario.
- Los incidentes que se encontraron en las pruebas fueron corregidos y probados.

Documentación y socialización

Se dispuso del respectivo manual de instalación y del usuario, Aplicativo Manejo Costos Agropecuarios - AMCA APP Versión 1.0®

Resultados

Los resultados que hemos obtenido en este estudio propuesto desde el nodo desarrollo de software libre, del colectivo de trabajo Gefinagro para el diseño, desarrollo e implementación de una App para dispositivos móviles inteligentes con el propósito de que un funcionario del nivel estratégico, propietario o dueño de una explotación agrícola o pecuaria, este en la capacidad del uso de las TI para costear producciones en el ámbito de la producción agrícola o pecuaria; están enmarcados en dos aspectos, primero los resultados más relevantes que fueron obtenidos de la aplicación del instrumento de la encuesta y segundo, el diseño y la implementación del Aplicativo Manejo Costos Agropecuarios - AMCA APP Versión 1.0®

Instrumento encuesta:

La encuesta se aplicó al 57% los propietarios, dueños o productores de las UPAS agrícolas y al 43% de las UPAS pecuarias respectivamente, según la tabla 1.

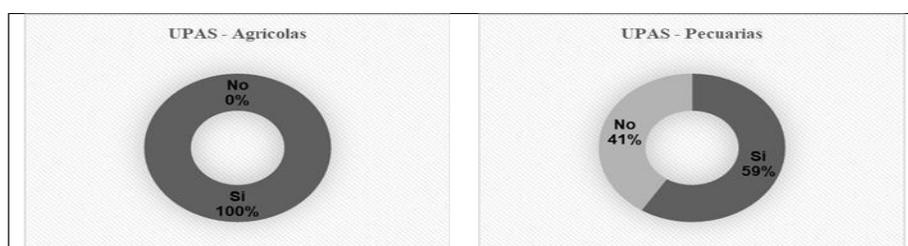
Tabla 1. Espectro muestral explotaciones del sector agropecuario.

	<i>n</i>	%	
Productores explotaciones agrícolas - UPAS	29	53%	≈ 0,75
Productores explotaciones pecuarias - UPAS	22	47%	≈ 0,25
Totales	51	100%	

Fuente: elaboración propia, 2022.

En relación con el seguimiento a la inversión y a la identificación del costo final de la producción, por parte de los propietarios, dueños o productores de explotaciones agrícolas o pecuarias, tenemos que en las UPAS agrícolas el 100% realiza el seguimiento a la inversión e identifica el costo final de sus producciones. En las UPAS pecuarias, solamente el 51% realiza el respectivo seguimiento y conoce sobre el costo final de su producción. El 49% restante, no realiza seguimiento sobre la inversión ni identifica costo final de la producción pecuaria. Ver gráfico 1.

Gráfico 1. Seguimiento a la inversión e identificación costo de producción.



El 100% de los encuestados consideran que para ellos es muy importante el uso de TIC móviles, en las dinámicas de operación de sus diferentes actividades en el sector agropecuario. El 90% de los propietarios, dueños o productores de las explotaciones agrícolas o pecuarias, desearía disponer de un programa o aplicativo informático que les suministre información sobre los costos de producción de su explotación agropecuaria. Ver gráfico 2.

Gráfico 2. Disponibilidad de un programa o aplicación informática.



AMCA APP Versión 1.0@:

Se realizó el diseño, desarrollo y formulación de macros dinámicas y bases de datos en Microsoft Excel, inicialmente para el módulo de producción agrícola -cultivos-, y la respectiva simulación de la información de variables conexas a las erogaciones de costos y gastos.

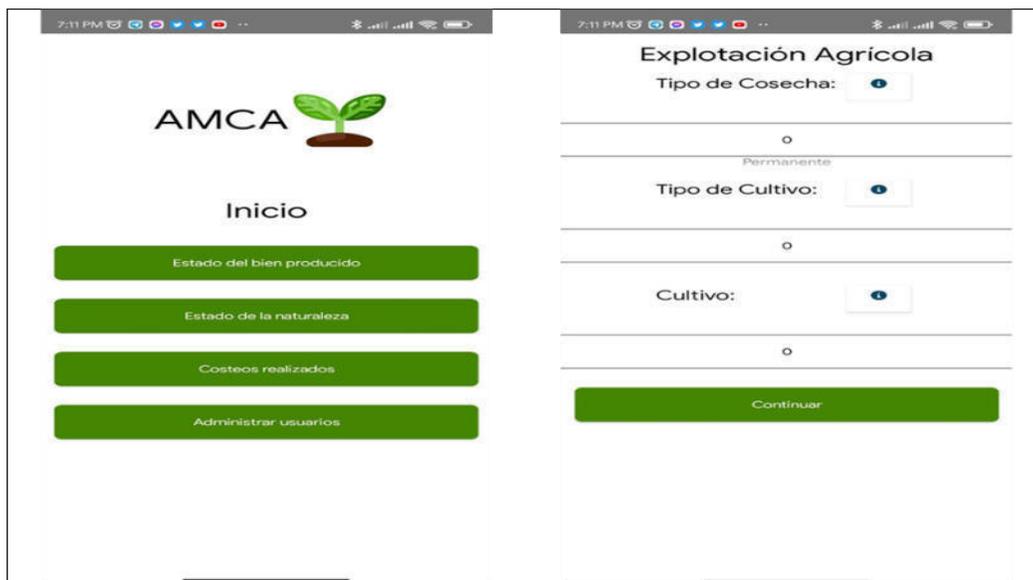
El desarrollo de la App, para Google Play o App Store funciona en el sistema operativo Android en su versión 5 o posterior. Para el desarrollo de la aplicación se empleó la tecnología de *Svelte Native*, la cual hace uso de *nativescript* para el desarrollo de aplicaciones nativas tanto para Android como para iOS. Dicha tecnología se apoya también en lenguajes como JavaScript y un lenguaje de maquetado propio que se asemeja a HTML y CSS. La base de datos usada corresponde a la tecnología de SQLite en su versión 3, la cual permite integración sin problemas con Svelte Native. Ver imagen 1.

Imagen 1. AMCA APP Versión 1.0



La App instalada en el dispositivo móvil inteligente, le permite al usuario a través de la administración del respectivo menú ejecutar las acciones dentro de la aplicación. Ver imagen 2.

Imagen 2. Acciones en el menú de la aplicación.



De igual manera permite descargar o guardar la información en formato .pdf. Ver imagen 3.

Imagen 3. Información en formato .pdf



Conclusiones

El diseño, desarrollo e implementación de la aplicación SimulAgroCostoApp, en su primera versión para el módulo de producción agrícola -cultivos-, para dispositivos inteligentes a través de Google Play o Play Store -AMCA APP Versión 1.0®-, tiene como propósito que a través de la trazabilidad de la información de los recursos o erogaciones desembolsadas en las dinámicas de operación de una explotación agrícola o unidad de negocio, el productor puede determinar o calcular los costos, actuales o futuros de la producción de su cultivo, para garantizar la sostenibilidad económica y financiera en las unidades productivas del agronegocio.

AMCA APP Versión 1.0® fue pensada por gente del campo, y diseñada en los aspectos prácticos con el propósito de validar que cada función o módulo de la aplicación fuera amigable con el usuario y que esta le genere información valiosa para la toma de decisiones, no basada en la intuición, sino en información de datos de costos y gastos, en actividades de producción agrícola -cultivos-.

El impacto de éste trabajo está determinado por la contribución desde el nodo de desarrollo de software libre, del colectivo de trabajo Gefinagro sobre la implementación de las TIC, en las actividades productivas del sector agropecuario que permiten comprender la trazabilidad en la información de los datos asociados a los costos y gastos, para la toma óptima de decisiones.

Socialización de la aplicación en los eventos Encuentro Departamental de Semilleros de Investigación -Nodo Antioquia 2021- y 2º Encuentro de Investigación 2021: Investiga Poli, conociendo, aplicando y transformando.

Referencias bibliográficas

Banco Mundial. (2009). *Informe sobre el desarrollo mundial 2009: remodelando la geografía económica*. Banco Mundial. © Banco Mundial. Recuperado de <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/5991>

Fukuda, K. (2020). Transformación del ecosistema de ciencia, tecnología e innovación hacia la sociedad 5.0. *Revista internacional de Economía de la producción*, volumen 220 (c). doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2019.07.033>

Gobernación de Antioquia. (2020). Plan de Desarrollo del Departamento de Antioquia. “*Unidos por la vida 2020-2023*”. Recuperado de <https://plandesarrollo.antioquia.gov.co>

Marco Nacional de Cualificaciones -MNC. (2017). *Sector TIC*. Recuperado de <http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/mnc/TIC.pdf>

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia. - MinTIC. (2015). Recuperado de <https://mintic.gov.co/portal/inicio>

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia. - MinTIC. (2020). *Especialización Regional Inteligente*. Recuperado de <https://mintic.gov.co/portal/inicio/Iniciativas/>

MinTIC - Plan TIC. (2018-2022). *Fortalecimiento industria TI en Colombia*. Recuperado de https://mintic.gov.co/micrositios/plan_tic_2018_2022/777/w3-channel.html

Tirado A. & Molano Y. (2018). *Estudio de viabilidad de una empresa desarrolladora de software para el sector agropecuario del municipio de Villavicencio-Meta*. (Tesis de pregrado). Corporación Universitaria Minuto de Dios, Yopal.

Proyecto de inversión. Berry-fort sapi. Una alternativa de desarrollo social en el Sur del Estado de México.

Berry-fort sapi Investment project, an alternative for social development in the South of the State of Mexico

Gastón Federico Castillo-Mitre¹, Samuel Rebollar-Rebollar¹ y German Gómez Tenorio¹

¹ Centro Universitario UAEM Temascaltepec, Universidad Autónoma del Estado de México. Km 67.5 Carretera Federal Toluca – Tejupilco. Cp 51300.
mitre71@yahoo.com.mx . *Autor para correspondencia.

Resumen

El presente proyecto de inversión tiene como principal objetivo, la creación de una empresa productora y comercializadora de Blueberry en el municipio de Temascaltepec, Estado de México, bajo la figura legal de Sociedad Anónima Promotora de Inversión, de esta manera, se busca ir ampliando la producción y el crecimiento de la empresa mediante la venta de acciones. El cultivo de los arándanos, es una excelente oportunidad de negocios, ya que los Berries se caracterizan por tener altos contenidos de compuestos fenólicos conocidos por su alto poder antioxidante. En particular el arándano azul o blueberry, debido a sus bondades en la salud humana, es considerado como la superfruta del siglo XXI, ya que se utiliza para combatir diabetes, como antibiótico, antiinflamatorio, antidiarreico, para problemas de la visión y para la prevención de ciertos tipos de cánceres. La Industria Mexicana de Berries está fuertemente posicionada en los principales mercados extranjeros, Desde 2018, México presentó un gran interés en la cosecha de arándano azul, cultivando 40 mil toneladas de producto, lo que colocó a México como el tercer productor a nivel internacional. Siendo Estados Unidos nuestro principal socio comercial pero no el único, ya que, el arándano azul tanto fresco como congelado también es exportado a Países como Japón, China, Singapur, Países Bajos, Canadá, Bélgica, Italia, Emiratos Árabes Unidos y Arabia Saudita. Los datos obtenidos en los análisis económicos del proyecto nos indican una excelente viabilidad del proyecto. Considerando un horizonte financiero de 5 años y una TIO del 12%, se obtuvo un VAN positivo de 3311609.7 y una TIR del 41%, así como una relación beneficio-coste de 1.33. Utilizando un promedio de las utilidades brutas obtenidas durante los dos primeros años, se tiene un Periodo de Recuperación de la Inversión de 2.1 años. El presente proyecto representa una gran oportunidad de inversión, ya que se tiene rendimientos superiores a los instrumentos de inversión tradicionales, lo que es muy atractivo a futuros inversionistas, por otro lado, representa una gran oportunidad de mejorar la calidad de vida de los productores agrícolas que se sumen al proyecto bajo la figura de inversionistas, además, de detonar fuentes de empleo directo en la zona de influencia de Berry-Fort, ya que se tiene el potencial de generar entre 5 a 7 empleos directos por cada hectárea de cultivo.

Palabras clave. Proyecto de inversión, Blueberry, Comercio exterior.

Abstract

The main objective of this investment project is the creation of a production and marketing Blueberry company in the municipality of Temascaltepec, Mexico state, under the legal figure of Investment Promoter anonymous society, by this way it search to go making a bigger production and the growth of the company through the actions sale. The cultivation of blueberries, is an excellent business chance, because the berries characterized for having high content of phenolic compounds known for its high antioxidant power. On special the blueberry due to its benefits in human health, is known like the superfruit of the XXI century, it is used to fight the diabetes, like an antibiotic anti-inflammatory, antidiarrheal, for vision problems and for the prevention of certain types of cancer. The Mexican berries industry is strongly positioned on the principal Foreign markets, since 2018, Mexico presents a great

interest in blueberry harvest, cultivating 40 thousand tons of product which placed Mexico as the third producer in an international level. Being the united states our main commercial partner but not the only one Since both fresh and frozen blueberries are also exported to countries such as Japan, China, Singapore, the Netherlands, Canada, Belgium, Italy, the United Arab Emirates and Saudi Arabia. The data obtained on the economic analysis show us an excellent viability of the project, it has a positive VAN of 3311609.7 with a financial horizon of 5 years considering an IRR of 12%, the IRR calculation resulted in 41%, as well a benefit-cost relationship of 1.33. using a average of the gross profits earned while the 2 first years it has a recovery period of 2.1 years. The present project represents a great investment opportunity since it has higher returns than traditional investment instruments which is very attractive for the future investors, by the way it represents a great chance to get better life quality of the agricultural producers that join the project under the investors figure, also it trigger sources of direct income in the berry-forth influence area because it has the potential to make from 5 to 7 direct employs by each hectare of cultivation

Key words: inversion project, blueberry Foreign trade.

Introducción.

El arándano (*Vaccinium corymbosum* L.) es una planta originaria del hemisferio norte, sus frutos son conocidos como arándano, blueberry o mirtillo, tiene una piel tersa, su pulpa es jugosa y aromática y de un exquisito sabor agrídulce. El arándano o blueberry es una planta que se caracteriza por tener una alta vida productiva, con buenos cuidados y bajo condiciones óptimas climatológicas, de manejo y de suelo puede durar en producción 20 años o más.

En los últimos años su cultivo se ha popularizado, incrementando considerablemente el número de hectáreas cultivadas, tanto en nuestro país como en países líderes productores. Hoy en día, el cultivo de arándano se encuentra extendido en países como China, Japón, Chile, Nueva Zelanda, Argentina y México. A nivel mundial la superficie aumentó 15,000 hectáreas aproximadamente entre los años 2010 a 2014 (FAO, 2017).

Este incremento en el número de hectáreas cultivadas, también se ha observado en nuestro país, impulsado principalmente por las bondades de estar cerca del mercado de Estados Unidos y Canadá y por la diversidad climática de ciertas regiones que nos permite aprovechar las dos ventanas de comercialización de la frutilla.

En el territorio nacional se tiene una superficie sembrada de arándano azul de 3,786.45 ha (SIAP, 2019), de las cuales, el 50% (1,893.2 ha) se encuentran cultivadas en el estado de Jalisco principalmente en los municipios de Zapotlán el Grande, Zapotiltic, Tuxpan y Tala, Michoacán tiene el segundo lugar en superficie cultivada con un 16% de participación (605 ha) en los municipios de Los Reyes, Tangancicuaro y Salvador Escalante, le sigue Sinaloa con un 12% de participación (454 ha), con un menor porcentaje de participación le sigue Baja California, Puebla y Colima con un 7.5, 6.1 y 6.3 respectivamente.

La rentabilidad del cultivo de Blueberry depende de muchos factores entre los que destacan el sistema de producción, la variedad utilizada y el manejo durante y postcosecha. En México el 43.3% de la superficie se cultiva a cielo abierto, el 5.7 en malla sombra y el 51% restante se cultiva bajo macrotúneles lo que ayuda significativamente para mejorar la calidad del fruto. Por otro lado, la nutrición de las plantas también repercute en la calidad del fruto y si consideramos que los nutrientes están directamente relacionados con la disponibilidad de agua, el sistema de producción cobra una vital importancia, afortunadamente en México solo el 6% de la superficie sembrada de arándano azul se siembra en condiciones de temporal y el resto es cultivado bajo sistemas de riego para asegurar la disponibilidad de agua y nutrientes mediante el sistema de riego por goteo. El arándano es la frutilla que más dinamismo ha presentado en el comercio internacional; entre el 2003 y el 2012, el valor de las exportaciones mundiales presentó una tasa de crecimiento anual sostenido del 10% (FIRA, 2016). En México la producción de Berries ha incrementado notablemente durante los últimos años, pasó de 3750 hectáreas cosechadas en el 2003 a 17512 hectáreas cosechadas en el 2014, lo que representa un crecimiento del 367% en dicho periodo, esto a su vez se refleja en un crecimiento sostenido anual del 15%. Gracias a esta dinámica,

los berries han cobrado una considerable importancia para la economía de nuestro país, pasando de una participación del 0.9% del total del valor de la producción agrícola en el 2003 al 3.1% en el 2014. Este escenario es similar en el valor de las exportaciones agrícolas en México ya que pasó de un 3.0% en el 2003 a un 11.7% en el 2015 (FIRA, 2016).

Propuesta de valor

En México se tienen registradas 4,650,783 unidades de producción, de las cuales el 75.48% realizan la agricultura a cielo abierto (ENA 2019), esto sin duda alguna representa una área de oportunidad cuando hablamos de agricultura protegida, ya que en el presente proyecto, el sistema de producción es totalmente agricultura protegida, utilizando como medio de sustrato fibra de coco, para control de los factores ambientales tales como granizo y heladas se tiene contemplado el macrotunel, así como la Ground Cover para control de malezas, además de un uso eficiente del agua mediante la implementación de un sistema de riego inteligente. Todos estos elementos permiten tener un significativo aumento en la producción, solo en México se reportó un incremento del 47.9% del valor de la producción bajo esta técnica (SIAP, 2017). Entre las ventajas de este tipo de agricultura se tienen una mayor producción tanto en calidad como en cantidad del producto, se puede programar la producción para tener ciclos productivos durante todo el año sin necesidad de adaptarse a los ciclos naturales del cultivo, el uso del vital líquido es totalmente eficiente ya que las descargas se realizan en base a las necesidades de la planta y a las condiciones climatológicas del momento, el control de vectores bióticos, de malezas y de enfermedades y plagas se controla con mucho mayor eficiencia que sistemas a cielo abierto. Todas estas ventajas en el sistema de producción, le permitirá a Berry-Fort, posicionarse como punta de flecha, inicialmente, en el Estado de México y posteriormente ir creciendo paulatinamente para tener presencia en el resto del país.

La figura legal de Sociedad Anónima Promotora de Inversión (S.A.P.I.), contemplada en los artículos 12 al 21 de la Ley de Mercado de Valores, es sin duda alguna la principal propuesta de valor, ya que bajo este modelo de negocio, se irán sumando hectáreas a la empresa de tal manera que los dueños de las parcelas obtendrán una parte en efectivo y otra parte del valor de sus tierras en acciones de la empresa, esto permitirá capitalizar a los productores y les permitirá obtener beneficios económicos de manera continua resultado del pago de dividendos de sus acciones.

Por otro lado, las propiedades nutracéuticas de los berries hacen que este cultivo sea una excelente oportunidad de negocios, ya que los Berries se caracterizan por tener altos contenidos de compuestos fenólicos conocidos por su alto poder antioxidante. En particular el arándano azul o blueberry, debido a sus bondades en la salud humana, es considerado como la superfruta del siglo XXI, ya que se utiliza para combatir diabetes, como antibiótico, antiinflamatorio, antidiarreico, para problemas de la visión y para la prevención de ciertos tipos de cánceres. El consumo frecuente de este fruto, contribuye a reducir riesgos de padecer enfermedades cardiovasculares debido a que actúa como un potente antioxidante absorbiendo los radicales libres, los cuales son responsables de oxidar el HDL (Colesterol bueno) y provocar envejecimiento físico y mental. Inhibe el crecimiento de células cancerígenas, de igual manera, ayuda a prevenir enfermedades neurodegenerativas tales como la enfermedad de Alzheimer (Heinonen et al., 1998; Seeram, 2008; Singh et al., 2008).

Los pacientes con Artritis Reumatoide, enfermedad autoinmune provocada por infecciones del tracto urinario, podrían beneficiarse, sobre todo en las primeras etapas de la enfermedad, si dentro de su dieta incluye altas cantidades de vegetales, alto consumo de agua y de jugos naturales tales como jugo de arándano. En un estudio realizado en 41 mujeres diagnosticadas con artritis reumatoide, se concluyó que el grupo de mujeres que incluyeron en sus dietas ½ litro de zumo de arándano diariamente, disminuyeron significativamente los indicadores de DAS-28 y anti-CCP, indicadores que evalúan el índice de actividad de la enfermedad.

Su contenido de azúcar es muy bajo comparado con otras frutas, esto tiene una importancia considerable en las dietas del ser humano, reduce el azúcar en sangre y tiene propiedades antiinflamatorias, se utiliza para curar inflamaciones bucales debido a sus propiedades desinfectantes. Los arándanos secos se utilizan para combatir

diarreas y el fruto fresco tiene propiedades laxantes lo que contribuye a mantener en buen estado el tracto digestivo. Su alto contenido de antioxidantes ayuda a prevenir infecciones urinarias, y su contenido de vitamina A ayuda a mejorar y a mantener una buena visión, también ayudan a disminuir el cansancio de la vista y el problema de los ojos secos, debido a su contenido de antocianósidos, disminuye el deterioro de la visión relacionado con el envejecimiento.

Debido a su alto contenido de vitamina C, además de su contenido de magnesio, vitamina A, complejo B, cobre, selenio, zinc y hierro el blueberry, es un alimento que nos ayuda a fortalecer en gran medida nuestro sistema inmunológico, tan importante en estos tiempos de Covid.

Misión

Berry-Fort es una empresa agroindustrial orientada a la producción de Blueberry con calidad de exportación tendiente a satisfacer las necesidades de los consumidores con una perspectiva global y con la firme determinación de contribuir con la mejora en la calidad de vida de sus asociados e inversionistas.

Visión

Aspiramos a ser la empresa líder en el sector agroindustrial en la República Mexicana con alto valor a nuestros colaboradores e inversionistas de tal manera que logremos una amplia cobertura en el ámbito tanto nacional como internacional con productos de excelente calidad para nuestros consumidores.

Objetivo

Establecer una empresa agrícola bajo la figura legal de Sociedad Anónima Promotora de Inversión que permita el crecimiento de la empresa mediante la venta de acciones.

Mercado y comercialización

La industria mexicana de los Berries, está fuertemente posicionada en el mercado internacional, ya que en 2019, representó el tercer producto agrícola más exportado de México solo por debajo de la cerveza y del aguacate. Durante ese año, se tuvieron exportaciones en el orden de 42,782 toneladas lo que representa un valor en el mercado de 332 millones de dólares (mdd). Para el año 2020, los berries se colocaron en el segundo lugar en exportaciones agrícolas, desplazando al legendario aguacate y el mercado nacional se valoró en los 400 mdd lo que representó un crecimiento porcentual del 20% con respecto al año anterior y un crecimiento sostenido en los últimos 10 años del 16%. Actualmente el 97% de las exportaciones de Berries van para el mercado de EEUU y Canadá y el 3% restante se envía a 32 países, entre los que destacan Reino Unido, China, Japón y la Unión Europea.

La comercialización de la frutilla se hará a través de los asociados de ANEBERRIES (Asociación Nacional de Exportadores de Berries) específicamente mediante la participación de Monarca Fruits, empresa agroindustrial 100% mexicana, ubicada en Camino a La Loma Larga S/N en Zitácuaro Michoacán, C.P. 61527 a tan solo 83.8 kilómetros de distancia del lugar de producción, lo que nos permite reducir costos significativos en el almacenaje y conservación del producto.

Adicionalmente se tiene contemplado una segunda alternativa de comercialización a través de la empresa Alpasa Farms ubicada en Michoacán. empresa dedicada a la producción y comercialización de berries con ámbito tanto nacional como internacional, y, finalmente, de manera complementaria se tiene contemplado la posibilidad de trabajar con el Corporativo Agroindustrial Altex ubicado en Michoacán, quienes se dedican a la industrialización de productos agrícolas entre los que destacan: los berries, el mango y la piña.

Debido a la alta demanda de berries a nivel mundial, todas las empresas asociadas a ANEBERRIES, cuentan con esquemas de colaboración con pequeños productores para integrarlos en sus cadenas de comercialización. A

continuación se enlistan las principales empresas con presencia nacional asociadas a ANEBERRIES que cuentan con dichos esquemas de colaboración con pequeños productores:

Cuadro 1. Empresas comercializadoras con programas de colaboración con pequeños productores.

EMPRESA	ORIGEN DEL CAPITAL	AREA DE INFLUENCIA	ORIENTACION PRODUCTIVA
Monarca Fruits S.A. de C. V.	México	Michoacán	Producción y comercialización
Berries Paradise S.A.P.I DE C.V.	México-Chile	Jalisco, Colima y Michoacán	Producción y comercialización
Berrymex S. de R. L. de C. V.	Estados Unidos	Baja California Norte y Jalisco	Producción y comercialización
Driscoll's Operaciones S.A de C.V.	Estados Unidos	Baja California Norte, Puebla, Tlaxcala, Michoacán y Jalisco	Producción y comercialización
Hortifrut S.A. de C.V.	Chile	Michoacán y Jalisco	Producción y comercialización
Magromex S.A. de C.V.	México	Michoacán	Comercializadora
Splendor Produce S. de R. L. de C. V.	México	Michoacán	Producción y comercialización
Fruits-Giddings S. A. de C. V.	Chile	Michoacán, Jalisco, Guanajuato y Baja California	Producción y comercialización
BQ Fruits S. de R. L. de C. V.	México	Michoacán	Producción y comercialización
Alpasa Farms S. de R. L. de C. V.	México	Michoacán	Producción y comercialización
Cor.Agroindustrial Altex, S.A de C.V.	México	Michoacán, Tabasco y Nayarit	Procesador y comercializador
Expoberries S. A. de C. V.	Estados Unidos	Jalisco	Producción y comercialización

Figura legal

Berry-Fort, se constituirá como una Sociedad Anónima Promotora de Inversión (S. A. P. I.), de tal manera que se tengan dos beneficios muy importantes: el primero, sería que esta figura legal nos permite capitalizar la empresa mediante la venta de acciones, lo que representa un alto potencial de crecimiento, y el segundo beneficio sería que mediante la compra del terreno se dará seguridad ante los inversionistas, ya que su inversión estaría respaldada por la tenencia de la tierra. Rancho La Fortaleza es una propiedad privada con escritura pública No. 15594 Volumen CCCXXXIV, año 1997, la cual tiene una extensión de 6 hectáreas, de las cuales se hará una subdivisión para poder escriturar una hectárea a nombre de Berry-Fort S. A. P. I.

Cuadro 2. Descripción de activos fijos.

Cantidad	DESCRIPCIÓN	COSTO	TOTAL
10000	Metros cuadrados predio agrícola	230.00	2,300,000.00
1	Gastos notariales	32,500.00	32,500.00

1	Sistema de riego hidropónico con manguera con gotero integrado, con equipo de fertirrigación automático.	439,800.00	439,800.00
25	Cubierta Ground Cover, Tejido Geotextil. Control Anti - maleza color negro 4 X 100 m	4507.74	112,693.70
7000	Bolsa para cultivo de arándano de 30 lt, calibre 700 con antioxidantes y UV4	7.72	54,040.00
968	Paca de 250 litros de sustrato profesional Rekyva, #27225.	562.90	544,887.20
4667	Plántula de arándano variedad Biloxi en maceta de 1lt	2.95 USD	13,767.65 USD
2333	Plántula de arándano variedad Ventura en maceta de 1 lt	3.75 USD	8,748.75 USD
1	- Macro túnel híbrido 7.2 mts para 10,000 m ² . Estructura y accesorios. - Plástico de cubierta de 8.50 Suntherm High Diff 75% Magic Ginegar cortado 11714 m ²	251,584.66 0.37 USD	251,584.66 4,334.18USD
1	Maxi Pack Partner 1.6 HDI 2020, Peugeot.	304,956.08	304,956.08
1	Torrey Campaqr. Camara paquete cuarto frio 400 k Refrigeración	69562.00	69,562.00
4	Báscula electrónica digital. Marca Zerone 5 kg. 0.1 g. Acero inoxidable	839.00	3,356.00
2	Mesa de acero inoxidable	2600.00	5,200.00
1	Kit de herramientas de trabajo para campo	7500.00	7,500.00
1	Diablito de carga	600.00	600.00
		TOTAL MXN TOTAL USD	4,526,679.64 26,850.58
	Tipo de cambio 19.8603	TOTAL	4,659,904.21

Cuadro 3. Flujograma de producción y efectivo de Berry-Fort SAPI. Año 1

CONCEPTO/MES	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril
EGRESOS												
Gastos Notariales	32500											
Compra de terreno	2300000											
Acondicionamiento de terreno	5000											
Cobertura Plástica	56346						56346					
Macrotunel	169773						169773					
Compra de macetas y sustrato	299463						299463					
Sistema de riego	219900						219900					
Acondicionamiento Bordo	12500											
Equipamiento	7500											
Compra de plántula		223589					223589					
Flete de compra		6967					6967					

CONCEPTO/MES	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril
EGRESOS												
Fertiriego		9450	9450	9450	9450	9450	18900	18900	18900	18900	18900	18900
Control de plagas			7350		7350		7350			7350		
Mano de Obra	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	30000	30000	30000	30000	30000
Asistencia Técnica	7500	7500		7500		7500		7500		7500		7500
Servicios	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000
Gastos Administrativos	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500
Insumos de Empaque (Clam)							44160					
Empaque (caja 12-6oz)							27600					
Acondicionamiento de bodega							78718					
Compra de vehículo							100415	17045	17045	17045	17045	17045
Flete de venta								2800	2800	2800	2800	2800
Seguro Agrícola		10900										
TOTAL DE EGRESOS	3134983	272006	41300	41450	41300	41450	1277683.3	88745	81245	96095	81245	88745

INGRESOS												
Venta Parcela 1	0	0	0	0	0	0	0	83413	108437	126788	108437	175167
Venta Parcela 2								0	0	0	0	0
Venta de Acciones			145505	291010	436515	582020	727526	873031	1018536	1164041	1309546	1455052
TOTAL DE INGRESOS	0	83413	108437	126788	108437	175167						
SALDO O UTILIDAD	3134983	272006	-41300	-41450	-41300	-41450	1277683	-5331	27192	30693	27192	86422
SALDO ACUMULADO	3134983	3406990	3448290	3489740	-	3572490	4850173	4855505	4828313	4797620	4770428	4684005

Cuadro 4. Flujo de producción y efectivo de Berry-Fort SAPI. Año 2

CONCEPTO/ MES	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril
EGRESOS												
Establecimiento 2da Ha	978540						978540					
Mensualidad/seguro	17045	17045	17045	17045	17045	17045	17045	11800				
Mano de Obra	36000	36000	36000	36000	36000	36000	45000	45000	45000	45000	45000	45000
Asistencia Técnica		7500		7500		7500		7500		7500		7500
Servicios	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500
Gastos Adm.	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500
Fertiriego	18900	18900	18900	18900	18900	18900	18900	18900	18900	18900	18900	18900
Control de plagas		7350		7350			7350			7350		
Insumos de Empaque	22080	22080					114489	114489				
Empaque caja (12-6oz)	13800	13800					71555	71555				
Flete de venta	5600	5600	5600	5600	5600	5600	5600	5600	5600	5600	5600	5600
Seguro Agrícola		21801										
TOTAL DE EGRESOS	128425	165076	92545	107395	92545	100045	294939	289844	84500	99350	84500	92000
INGRESOS												
Venta Parcela 1	0	0	0	0	0	0	340604	308166	210850	162192	210850	246533
Venta Parcela 2	108437	175168	91755	83413	83413	100096						
Venta Parcela 3							175168	158485	108437	83413	108437	126788
Venta parcela 4												
venta de Acciones	160057	767522	913027	1058533	1204038	1349543	1495048	662013	807518	953023	1098529	1244034
TOTAL DE	10843	17516	91755	83413	83413	10009	515772	466651	31928	24560	31928	37332

INGRESOS	7	8				6			7	6	7	1
SALDO O UTILIDAD	-	-	-	-	-	-	-	-	23478	14625	23478	28132
	19988	10092	-791	23982	-9132	51	220833	176807	7	6	7	1
SALDO ACUMULADO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	47039	46939	46946	47186		47277			40953	39490	37142	34329
	93	02	92	74	-4727806	55	4506922	4330116	28	73	85	65

Cuadro 5. Flujo de producción y efectivo de Berry-Fort SAPI. Año 3

CONCEPTO/ MES	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril
EGRESOS												
Establecimiento 3r Ha	978540						978540					
Seguro camioneta								11800				
Mano de Obra	51000	51000	51000	51000	51000	51000	60000	60000	60000	60000	60000	60000
Asistencia Técnica		7500		7500		7500		7500		7500		7500
Fertiriego	28350	28350	28350	28350	28350	28350	28350	28350	28350	28350	28350	28350
Control de plagas		7350		7350			7350			7350		
Servicios	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500
Gastos Adm	17500	17500	17500	17500	17500	17500	17500	17500	17500	17500	17500	17500
Insumos de Empaque	85867	85867					114489	114489				
Empaque caja (12-6oz)	53667	53667					71555	71555				
Flete de venta	5600	5600	5600	5600	5600	5600	5600	5600	5600	5600	5600	5600
Seguro Agrícola		27251										
TOTAL DE EGRESOS	249483	264333	109950	124800	109950	117450	312344	312494	118950	133800	118950	126450
INGRESOS												
Venta Parcela 1	0	0	0	0	0	0	340604	308166	210850	162192	210850	246533
Venta Parcela 2	210850	340604	178412	162192	162192	194631						
Venta Parcela 3							340604	308166	210850	162192	210850	246533
Venta Parcela 4	108437	175168	91755	83413	83413	100096						
Venta Parcela 5							108437	175168	91755	83413	83413	100096
Venta Parcela 6												
Venta de Acciones												
TOTAL DE INGRESOS	319287	515772	270166	245606	245606	294727	789646	791499	513455	407798	505114	593161
UTILIDAD	69804	251439	160216	120806	135656	177277	477301	479005	394505	273998	386164	466711

SALDO	-	-	-	-		-			-	-	-	-
ACUMULAD	33631	31117	29515	28307		25177		-	11669	89295	5067	4008
O	60	22	05	00	-2695044	67	-2040466	1561461	56	8	94	3

Notas sobre los parámetros productivos para la elaboración de los flujos de producción y efectivo.

- El precio por metro cuadrado de predio agrícola es de 230.00 (Doscientos treinta pesos 00/100 M.N.).El precio de venta por kilogramo de Blueberry está basado en los precios reportados por USDA entre los meses de octubre 2020 y septiembre 2021.
- Se están contemplando 2 jornales para el establecimiento de huerta y 5 jornales para cosecha y manejo de huerta por hectárea.
- Para el acondicionamiento de terreno se está considerando un arado y una rastra para una hectárea.
- El concepto de Asistencia Técnica, es el pago mensual de un experto en fitopatología para la prevención y adecuado manejo de abonos e insecticidas permitidos en la producción orgánica de arándanos.
- Gastos administrativos. Es el gasto mensual del encargado de la ejecución y seguimiento del proyecto (6,000.00) y pago de honorarios (1,500.00) del despacho contable. A partir del tercer año de ejercicio se incrementa en 10,000.00 pesos el sueldo del Encargado de ejecución y seguimiento del proyecto, la contratación de una secretaria (6,000.00) y el pago de honorarios del despacho contable (1,500.00).
- En el concepto de servicios se considera el pago de telefonía, agua, luz, predial derivados de la ejecución del proyecto.
- En el concepto de seguro se tiene contemplado a: Protección Agropecuaria Compañía de Seguros S.A. Se tiene una suma asegurada por 799,190.61 que contempla la protección de pérdida parcial o total de la estructura, cobertura plástica y cultivo en caso de vientos y/o heladas con un deducible del 10% en el cultivo y del 15% en estructura y cubierta. Folio de cotización 108997.

INDICADORES ECONÓMICOS

Los datos obtenidos en los análisis económicos del proyecto nos indican una excelente viabilidad del proyecto. Considerando un horizonte financiero de 5 años y una TIO del 12%, se obtuvo un VAN positivo de 3311609.7 y una TIR del 41%, así como una relación beneficio-costos de 1.33. Utilizando un promedio de las utilidades brutas obtenidas durante los dos primeros años, se tiene un Periodo de Recuperación de la Inversión de 2.1 años.

	Ingresos	Egresos	FNE
AÑO 1	602243.7372	5286249.284	-4684005.547
AÑO 2	2882206.18	1631165.2	1251040.929
AÑO 3	5491836.36	2098955.0	3392881.374
AÑO 4	5491836.36	2098955.0	3392881.374
AÑO 5	5491836.36	2098955.0	3392881.374

TASA DE DESCUENTO

12%

VAN	\$3,311,609.77
TIR	41%
VAN Ingresos	13350752.11
VAN Egresos	10039142.34
Relacion Benefico-Costo	1.33

Impacto social

Sin duda alguna, el presente proyecto representa una importante oportunidad en detonar la productividad de la zona sur del Estado de México al producir frutilla (Blueberry) con calidad de exportación siendo Berry-Fort SAPI una empresa pionera en el uso de agricultura protegida en la región. Por otro lado, Berry-Fort, también representa una oportunidad de mejorar la calidad de vida de los asociados que colaboren con nosotros ya que se generan de manera directa de 5 a 7 empleos formales y permanentes por hectárea de cultivo. De igual manera, también existe la posibilidad de integrar a la empresa a productores locales bajo el modelo de inversionistas, de tal forma que; Berry-Fort, compraría sus parcelas recibiendo una parte en efectivo y otra parte en acciones de la empresa, de esta manera se puede mejorar significativamente la calidad de vida de los productores que se sumen al proyecto, además estaríamos logrando mantener vivo su sentido de pertenencia a la tierra que es de vital importancia para los productores.

Conclusiones

Desde el punto de vista económico, es un proyecto viable y con un alto potencial de expansión, además de fortalecer una actividad agrícola que no se encuentra desarrollada actualmente en el Estado de México. Por otro lado el impacto social es muy significativo ya que representa fuentes de empleo directas en una zona donde las oportunidades laborales son escasas y mal remuneradas. Adicionalmente, el uso de agricultura protegida con alta tecnificación representa un parteaguas en los sistemas de producción de la región y fomenta a su vez un uso más eficiente de los recursos naturales, especialmente el tan preciado y cada vez más escaso recurso hídrico.

Referencias Bibliográficas

FAOSTAT. 2017. Estadísticas de producción. En: <http://faostat3.fao.org/home/S> Consultada el 27 de diciembre 2021.

Fideicomisos Instituidos en Relación a la Agricultura, Panorama Alimentario, Berries 2016. En https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/200633/panorama_agroalimentario_berries_2016.pdf. Consultada el 23 de noviembre 2021.

Heinonen. M., Meyer. A. S., Frankel. E. N. Antioxidant Activity of Berry Phenolics on Human Low-Density Lipoprotein and Liposome Oxidation. Journal of agricultural and food chemistry, 1998. 4107-4112.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Encuesta Nacional Agropecuaria. En https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ena/2019/doc/rrdp_ena2019.pdf Consultada el 29 de noviembre de 2021.

LEY DEL MERCADO DE VALORES Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2005 TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 06-05-2009

Seeram N. P. Berry fruits: compositional elements, biochemical activities, and the impact of their intake on human health, performance, and disease. Journal of agricultural and food chemistry, 2008.

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON), En: <http://www.siap.gob.mx/optestadisticassiacon2017parcialciacon.zip> Consultada el 19 de enero 2022.

Singh. R., Sharma. R. R. Fruit nutrient content and lipoxygenase activity in relation to the production of malformed and button berries in strawberry (*Fragaria × ananassa* Duch.). Scientia Horticulturae. 2008. Vol. 119. 28 -31.

Otorgamiento de créditos y el desempeño competitivo de empresas agropecuarias en San Quintín, B.C.

M.A. Ortensia Holguín Moreno.

Email: ortensia.holguin@uabc.edu.mx

Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín, Universidad Autónoma de Baja California

Resumen

Tomar decisiones por instituciones de crédito para financiar empresas agropecuarias puede apoyarse con resultados de financiamientos previos. La repercusión en el desempeño competitivo de este tipo de empresas puede ser una medida de la confianza que la banca pudiera tener en el otorgamiento de créditos. Es por ello que el objetivo general de este trabajo consiste en comprobar que el otorgamiento de créditos a empresas agropecuarias se ve reflejado con un incremento de los indicadores de competitividad de dichas empresas. Para lograrlo se ha desarrollado un modelo conceptual que relaciona ambas variables, créditos y competitividad; se han definido operacionalmente dichas variables, con lo cual se diseñará el instrumento de investigación; se ha definido la técnica para evaluar el tamaño mínimo de muestra de empresas agrícolas, ganaderas, acuaculturales y pesqueras de la región. El análisis de resultados se realizará con el seguimiento de la metodología de ecuaciones estructurales descrita por Arbuckle (1983) y Manzano (2017). Se espera obtener un diagrama de ecuaciones estructurales que defina cuantitativamente la correlación y la fortaleza entre variables y entre las dimensiones de esas variables, lo cual permita conocer las relaciones que mejor determinan la competitividad en empresas agropecuarias financiadas por la banca.

Introducción.

El sistema financiero de las instituciones de crédito juega un papel muy importante en el desarrollo económico regional y nacional, así como para poder lograr que las empresas, en general, mejoren su desempeño competitivo (Enríquez Meneses, 2017). El otorgamiento de créditos ayuda a que se promueva la innovación en todos sus tipos (tecnológica, de procesos, productos, procedimientos, etc.), ayuda a que se puedan realizar nuevos proyectos, apalanca empresas que se encuentran sin capital para invertir pero con grandes oportunidades de desarrollo y sacan de problemas de pasivos que requieren refinanciar de manera urgente, entre muchas otras formas de ayuda.

Pocas investigaciones han sido realizadas para relacionar el otorgamiento de créditos con el desempeño competitivo de las empresas y menos aún para aquellas que realizan actividades de producción agropecuaria. Soto Esquivel (2017) afirma que es mediante el otorgamiento de crédito suficiente con el que es posible que las empresas puedan solventar sus contingencias. Particularmente el sector de la micro, pequeña y mediana empresa (PYME) es sobre el que se orienta este trabajo, debido a que es el actor principal en los procesos de desarrollo económico, dada su creciente participación en el empleo y representa un 99.8% del total de las empresas que generan el 71% del empleo y aportan el 52% del Producto Interno Bruto (PIB) (INEGI, 2015).

San Quintín es una región del Estado de Baja California que ha obtenido recientemente su categoría de municipio y tiene un alto potencial de desarrollo debido a la diversidad de recursos que posee. Se caracteriza por ser un valle con alta producción agrícola de frutillas (fresas, arándanos, moras, zarzamoras y frambuesas) y hortalizas (tomate, cebolla y pepino, principalmente). En esta región también existen más de 20 empresas de acuacultura que producen ostiones, así como otras empresas pesqueras que explotan la almeja pismo, la almeja generosa (chiluda), la pulpa de jaiba y muchas especies de peces.

Quizá por ser un nuevo municipio, las PYMES agropecuarias de San Quintín aún desconocen las oportunidades que representa su financiamiento para lograr mayores alcances en sus ventas, para ganar cotas de mercado o en general, para ser más rentables y competitivas. Posiblemente tampoco ha sido evaluada la inversión de los créditos que se solicitan para asignarlos en las actividades que representen mayor rentabilidad. Quizá las condiciones de crédito no han sido las más favorables para el empresario y al invertir el capital financiado no resulta suficiente para la inversión que desea aprovechar o el problema que quiere resolver.

El estudio de la competitividad de las PYMES agropecuarias de esta región, como consecuencia del otorgamiento de créditos, es un trabajo que se requiere desarrollar, ya que sus resultados pueden ser utilizados como criterios para tomar decisiones de financiamientos futuros por parte de las diversas instituciones financieras existentes. A las mismas empresas les podría ayudar a orientar sus esfuerzos en invertir recursos económicos que apalancen a sus empresas en funciones específicas que las hagan ser más competitivas.

San Quintín, Baja California

Ubicación geográfica

El municipio de San Quintín, Se localiza a 30 33'37'' latitud norte y a 115 56'33'' longitud oeste, al sur de la ciudad de Ensenada, pertenece al estado de Baja California. La región de San Quintín posee una extensión territorial de 32.884 km² y una población 117,568 habitantes.

El 12 de febrero de 2020, el congreso del estado aprobó la creación del municipio de San Quintín. La superficie agrícola que comprende la región del Valle de San Quintín es de 43,062 hectáreas, de las cuales 27,000 son de temporal y 16,062 son de riego (SAGARPA, 2009).

Mapa 2.1 Ubicación Geográfica del Valle de San Quintín.



Fuente: EL COLEF(2005).

El Valle de San Quintín tiene un total 328 localidades distribuidas en las delegaciones: Camalú, San Quintín y Colonia Vicente Guerrero, según datos del Censo de Población 2005. Esta delimitación territorial está basada de acuerdo a las localidades que administrativamente atiende el CADER San Quintín y es la que se considera en esta investigación.

Se estima que en México existen más de 3 millones de unidades empresariales, de las cuales el 95.7% son microempresas. Un porcentaje significativo de estas se encuentra en el sector rural, el cual se caracteriza por una baja productividad y poca rentabilidad con el uso de tecnologías rudimentarias y en pequeña escala. Esta baja productividad ha sido debida principalmente a una falta de acceso a activos productivos, incluyendo oportunidades para acumular capital humano y de la información; a una falta de acceso a tecnologías de mayor rendimiento; a una falta de acceso a mercado de insumos de productos; y a una falta de acceso a infraestructura física, legal y de servicios públicos necesarios para que la microempresa pueda aumentar su competitividad (Otero y Rhyne 1997). Estos mismos autores afirman que el problema de que estas microempresas no hayan logrado un proceso de

transformación adecuado es debido principalmente a que los apoyos asistenciales para hacer más competitivos los negocios, a que los esfuerzos han sido temporales y casi exclusivamente externos, y a que las intervenciones del estado han sido con un enfoque proteccionista, distorsionado y físicamente insostenible en cuanto a formación de capital humano. Todo ello ha conducido a no lograr contribuir al aumento de la productividad de estas microempresas.

Por otra parte, el acceso al financiamiento ha sido limitado o sub atendido por un conjunto de características propias de este sector rural como son: La dispersión de los clientes rurales (baja densidad) y sus necesidades de pequeños préstamos; la estacionalidad y la falta de oportunidad en el financiamiento de las distintas etapas de los cultivos agrícolas; la heterogeneidad en las necesidades de los agricultores y la relativa larga duración de los contratos de préstamos; al comportamiento climatológico y otros riesgos de la producción y el mercadeo de productos agropecuarios; a una reducida disponibilidad de garantías bancarias tradicionales; y a los costos elevados y comunicación imperfecta tanto por falta de sucursales como por el idioma (Delfines *et al.*, 2006). Además, el crédito que tradicionalmente ha sido dirigido a microempresas de zonas rurales, se otorga generalmente a bajo costo, asumiendo que las tasas de interés subsidiadas propician o estimulan el desarrollo agropecuario. El problema es que estos créditos han sido aprovechado por personas con mayores ingresos ya que tienen mayor facilidad de obtenerlos (IICA, 2004).

Si bien los servicios financieros son importantes para promover el aprovechamiento de oportunidades productivas, cuando estas oportunidades están ausentes, los préstamos no constituyen un apoyo apropiado, ni pueden crear rentabilidad en donde no las hay (Otero y Rhyne, 1997).

Con respecto al desempeño empresarial, definido como el grado en que las empresas logran innovaciones, rentabilidad y comportamiento responsable, Calva (2003) afirma que cayó en México del lugar 33 en el 2000 a la posición 43 en el 2002. Entendiendo a la competitividad como la capacidad de una organización para producir bienes y servicios de calidad, que logren éxito y aceptación en el mercado global, Biasca (2001) describe que para iniciarla es preciso hacer un análisis del microentorno, el cual incluye el estudio de los clientes, los productos de la competencia, la estructura del mercado, las características de la oferta y demanda, así como la tecnología usada. El compromiso, la innovación continua, diversificación y diferenciación con respecto a la competencia son elementos de las empresas para que logren un buen posicionamiento competitivo en el mercado (Benavides-Espíndola, 2002). Pero lo importante, según Orozco-Ochoa (1998) como lanza de la competitividad son las características y cualidades de los seres humanos representados por sus actitudes (voluntad), conocimientos (preparación e inteligencia) y habilidades (físicas y del pensamiento).

Pregunta de investigación.

¿Se mejora el comportamiento competitivo de las PYMES agropecuarias de San Quintín, cuando han sido apoyadas con el otorgamiento de algún tipo de crédito?

Objetivo General

Determinar las relaciones entre el comportamiento competitivo de empresas agropecuarias del Valle de San Quintín con respecto al financiamiento otorgado por la banca.

Objetivos particulares

- a. Definir cuál es el tipo de crédito que más favorece al comportamiento competitivo de las empresas agropecuarias de la zona de estudio.
- b. Encontrar la relación que existe entre el desempeño competitivo de las empresas agropecuarias con las tasas de interés y plazos de pago de los créditos solicitados.
- c. Esclarecer cual es el destino de los créditos solicitados que mejor favorecen al desempeño competitivo de las empresas agropecuarias solicitantes de los créditos.
- d. Formar a una estudiante de doctorado en Finanzas, realizando su tesis con la información que se obtenga de este proyecto.

Hipótesis General.

Los créditos que se otorgan a las empresas agropecuarias en ésta región favorecen de manera significativa al desarrollo competitivo de las empresas que lo solicitan.

Hipótesis específicas

- Los créditos que más favorecen al comportamiento competitivo de las empresas son los de tipo Comercial (Productivo empresarial).
- Las tasas de interés y los plazos para pagar los créditos solicitados no tienen relación con el desempeño competitivo de las empresas que lo solicitan.
- El destino de los créditos solicitados, que mayormente favorecen al comportamiento competitivo de las empresas agropecuarias, es para la adquisición de bienes como material de empaque y tecnologías.

Metodología

Después de haber recopilado información sobre las características socioeconómicas del lugar de estudio, se procederá a realizar una prospección preliminar del sitio a fin de tener una primera estimación del universo a estudiar. Esta primera aproximación nos permitirá determinar el tamaño mínimo de muestra que será encuestada. Una vez conocido el número de personas a encuestar se procederá a agrupar por categorías o atributos a los informantes, de tal manera que puedan establecerse razones de comparación por grupos: persona física y persona moral, así como por la actividad productiva que se realiza.

Posteriormente serán elaborados los instrumentos de investigación. El primero y más importante por sus características cuantitativas será de tipo cuestionario, el cual será elaborado con el uso de los indicadores mostrados en la tabla 2.

Tabla 2. Definición operacional de variables.

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
Créditos	Tipo de Crédito	Bancario, Hipotecario,
		Comercial, Productivo empresarial
		Micro-créditos
		Personal (de consumo), prendarios
	Plazos a Pagar	Mediano plazo, Largo plazo
		Plazo indefinido
		Plazo fijo
	Tasas de Interés	Bancarias,
		Arancelarias
		Garantías
Destino (Capital de trabajo)	Adquisición de bienes	
	Pago de servicios	
	Refinanciar pasivos	
Competitividad	Enfoque	Demanda del Mercado Meta
		Distribución
	Productividad	Tecnología, Maquinaria, equipo
		Eficiencia, residuos, tiempos
	Reducción de Costos	Proveedores
		Inventarios
		Aplicaciones y cosecha
	Innovaciones	Diferenciación.

		Diversificación.
Microempresa (Marco contextual)	Agrícola	Producto, Ventas, Servicio, Flujo de efectivo, historial de crédito, ...
	Ganadera	Producto, Ventas, Servicio, Flujo de efectivo, historial de crédito, ...
	Acuacultural	Producto, Ventas, Servicio, Flujo de efectivo, historial de crédito, ...
	Pesquera	Producto, Ventas, Servicio, Flujo de efectivo, historial de crédito, ...

Las preguntas de este instrumento contendrán a cada uno de los indicadores señalados en la tabla de operacionalización de variables y cada pregunta estará acompañada por una escala “tipo Likert”, tal como lo indican Hernández Sampieri y colaboradores (2003). Una vez terminado de elaborar, el instrumento será “piloteado” y validado con el uso del coeficiente *alpha* de Cronbach (Santos, 1999). Su aplicación se realizará a representantes legales de las PYMES, que cumplan con el requisito de haber solicitado algún tipo de crédito a instituciones financieras locales con diferentes motivos, pero que al final conduzca a promover el desarrollo de su empresa y mejore su competitividad. Otro criterio de selección será considerando de manera relativamente proporcional las actividades productivas realizadas: Empresas Agrícolas, Ganaderas, de Acuicultura y Pesqueras.

De manera paralela, otro instrumento de investigación de tipo entrevista (carácter cualitativo) será aplicado a los mismos informantes seleccionados, a fin de recabar información complementaria que no haya estado considerada en el primer instrumento. El formato consistirá en formular preguntas abiertas, a manera de guía de entrevista, que permitan al informante ahondar en el tema planteado. Esta práctica se apoyará con el uso de una grabadora, en la medida que la persona entrevistada lo permita. Con los resultados de la aplicación de este instrumento se podrán apreciar con mejor detalle los indicadores de medición que no hayan sido previamente considerados en la elaboración del instrumento de investigación de este trabajo.

Los resultados del primer instrumento (cuestionario) serán trabajados de manera parcial con la metodología utilizada por Atahau, Huruta & Lee (2020) y poder evaluar a las personas y los resultados de las empresas encuestadas.

Para obtener el Tamaño Mínimo de Muestra (TMM) se considerará el criterio publicado por Westland, (2010), quien manejó modelos de ecuaciones estructurales (SEM por sus siglas en inglés por *Structural Equations Models*):

$$n \geq 50r^2 - 450r + 1100$$

Donde:

r=relación entre variables observables y variables latentes del modelo, el modelo estuvo compuesto por veintidós variables manifiestas u observables y seis variables latentes o no observables.

n=tamaño mínimo de muestra.

Estadísticamente los resultados serán tratados con pruebas de análisis de correlación y de varianza a fin de contrastar los resultados encontrados en el modelo de ecuaciones estructurales y poder con ello identificar de manera significativa los elementos de competitividad que estén más estrechamente relacionados con personas o empresas que estuvieron sujetas al otorgamiento de créditos. Los resultados que conduzcan a los modelos estructurales buscados se realizarán siguiendo las indicaciones de la Guía publicada por Arbuckle (1983), apoyados la metodología señalada por Henseler, Ringle y Sarstedt (2015) y Manzano, (2017).

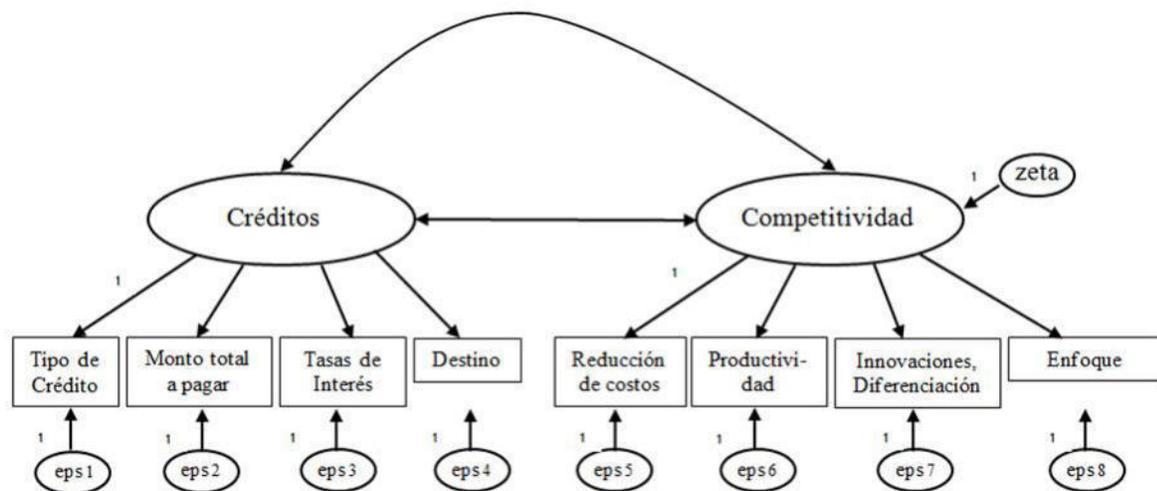


Figura 3. Modelo conceptual de la relación de interdependencia entre las variables de Crédito y Competitividad, para empresas agropecuarias de San Quintín.

Bibliografía

- Arbuckle, J.L. (2012). *IBM® SPSS® Amos™ 21, User's Guide*. Amos Development Corporation. IBM Editor.
- Atahau, A. D. R., Huruta, A. D., & Lee, C. W. (2020). Rural microfinance sustainability: Does local wisdom driven - governance work?. *Journal of Cleaner Production*. 267, 122153. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122153> and supplementary information: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122153>.
- Benavides Espíndola, Olga (2002). *Competencias y Competitividad; Diseño para organizaciones latinoamericanas*. Editorial McGrawHill, 155 pp.
- Berger, Marguerite; Goldmark, Lara; Miller-Sanabria, Tomás (2007). *El boom de las microfinanzas: El modelo latinoamericano visto desde adentro*. Editado por el Banco Interamericano de Desarrollo.
- Biasca, Rodolfo E. (2001). *¿Somos Competitivos?. Análisis estratégico para crear valor*. Editorial Granica, 543 pp. (\$278)
- Calva, José Luis (2003). Periódico El Mexicano. "Competitividad". Sección Editorial, del Lunes 29 de Septiembre. Página 15. Baja California, México.
- Delfines, M., Pailhé, C. y Perón, S. (2006). Finanzas rurales, Periódico bimestral de información sobre finanzas, financiamiento y mercado rural. Número dedicado a *Microfinanzas*. Sección de Microfinanzas. Año 2, No. 5. Noviembre del 2006. Pág. 3. Consultado el 19 de noviembre de 2006 en: www.inta.gov.ar/extension/finan/ft/news5.pdf
- EL COLEF (2005), Proyecto: Migración, trabajo agrícola y etnicidad: articulación de lo global, nacional y local en el Valle de San Quintín, Baja California.
- Enriquez Meneses, R.C. (2017). La industria microfinanciera en México y su importancia para el desarrollo económico (marco teórico y experiencia). 15-29
- Fields, Gary S. (1981). *Poverty, Inequality And Development*. Cambridge University Press, Cambridge. pages: 281.
- García-Pérez, I., Muñoz-Torres, M.J., Fernández-Izquierdo, M. A., 2016. Micro finance literature: a sustainability level perspective survey. *J. Clean. Prod.* 142, 3382e3395. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.10.128>.
- Hege, Gulli (1999). *Microfinanzas y pobreza: Son válidas las ideas preconcebidas?* Publicado por el Inter-American Development Bank.
- Hernández-Sampieri R., Fernández-Collado C. y Baptista-Lucio P. (2003). *Metodología de la Investigación*. Tercera Edición. Editorial McGraw Hill.

- Henseler, J., Ringle C., Sarstedt, M. (2015). A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based structural equation modeling. *Journal of the Academy of Marketing Science* 43: 115–135. <https://doi.org/10.1007/s11747-014-0403-8>.
- IICA (2004). *Aportes de la Perspectiva de Género a la Promoción del microempresario para el Desarrollo territorial en América Latina*. Instituto Interamericano para el Desarrollo de la Agricultura (IICA) AC Colombia.
- IFI (1994). *Entidades de Apoyo a la Pequeña y Mediana Empresa en Colombia*. Publicado por el Instituto de Fomento Industrial y el Ministerio de Desarrollo Económico, 87 páginas.
- Kar, A. K. (2016). Measuring competition in microfinance markets: a new approach, *International Review of Applied Economics*, 30(4): 423-440. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/02692171.2015.1106445>
- Manzano, A. (2017). Introducción a los modelos de ecuaciones estructurales. *Investigación en Educación Médica* 7: 67–72. <http://dx.doi.org/10.1016/j.riem.2017.11.002>.
- Messera, Jaime (1993). *Crédito Informal*. Organización Internacional del Trabajo. PREALC
- Orozco-Ochoa, F.J. y Jiménez Salazar, R. (1998). *El Nuevo Paradigma de la Competitividad*. Editorial Panorama, 188 pp.
- Otero, Maria y Rhyne, Elisabeth, Copiladoras (1997). *El Nuevo Mundo De Las Finanzas Microempresariales. Estructuración de Instituciones Financieras Sanas para los Pobres*. Coordinador de edición Sergio Martínez. Editorial Saldabas, Plaza y Valdez Editores.
- Rodríguez P. Clara Rocío (1996). *Gestión Social y Finanzas Municipales*. Editorial FESCOL.
- Saavedra, M.; Camarena, M. (2017). La Gestión Financiera de las PYME en la Ciudad de México y su relación de la competitividad. *Contaduría Universidad de Antioquia*, 71, 149-173.
- Soto Esquivel, R. (2017). Microfinanzas. Resultados financieros y sociales: México y Perú. *Ola Financiera*, 10, 27, 11-32.

Análisis de la autosuficiencia alimentaria en maíz en la región Papaloapan, Oaxaca

Analysis of food self-sufficiency in corn in the Papaloapan region, Oaxaca

Rafael Rodríguez Hernández, William Zárate Martínez

Programa de socioeconomía del INIFAP, Campo Experimental Valles Centrales de Oaxaca,

rafarh20@hotmail.com

Resumen

La región Papaloapan del estado de Oaxaca es importante productora de granos, principalmente maíz, la producción se lleva a cabo en dos ciclos de siembra primavera-verano y otoño invierno, destinando una superficie de 62,000 ha con una producción de 176,857 toneladas y un rendimiento promedio de 2.8 t/ha. Ante la necesidad de lograr la autosuficiencia en la producción de alimentos, principalmente de maíz, se realizó un estudio con la finalidad de analizar la situación de producción y consumo actuales y determinar los déficits o superávits en la producción y qué tan lejos se encuentra la autosuficiencia alimentaria en la región. Para ello se consultaron fuentes estadísticas oficiales y se realizaron estimaciones de consumo tanto de la población como del ganado tomando en cuenta las principales especies con que cuenta la región. Los resultados indican que la región es autosuficiente en la producción de maíz para consumo humano a pesar que existen municipios muy deficitarios como Tuxtepec y Loma Bonita, la producción local logra abastecer la demanda de los centros urbanos y rurales de la región; sin embargo, cuando se consideró el consumo animal, la región se volvió deficitaria, por lo cual para cubrir la necesidad de grano se requiere aumentar los rendimientos a más de 6.0 t/ha, más del doble del obtenido actualmente, por lo que se resalta la importancia de incrementar la productividad de este grano, lo cual forma parte de las metas de la Estrategia de Acompañamiento Técnico del Programa Producción para el Bienestar.

Palabras clave: autosuficiencia alimentaria, maíz, región Papaloapan

Abstract

The Papaloapan region of the state of Oaxaca is an important producer of grains, mainly corn, production is carried out in two spring-summer and autumn-winter planting cycles, allocating an area of 62,000 ha with a production of 176,857 tons and an average yield of 2.8 t/ha. Given the need to achieve self-sufficiency in food production, mainly corn, a study was carried out in order to analyze the current production and consumption situation and determine the deficits or surpluses in production and how far self-sufficiency is food in the region. To this end, official statistical sources were consulted and consumption estimates were made for both the population and livestock, taking into account the main species in the region. The results indicate that the region is self-sufficient in the production of corn for human consumption, despite the fact that there are very deficit municipalities such as Tuxtepec and Loma Bonita, local production manages to supply the demand of the urban and rural centers of the region; however, when animal consumption was considered, the region became deficient, so to cover the need for grain it is necessary to increase yields to more than 6.0 t/ha, more than double that currently obtained, which is why it is highlighted the importance of increasing the productivity of this grain, which is part of the goals of the Technical Assistance Strategy of the Production for Well-being Program.

Keywords: food self-sufficiency, maize, Papaloapan region.

Introducción

La región Papaloapan en el estado de Oaxaca es importante por su contribución a la economía estatal y al valor de la producción, principalmente en el sector primario, esta contribución de la región asciende al 35 % del valor total estatal, esto es posible gracias a sus diversas potencialidades agroclimáticas y de ubicación geográfica que permiten

una buena producción en general e incluso con potencial para incrementar aún más esta participación y contribuir significativamente a la autosuficiencia alimentaria del estado.

La autosuficiencia alimentaria se refiere a la capacidad que se tiene para satisfacer las necesidades alimenticias mediante la producción local, se alcanza cuando se satisfacen las necesidades de consumo mediante la producción del mismo lugar o región. Esto implica un aseguramiento en el abastecimiento de alimentos para satisfacer las necesidades de las poblaciones locales. Este concepto ha cobrado especial relevancia en la nueva política hacia el campo mexicano, ya que dentro del Plan Nacional de Desarrollo se señala a la autosuficiencia alimentaria como una prioridad dentro del componente económico del gobierno federal (Plan Nacional de Desarrollo, 2019-2024).

El maíz es el principal alimento de los mexicanos, representa la parte más importante de la dieta diaria principalmente a través de tortillas, pero se incluyen otras variadas formas de consumo como tamales, atoles, bebidas refrescantes, por citar algunas de ellas; al respecto el SIAP (2018) reporta un consumo per cápita de 336.6 kg, Sin embargo, el país importa cada año un promedio de 15 millones de toneladas de grano principalmente amarillo.

La autosuficiencia alimentaria en maíz implica que cada unidad de producción, que cada localidad y que cada región logre producir lo que consume en cuanto a maíz en este caso, para no depender en materia alimentaria del exterior de las comunidades porque esto causa vulnerabilidad económica en los sistemas de vida al destinar parte del ingreso familiar a la adquisición del grano, que dicho sea de paso al provenir del exterior tiene otras características distintas a los granos nativos locales, debido a esto es importante analizar la situación actual de producción y consumo como marco de referencia para dimensionar los retos y las perspectivas de la estrategia de Acompañamiento Técnico (EAT) y del Programa Producción para el Bienestar (P

pB) en la región, cuyos objetivos se centran en lograr o por lo menos contribuir a lograr la autosuficiencia alimentaria en maíz y otros granos alimenticios. Este análisis se aborda en este trabajo para el caso del maíz exclusivamente. Por lo que el objetivo de este trabajo fue analizar la situación de la autosuficiencia alimentaria en maíz para consumo humano y animal en la región Papaloapan del estado de Oaxaca y determinar la producción y rendimientos meta para lograrla en su totalidad.

Metodología

La región del Papaloapan es una de las ocho regiones del estado de Oaxaca; se localiza en la parte norte del estado entre las coordenadas 18° 06'00" latitud Norte y 96° 07'00" de longitud Oeste limita al norte con el Estado de Veracruz (con el cual se encuentra muy ligado cultural y comercialmente) y el Estado de Puebla; colinda al este con la Región Cañada; al Oeste con el Estado de Veracruz y al Sur con la Región Sierra Norte, abarca una superficie de 8,496.79 km², se subdivide en 21 municipios agrupados en dos distritos: Tuxtepec y Choapam (Figura 1).

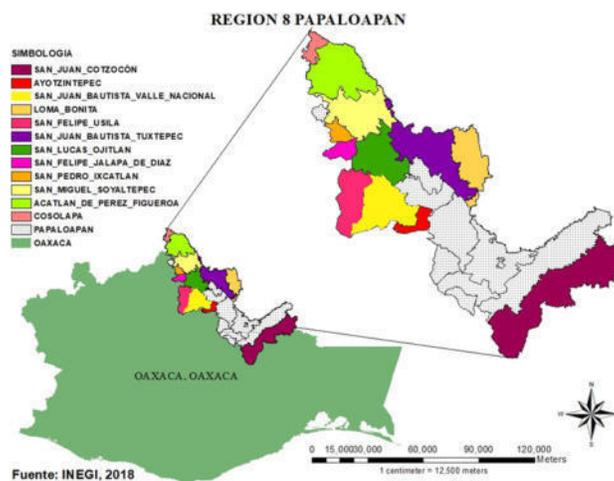


Figura 1. Ubicación de la región Papaloapan y municipios atendidos por la EAT 2021.

Este estudio se enmarca en esta región, en donde uno de los principales cultivos es el maíz con unas 62,000 ha destinadas a este fin divididas en dos ciclos de producción, otoño-invierno y primavera verano.

Para analizar la situación de producción y consumo en esta región como primera acción se consultaron fuentes oficiales como el SIAP y el INEGI que son fuentes indirectas de información sobre estadísticas de producción como superficie sembrada, superficie cosechada, producción y rendimiento de grano para el año agrícola 2020. Para analizar el consumo se hizo una estimación primeramente del consumo humano y posteriormente del consumo animal para tener un panorama más completo. El consumo humano se estimó tomando en cuenta el número de habitantes reportado por el INEGI (2020) por municipio, dato que se multiplicó por el consumo per cápita anual de 336.6 kg reportado por (SIAP-SAGARPA, 2018).

Para obtener el consumo animal, se tomó en cuenta el consumo promedio en kilogramos por las especies más comunes que se tienen en cada municipio, para ello se tomó como base el dato reportado por la literatura, así se tiene que el consumo de maíz en bovinos se estima en 10 kg/día (Mendoza , 2016), en ovinos el consumo diario es de 0.3 kg (Galaviz *et al.*, 2011), los caprinos consumen en promedio de 1 kg/día (Toro *et al.*, 2014) en cuanto a porcinos el consumo reportado es de 2 kg/día (Bauza *et al.*, 2018). En cuanto al consumo de maíz por el ganado bovino, se hizo un ajuste debido a que en la región la ganadería es catalogada como de doble propósito, es decir, producción de leche y carne no existiendo ganadería especializada, por lo que el consumo diario de grano se redujo a la mitad en relación a una ganadería especializada reportado por Mendoza (2016) para una, este dato ajustado se multiplicó por el número de cabezas de ganado que se tiene a nivel de municipio, Para las demás especies consideradas no se hizo este ajuste.

Para tener una aproximación del nivel de autosuficiencia alimentaria en maíz que presentan los municipios que conforman la región considerando básicamente el consumo humano como primer objetivo y posteriormente complementado con el consumo animal dado esto último por la existencia de importantes poblaciones de ganado como bovinos, caprinos, ovinos y porcinos en los municipios. Una vez estimado el consumo de grano total, se procedió a estimar el déficit o superávit que presentan los municipios, el cual se calculó mediante la diferencia aritmética entre producción y consumo.

En aquellos municipios que presentan déficit de grano se estimó el rendimiento meta a alcanzar para lograr la autosuficiencia, para ello se dividió el consumo total en toneladas entre la superficie de siembra en hectáreas y de esta forma determinar la brecha de rendimiento y por lo tanto de producción a considerar.

Resultados y discusión

Producción

De acuerdo con los datos del Sistema de Información Agrícola y Pesquera SIAP (2020). La producción de maíz en la región del Papaloapan, se lleva a cabo en dos ciclos productivos: otoño-invierno y primavera-verano. La superficie sembrada y cosechada de maíz en el ciclo otoño-invierno fue de 26,464 ha, sin área siniestrada, teniendo una producción de 82,906.40 t con un rendimiento promedio de 3.13 t/ha. En el ciclo primavera-verano se sembraron 35,215 ha de las cuales se cosecharon 35,137 ha, teniendo un área siniestrada de 78 ha con un volumen de producción de 92,014.39 t, en este ciclo se presentó un rendimiento más bajo que en el otoño invierno, de 2.62 t/ha. Los 21 municipios que conforman la región participan en la producción del grano, unos en mayor medida que otros, dependiendo de la vocación productiva que presentan los suelos y de la decisión de los agricultores del cultivo a realizar.

Con base en los datos obtenidos de la misma fuente consultada, se observa que el municipio de San Juan Bautista Valle Nacional registró una producción de 24,456.25 t cosechadas en una superficie de 5,805 ha, con un rendimiento de 4.21 t/ha, mientras que en el municipio de Ayotzintepc se registró el mayor rendimiento de 5.29 t/ha; una producción de 16,402.46 t en 3,102 ha cosechadas; el municipio de Santa María Jacatepec aparece en segundo lugar en cuanto a volumen de producción con 18,437.8 t en 4,422 ha cosechadas con un rendimiento de 4.17 t/ha, siendo estos tres municipios los que presentaron los mayores rendimientos y producción a nivel región. Mientras que el municipio de San José Independencia fue el que mostró el nivel de producción más bajo en la región con 492 t en 727 ha con un rendimiento de apenas 0.68 t/ha (Cuadro 1).

Cuadro 1. Producción de maíz en los municipios de la región Papaloapan.

Municipio	Superficie sembrada (ha)	Superficie cosechada (ha)	Producción (t)	Rendimiento (t/ha)
San Juan Bautista Tuxtepec	3,539.00	3,539.00	13,644.90	3.86
San Juan Cotzocón	3,825.00	3,805.00	14,439.60	3.79
San Felipe Jalapa de Díaz	5,099.00	5,099.00	7,181.12	1.41
Acatlán de Pérez Figueroa	1,637.00	1,637.00	3,364.40	2.06
San Felipe Usila	4,764.00	4,764.00	6,295.04	1.32
San Juan Bautista Valle Nacional	5,820.00	5,805.00	24,456.25	4.21
San Miguel Soyaltepec	3,926.00	3,926.00	6,868.35	1.75
Ayotzintepec	3,127.00	3,102.00	16,402.46	5.29
Cosolapa	904	904	1,210.67	1.34
San Pedro Ixcatlán	1,533.00	1,533.00	2,160.52	1.41
Loma Bonita	1,364.00	1,364.00	4,793.77	3.51
San Lucas Ojitlán	5,691.00	5,691.00	8,846.16	1.55
San José Chiltepec	1,479.00	1,479.00	5,017.51	3.39
Santa María Jacatepec	4,440.00	4,422.00	18,437.80	4.17
San José Independencia	727	727	492.02	0.68
San Juan Comaltepec	1,048.00	1,048.00	2,648.96	2.53
San Juan Lalana	4,687.00	4,687.00	17,351.94	3.7
San Juan Petlapa	1,010.00	1,010.00	2,706.10	2.68
Santiago Choápam	1,469.00	1,469.00	2,955.34	2.01
Santiago Jocotepec	3,495.00	3,495.00	7,988.88	2.29
Santiago Yaveo	2,095.00	2,095.00	7,659.00	3.66
Totales	61,679.00	61,601.00	174,920.79	2.70

Consumo

Respecto al consumo humano de maíz, en el Cuadro 2 se presenta el nivel de consumo por municipio, en donde se observa que el mayor consumo se presenta en Tuxtepec con casi 54 000 t al año, seguido con bastante diferencia el municipio de Acatlán de Pérez Figueroa con 15,203 t. En general se puede apreciar que existe una relación directa entre tamaño de la población y el nivel de consumo, situación lógica dado por la concentración urbana de la población. El consumo humano total en la región Papaloapan, Oaxaca asciende a un total de 168,052.41 t de grano al año, consumo realizado por una población total de 499,266 habitantes. En cuanto al déficit o superávit de maíz; se observa que a consecuencia de la urbanización, el déficit más grande se presenta en el municipio de San Juan Bautista Tuxtepec con más de 40,000 t anuales, lo cual se explica porque es ahí donde se concentra la mayor población de tipo urbana, la producción es tan solo de 13,644.90 t. Le sigue el municipio de Acatlán de Pérez Figueroa con un déficit de casi 12,000 t anuales y Loma Bonita con un déficit de 8,984.61 t. En la región son un total de ocho municipios que son deficitarios en la producción de maíz, que no alcanza la producción actual para cubrir el consumo de la población; sin embargo 13 municipios son superavitarios, es decir, producen lo que consumen y todavía tienen una diferencia a favor. Destaca el municipio de San Juan Bautista Valle Nacional con un superávit de más de 16,000 t de grano, seguido de Santa María Jacatepec y Ayotzintepec con importantes volúmenes de

producción y superávit de maíz. En general en la Región Papaloapan, Oaxaca se produce el maíz que consume la población ya que su producción estimada fue de 174,920.74 t, mientras que el consumo humano estimado fue de 168,052.41 t, con un superávit de casi siete mil toneladas anuales.

Cuadro 2. Consumo humano, producción y déficit para consumo humano de maíz por municipio en la región Papaloapan.

Municipio	Producción (t)	Población (Habitantes)	Consumo humano (t)	Déficit (t)
San Juan Bautista Tuxtepec	13,644.90	159,452	53,671.54	-40,026.64
San Juan Cotzocón	14,439.60	22,444	7,554.65	6,884.95
San Felipe Jalapa de Díaz	7,181.12	28,500	9,593	-2,411.88
Acatlán de Pérez Figueroa	3,364.40	45,167	15,203.21	-11,838.81
San Felipe Usila	6,295.04	12,191	4,103.49	2,191.55
San Juan Bautista Valle Nacional	24,456.25	23,067	7,764.35	16,691.90
San Miguel Soyaltepec	6,868.35	38,682	13,020.36	-6,152.01
Ayotzintepec	16,402.46	6,857	2,308.07	14,094.39
Cosolapa	1,210.67	14,488	4,876.66	-3,665.99
San Pedro Ixcatlán	2,160.52	10,368	3,489.87	-1,329.35
Loma Bonita	4,793.77	40,934	13,778.38	-8,984.61
San Lucas Ojitlán	8,846.16	22,185	7,467	1,379.16
San José Chiltepec	5,017.51	11,310	3,807	1,210.51
Santa María Jacatepec	18,437.80	9,682	3,258.96	15,178.84
San José Independencia	492.02	3,684	1,240.03	-748.01
San Juan Comaltepec	2,648.96	3,116	1,048.85	1,600.11
San Juan Lalana	17,351.94	16,989	5,718.50	11,633.44
San Juan Petlapa	2,706.10	3,117	1,049.18	1,656.92
Santiago Choápam	2,955.34	5,242	1,764.46	1,190.88
Santiago Jocotepec	7,988.88	14,198	4,779.05	3,209.83
Santiago Yaveo	7,659.00	7,593	2,555.80	5,103.20
Totales	174,920.79	499,266	168,052.41	6,868.38

En cuanto a las existencias de ganado, en el Cuadro 3 se presenta el número de cabezas de las principales especies que se tienen en la región según datos del SIAP (2020), los cuales consumen maíz. Se observa que en total se tienen 83,485 cabezas de ganado bovino, destacando los municipios de Tuxtepec, San Juan Cotzocón y Loma Bonita como los de mayor población bovina. En cuanto a porcinos, se tiene un total de 72,654 cabezas, destacando los municipios de San Juan Bautista Valle Nacional, San José Chiltepec y Santa María Jacatepec con las mayores existencias de porcinos. En cuanto a Ovinos y caprinos, las existencias son relativamente bajas, de ovinos la región cuenta con un total de 24,541 cabezas y de caprinos solamente 721 cabezas.

Cuadro 3. Número de población ganadera de la región Papaloapan.

Municipio	Bovinos	Porcinos	Caprinos	Ovinos	Total
San Juan Bautista Tuxtepec	11,527	4,655		6,981	23,163
San Juan Cotzocón	9,361	1,851	112	398	11,722
San Felipe Jalapa de Díaz	3,510	2,351		185	6,046
Acatlán de Pérez Figueroa	5,443	4,483		2,311	12,237
San Felipe Usila	1,320	2,179		105	3,604
San Juan Bautista Valle Nacional	5,456	18,659		2,196	26,311
San Miguel Soyaltepec	3,070	2,494	327	2,589	8,480
Ayotzintepec	2,803	1,267		15	4,085
Cosolapa	533	2,066		340	2,939
San Pedro Ixcatlán	1,982	2,112		114	4,208
Loma Bonita	7,945	2,538		3,549	14,032
San Lucas Ojitlán	3,435	4,378		124	7,937
San José Chiltepec	4,201	8,369		1,666	14,236
Santa María Jacatepec	3,885	8,352		2,718	14,955
San José Independencia	309	1,029		473	1,811
San Juan Comaltepec	239	253		86	578
San Juan Lalana	6,212	2,616		86	8,914
San Juan Petlapa	214	285	124	93	716
Santiago Choápam	221	314	106	87	728
Santiago Jocotepec	4,085	1,724		203	6,012
Santiago Yaveo	7,734	679	52	222	8,687
Totales	83,485	72,654	721	24,541	181,401

En el Cuadro 4 se presentan las estimaciones de consumo de maíz por parte de las especies de ganado. En cuanto al consumo de los bovinos, resalta San Juan Bautista Tuxtepec con 21,036.78 t, seguido de San Juan Cotzocón con 17,083.83 t, y Loma Bonita con un consumo de 14,499.63 t, esto debido a que son los municipios con mayor población ganadera. En cuanto al consumo de maíz por los porcinos destacan los municipios de San Juan Bautista Valle Nacional con 13,621.07 t, San José Chiltepec y Santa María Jacatepec con consumos superiores a las 6 mil toneladas; el consumo de maíz por parte de caprinos y ovinos es significativamente menor. En cuanto al consumo total animal, el municipio con mayor consumo de maíz es San Juan Bautista Tuxtepec esto es debido al número de cabezas de ganado de las cuatro especies consideradas con que cuenta este municipio, Le siguen en importancia los municipios de San Juan Cotzocón, San Juan Bautista Valle Nacional, Loma Bonita y Santiago Yaveo. El consumo animal anual de maíz a nivel regional fue estimado en 208,347.84 t anuales.

Cuadro 4. Consumo de maíz de la población ganadera en la región Papaloapan.

Municipio	Bovinos		Ovinos		Consumo total (t)
	(t)	Porcinos (t)	Caprinos (t)	(t)	
San Juan Bautista Tuxtepec	21,036.78	3,398.15		764.41	25,199.34
San Juan Cotzocón	17,083.83	1,351.23	40.88	43.58	18,519.52
San Felipe Jalapa de Díaz	6,405.75	1,716.23		20.25	8,142.23
Acatlán de Pérez Figueroa	9,933.48	3,272.59		253.05	13,459.12
San Felipe Usila	2,409	1,590.67		11.49	4,011.16
San Juan Bautista Valle Nacional	9,957.20	13,621.07		240.46	23,818.73
San Miguel Soyaltepec	5,602.75	1,820.62	119.35	283.49	7,826.21
Ayotzintepec	5,115.48	924.91		1.64	6,042.03
Cosolapa	972.73	1,508.18		37.23	2,518.14
San Pedro Ixcatlán	3,617.15	1,541.76		12.48	5,171.39
Loma Bonita	14,499.63	1,852.74		388.61	16,740.98
San Lucas Ojitlán	6,268.88	3,195.94		13.57	9,478.39
San José Chiltepec	7,666.83	6,109.37		182.42	13,958.62
Santa María Jacatepec	7,090.13	6,096.96		297.62	13,484.71
San José Independencia	563.93	751.17		51.79	1,366.89
San Juan Comaltepec	436.175	184.69		9.41	630.28
San Juan Lalana	11,336.90	1,909.68		9.41	13,255.99
San Juan Petlapa	390.55	208.05	45.26	10.18	654.04
Santiago Choápam	403.325	229.22	38.69	9.52	680.76
Santiago Jocotepec	7,455.13	1,258.52		22.22	8,735.87
Santiago Yaveo	14,114.55	495.67	18.98	24.3	14,653.50
Totales	152,360.13	53,037.42	263.16	2687.13	208,347.84

En cuanto al consumo total considerando el humano y animal, en el Cuadro 5 se presentan los datos estimados para la región; se observa que San Juan Bautista Tuxtepec presenta el mayor consumo con un total de 78,870.88 t de maíz, seguido de San Juan Bautista Valle Nacional con 31,583.08 t, y Loma Bonita con un consumo de 30,519.36 t. El consumo total de maíz en la región considerando el consumo humano y el animal fue de 376,400.25 t. De igual manera los mayores déficits de grano se presentaron en San Juan Bautista Tuxtepec con -65,225.98 t, Loma Bonita con -25,725.59 t y Acatlán de Pérez Figueroa con -25,297.93 t. El déficit total de la región, considerando el consumo humano y animal se estimó en 201,479.46 t.

Cuadro 5. Consumo total y déficit de maíz en los municipios de la región Papaloapan.

Municipio	Consumo humano (t)	Consumo animal (t)	Consumo total (t)	Déficit (t)
San Juan Bautista Tuxtepec	53,671.54	25,199.34	78,870.88	-65,225.98
San Juan Cotzocón	7,554.65	18,519.52	26,074.17	-11,634.57
San Felipe Jalapa de Díaz	9,593	8,142.23	17,735.23	-10,554.11
Acatlán de Pérez Figueroa	15,203.21	13,459.12	28,662.33	-25,297.93
San Felipe Usila	4,103.49	4,011.16	8,114.65	-1,819.61
San Juan Bautista Valle Nacional	7,764.35	23,818.73	31,583.08	-7,126.83
San Miguel Soyaltepec	13,020.36	7,826.21	20,846.57	-13,978.22
Ayotzintepec	2,308.07	6,042.03	8,350.10	8,052.37
Cosolapa	4,876.66	2,518.14	7,394.80	-6,184.13
San Pedro Ixcatlán	3,489.87	5,171.39	8,661.26	-6,500.74
Loma Bonita	13,778.38	16,740.98	30,519.36	-25,725.59
San Lucas Ojitlán	7,467	9,478.39	16,945.39	-8,099.23
San José Chiltepec	3,807	13,958.62	17,765.62	-12,748.11
Santa María Jacatepec	3,258.96	13,484.71	16,743.67	1,694.14
San José Independencia	1,240.03	1,366.89	2,606.92	-2,114.90
San Juan Comaltepec	1,048.85	630.28	1,679.13	969.84
San Juan Lalana	5,718.50	13,255.99	18,974.49	-1,622.55
San Juan Petlapa	1,049.18	654.04	1,703.22	1,002.88
Santiago Choápam	1,764.46	680.76	2,445.22	510.13
Santiago Jocotepec	4,779.05	8,735.87	13,514.92	-5,526.04
Santiago Yaveo	2,555.80	14,653.50	17,209.30	-9,550.30
Totales	168,052.41	208,347.84	376,400.25	-201,479.46

Rendimientos meta

Para cubrir el consumo humano prácticamente no se requiere aumentar el rendimiento promedio regional de 2.70 t/ha que se tiene actualmente ya que con eso se obtiene una producción que logra cubrir el consumo humano local, solamente se requiere un incremento mínimo de 0.02 t/ha para cubrir la tasa de siniestros que también es baja en la región. A nivel municipal existen diferencias en este sentido, por ejemplo, los municipios que cuentan con mucha población urbana como son Tuxtepec y Loma Bonita, si aspiraran a una autosuficiencia alimentaria en maíz requieren un rendimiento de 15.17 y 10.10 t/ha respectivamente. En este sentido es muy difícil que estos municipios con características urbanas que constituyen polos urbanos puedan por si solos ser autosuficientes en maíz, de ahí la importancia del mercado local para abastecerlos, es aquí donde se requiere la funcionalidad de los mercados cortos, seguramente gran parte de la producción por ejemplo de Valle Nacional se va a Tuxtepec para cubrir en parte este consumo de la población urbana. Cada municipio tiene su propia brecha de rendimiento, pero los municipios que son deficitarios requieren incrementos significativos (ver Cuadro 6).

Cuadro 6. Rendimientos meta de maíz por municipio para cubrir el consumo humano y animal en la región Papaloapan, Oaxaca.

Municipio	Rendimiento actual (t/ha)	Rendimiento requerido para cubrir consumo humano (t/ha)	Rendimiento requerido para cubrir el consumo humano y animal (t/ha)
San Juan Bautista Tuxtepec	3.86	15.17	22.29
San Juan Cotzocón	3.79	1.98	6.82
San Felipe Jalapa de Díaz	1.41	1.88	3.48
Acatlán de Pérez Figueroa	2.06	9.29	17.51
San Felipe Usila	1.32	0.86	1.70
San Juan Bautista Valle Nacional	4.21	1.33	5.43
San Miguel Soyaltepec	1.75	3.32	5.31
Ayotzintepec	5.29	0.74	2.67
Cosolapa	1.34	5.39	8.18
San Pedro Ixcatlán	1.41	2.28	5.65
Loma Bonita	3.51	10.10	22.37
San Lucas Ojitlán	1.55	1.31	2.98
San José Chiltepec	3.39	2.57	12.01
Santa María Jacatepec	4.17	0.73	3.77
San José Independencia	0.68	1.71	3.59
San Juan Comaltepec	2.53	1.00	1.60
San Juan Lalana	3.7	1.22	4.05
San Juan Petlapa	2.68	1.04	1.69
Santiago Choápam	2.01	1.20	1.66
Santiago Jocotepec	2.29	1.37	3.87
Santiago Yaveo	3.66	1.22	8.21
Totales	2.70	2.72	6.10

Para cubrir el consumo total humano y animal la situación es totalmente diferente, debido a que el consumo prácticamente se duplica debido al consumo animal, se presentan déficits de grano en prácticamente todos los municipios, es decir, el consumo animal incrementa significativamente los déficits de grano en los municipios por ser esta región catalogada como ganadera, sigue sobresaliendo Tuxtepec y Loma Bonita como los más deficitarios, éstos requieren un rendimiento de 28.23 y 33.01 t/ha respectivamente.

Valdría la pregunta si es o no factible avanzar en obtener mayores rendimientos de grano en las condiciones actuales, solo se resaltarán el entorno de los suelos ácidos y de baja fertilidad, la acidez de los suelos marca una primera condicionante para incrementar productividad y requiere cierto manejo para enfrentar esta situación. La acidez de los suelos por su alto contenido de aluminio limita el aprovechamiento de materia orgánica, por ejemplo, de ahí que se requiera un manejo específico para las condiciones señaladas. Las alternativas de manejo del cultivo seguramente consideran esta condicionante.

Conclusiones

La región Papaloapan del estado de Oaxaca es autosuficiente en maíz para consumo humano por sus relativamente buenos rendimientos y superficie destinada a este cultivo, con el rendimiento promedio actual se logra la producción suficiente para cubrir el consumo de la población, sin embargo, cuando se considera el consumo animal, la región se convierte en deficitaria de manera significativa, lo cual para cubrir se requieren rendimientos muy elevados por encima de las 6.0 t/ha.

Referencias Bibliográficas

Poder Ejecutivo Federal. 2019. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. Pp. 55-58.

SIAP-SAGARPA. (2018). Atlas agroalimentario 2012-2018. México. pp. 28-103.

SIAP. (2020). Anuario estadístico de la producción ganadera. México.

INEGI. (2015). Censo de Población y Vivienda. México.

Mendoza M., G. D. (2016). Alimentación de ganado bovino con dietas altas en grano. Universidad Autónoma Metropolitana. pp. 45-49.

Galaviz R., J.; Zaragoza R., J.L.; Corona J., V. (2011). Alimentación para ovinos de la región nor-poniente de Tlaxcala. Folleto técnico No. 46. Inifap. pp. 8-16.

Toro P., S.; Tovar L., I.; Jaimes J., J. (2014). Efecto del nivel de ensilado de maíz en la dieta sobre el consumo y digestibilidad de la materia seca, la producción y composición química de la leche en cabras en lactación avanzada. Unidad Regional de Zonas Áridas, Universidad Autónoma Chapingo. pp. 190-192.

Bauza R.; Dalel S.; Barreto R. (2018). Respuesta productiva de cerdos en engorde a la sustitución de maíz por sorgo en su dieta. Universidad de la República de Uruguay. pp.125-131.

Diagnóstico y análisis del acopio y comercialización de la producción florícola en el Estado de México.

Diagnosis and analysis of the collection and marketing of flower production in the State of México

Antonio Diaz Viquez, Margarita Pineda Tapia y Jesús Hernández Ávila

Resumen

El interés económico que ha alcanzado la flor de corte en el mundo la ha convertido en un negocio competitivo. La floricultura a nivel mundial en 30 años ha pasado de un negocio principalmente familiar a ser una de las agroindustrias más redituable, especializada y tecnificada, México basa su potencial florícola en las ventajas climáticas y su cercanía con Estados Unidos, segundo consumidor mundial de flor. La floricultura es una de las actividades más importantes en el Estado de México, principalmente en la zona sur. Sin embargo, el productor desconoce el área de mercado de las especies más demandadas y los criterios y estándares de calidad buscados por el consumidor, así como las condiciones en las que desea que el producto sea llevado hasta sus manos. Este desconocimiento del mercado disminuyen la rentabilidad de la actividad florícola en la entidad. La producción y comercialización son parte de todo un sistema, una sin la otra no puede existir, la comercialización se ocupa de aquello que los clientes necesitan o desean y sirve de guía para que los productores y transformadores conozcan las características de los productos o servicios que deben ofertar por tal se realizó una investigación documental a través de fuentes secundarias como internet, artículos especializados relacionados con la producción y comercialización relacionados con la floricultura recopilando información que sirva para el productor como fuente de consulta en dado caso que desee iniciar con un proyecto de producción de flores de corte, que permitieron concluir que la floricultura continua manifestándose como un sector rentable y con potencial para generar diversidad de especies y cadenas de valor y productivas que permitan impulsar el desarrollo regional en beneficio de los productores de Estado de México.

Abstract

The economic interest that the cut flower has reached in the world has turned it into a competitive business. Floriculture worldwide in 30 years has gone from being a mainly family business to being one of the most profitable, specialized and technical agribusinesses. Mexico bases its floricultural potential on climatic advantages and its proximity to the United States, the world's second largest flower consumer. Floriculture is one of the most important activities in the State of Mexico, mainly in the southern zone. However, the producer does not know the market area, the most demanded species and the criteria and quality standards sought by the consumer, as well as the conditions in which he wants the product to be brought to his hands, this lack of knowledge of the market reduces the profitability of the floricultural activity in the entity. Production and marketing are part of a whole system, one cannot exist without the other, marketing deals with what customers need or want and serves as a guide for producers and processors to know the characteristics of the products or services they offer. should offer for such, a documentary research was carried out through secondary sources such as the Internet, specialized articles related to the production and marketing related to floriculture, compiling information that serves as a source of consultation for the producer in the event that he wishes to start with a project of production of cut flowers, which allowed us to conclude that floriculture continues to manifest itself as a profitable sector with the potential to generate diversity of species and value and productive chains that allow promoting regional development for the benefit of producers in the State of Mexico.

Introducción

El interés económico que ha alcanzado la flor de corte en el mundo la ha convertido en un negocio competitivo. La floricultura a nivel mundial en 30 años ha pasado de un negocio principalmente familiar a ser una de las agroindustrias más redituable, especializada y tecnificada, de igual manera, es altamente dependiente de energía, insumos y mano de obra especializada, El cultivo de flores cortadas y bulbos de flores se extiende a lo largo de todo el mundo. Se incluye en las estadísticas de 145 países. Pero mientras que los bulbos, las flores y follajes de corte se comercializan a nivel mundial, principalmente de sur a norte, las plantas vivas más voluminosas, como las plantas en macetas y los productos de vivero, se comercializan principalmente a nivel regional. La dinámica es menos cambiante en cuanto a los compradores, continúan siendo los mercados de consumidores tradicionales (Europeos), con excepción de Rusia que presenta alto crecimiento en su participación en el mercado mundial. Las ventas totales mundiales de floricultura, se han vuelto bastante volubles en los últimos ocho años, El mayor mercado de importación de flores cortadas del mundo es Estados Unidos, donde las ventas de flores han aumentado durante cuatro años consecutivos. Países como Ecuador se han beneficiado más del aumento de las importaciones de flores de corte a los Estados Unidos. Sin embargo, México y Canadá también han crecido en su participación del mercado estadounidense. Colombia es, con mucho, el mayor proveedor de los Estados Unidos (Rabobank y Royal FloraHolland 2016).

México basa su potencial florícola en las ventajas climáticas y su cercanía con Estados Unidos, segundo consumidor mundial de flor (Villarreal y Ramos, 2001). La tradición de los países europeos y la 'juventud' de nuestro país en la producción y comercialización de flor de corte sugiere notables diferencias en los factores geográficos, técnicos y socioeconómicos, que hacen posible que áreas puntualmente localizadas compitan en los mercados internos y externos. La competitividad comercial se sustenta no sólo en la intensificación del proceso de trabajo a través de la tecnología, sino que se trata de un proceso de mayor envergadura definido a partir de la sistematización de la oferta, en la cual juega un papel determinante el apoyo logístico y económico gubernamental, el aprovechamiento de los recursos básicos, la incorporación de tecnología, así como la promoción del producto y los canales de comercialización para insertarse en el mercado nacional e internacional.

La competitividad local se define tanto por las propiedades naturales de los lugares de producción, como por los esfuerzos técnicos y humanos para producir las diferentes variedades de flor. Estas características diferencian la producción de la entidad mexiquense, respecto a la producción de otros lugares. Sin embargo, una vez que la producción ingresa al mercado nacional e internacional se convierte en un producto análogo con un precio unitario. Se ha buscado como estrategia es empujar la producción y la comercialización hacia el mercado internacional con tantos proveedores como sea posible para asegurar el abasto de los compradores.

La floricultura es una de las actividades más importantes en el Estado de México, principalmente en la zona sur. Sin embargo, el productor desconoce el área de mercado, de las especies más demandadas y los criterios y estándares de calidad buscados por el consumidor así como las condiciones en las que desea que el producto sea llevado hasta sus manos este desconocimiento del mercado disminuyen la rentabilidad de la actividad florícola en la entidad

La producción y comercialización son parte de todo un sistema, una sin la otra no pueden existir, la comercialización se ocupa de aquello que los clientes necesitan o desean y sirve de guía para que los productores y transformadores conozcan las características de los productos o servicios que deben ofertar por tal motivo es necesario recopilar información que sirva para el productor como fuente de consulta en dado caso que desee iniciar con un proyecto de producción de flores de corte.

Metodología

Se realizó una investigación documental, a través de información recopilada en fuentes secundarias como Internet, artículos especializados y relacionados con la floricultura, así como páginas Web de las diversas dependencias gubernamentales que cuentan con información sobre producción, oferta y demanda de flores de ornato.

Oferta

La floricultura en nuestro país da inicio entre los años 30 y 50, cuando un grupo de japoneses se establecen en el municipio de Villa Guerrero, Méx y comienzan con actividades de producción y comercialización de flores,

actividad que al día de hoy se observa como la base económica del municipio y forma parte del desarrollo económico y social de la región del Estado de México y por ende del país (Hurtado y Carmona 2012).

En el país se destinan 22,700 ha para la producción de especies ornamentales, el 52% se destina a flores y follajes de corte este porcentaje equivale a 12,884 ha de las cuales entre un 3 y 6 % se producen bajo invernadero y el 48% a cielo abierto que representan 9,816 ha son flores para la industria alimentaria y de cosméticos. Ergonomics (2017)

Los principales productores de plantas ornamentales del país son el Estado de México con 53%, Puebla 23%, Sinaloa 11%, Baja California 4%, Guerrero 3%, Veracruz 1.5 % y los estados de Oaxaca, Jalisco, Sonora, ciudad de México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Chiapas, Querétaro, Tamaulipas y Colima el 4% respectivamente; del total de la producción nacional el 30% se exporta USA y Canadá, mientras el 70% está destinado para el mercado nacional, los principales centros de venta son la central de abastos de la Ciudad de México con 55% , mercado de Tenancingo 20%, mercado de Jamaica 10% y venta directa con los distribuidores del país 15% (SEDAGRO 2005)

En el Estado de México, principal entidad productora de flores en el país, la actividad florícola se ha extendido a los municipios de Coatepec de Harinas, Tenancingo, Zumpahuacán, Malinalco y Villa Guerrero en donde se encuentra el 84% de la producción florícola del estado, existiendo en la entidad alrededor de 5,864 ha en la producción, lo cual ha hecho que la entidad mexicana se ha considerado como el principal productor de flores a nivel nacional (Fernández, 2007).

En México existen alrededor de 10 mil floricultores de campo abierto y entre 100 y 150 productores de exportación en invernadero, que ocupan alrededor de 600 ha, siendo el municipio de Villa Guerrero, Estado de México en donde se localiza el 70% de la floricultura de exportación (Orozco, 2010)

A nivel nacional se estima una superficie de 15 mil hectáreas destinadas al cultivo de ornamentales, generando de 8 a 12 empleos fijos por hectárea, por lo cual se estima un total de 150 mil familias beneficiadas económicamente por el desarrollo de la actividad (FUNPROVER, 2012)

La finalidad de la producción de flores bajo invernadero es abastecer la demanda que cada vez es mayor, durante todo el año, el mercado de flores se ha incrementado notoriamente en los últimos años, las ventas tradicionales de flores presentan un ciclo estacional y los picos se encuentran en el día de San Valentín, el día de la madre, Semana Santa, y Navidad (Gordon y Barde 1984).

Uso principal y secundarios

El Estado de México principal productor de cultivos florícolas de corte, la cual es altamente demandada para diseños florales, que son utilizados principalmente para fiestas, bodas, cumpleaños, confirmaciones etc. Por otro lado, existen flores que son utilizadas en la industria alimenticia y de cosméticos.

La demanda de las flores y follajes en los pueblos de México dependen principalmente de las fiestas, pero hay otras ocasiones de compra de flores: agradecimientos, cumpleaños, enfermedades, graduaciones, etc. (Tlahuextl-Tlaxcalteca et. al; 2005).

Competidores. Principales productores y oferentes. Productos suplementarios y complementarios

La comercialización de las flores se centra en 6 países exportadores tales como Holanda, Colombia Kenia, Ecuador, China e Israel los cuales representan el 75% de las exportaciones mundiales. Por otro lado, los principales países exportadores son Alemania, Reino Unido, Estados Unidos, Holanda, Francia y Japón los cuales representan el 60 % de las exportaciones florícolas a nivel mundial (SOLANO, 2009).

Se idéntica diferentes países productores florícolas con participación en este mercado, de los cuales destacan por el porcentaje de demanda abarcada Colombia con el 61%, Ecuador 15% Holanda 11%, México 3%, Costa Rica 3%, Canadá 2% (FLORES 2010).

Demanda

En las últimas décadas se ha fomentado la actividad florícola en México y, en especial en el sur del Estado de México, pues se la ha considerado como más rentable respecto de cultivos tradicionales como el maíz, frijol o papa. Además, se le considera como generadora de ingresos (divisas) por ventas al extranjero sin ser un insumo como alimento para ganado o insumo de uso industrial, es un producto exportable. Sin embargo, este argumento de generador de divisas queda en duda pues el total de la floricultura (código 06) presenta un déficit comercial con tendencia creciente, las exportaciones, a lo largo del tiempo, se han mantenido por debajo de las importaciones. Cabe mencionar que se exporta alrededor del 10 por ciento de la producción nacional principalmente flor de corte y se importan insumos vegetativos para la producción florícola, por ejemplo, esquejes, semillas, bulbos. (El consumo de flores en México, 2021)

Estacionalidad:

Es de conocimiento generalizado que la demanda normalmente se canaliza para ornamento y obsequios para ocasiones especiales como el Día de San Valentín, el Día de la Madre, el Día de los Muertos y el Día de la Virgen de Guadalupe principalmente, es decir, el consumidor mexicano es del tipo ceremonial o “especial”, El principal mercado meta es el de mujeres de entre 25 a 50 años, en segundo lugar, se encuentran hombre de entre 20 y 45 años que adquieren el producto para regalo. La mayor parte de la producción florícola doméstica se destina al abastecimiento nacional y no se ha modificado a través de los años que alrededor de una décima parte se venda al exterior. (El consumo de flores en México, 2021)

La dependencia federal reiteró su llamado a la población en general a comprar flores en los mercados locales y tianguis para impulsar a los comercios y productores de pequeña escala que ponen sus mercancías al alcance de todos. SADER (2021)

Principales especies

En el país se cultivan distintas variedades con formas, colores y aromas agradables y son de gran demanda para obsequiar durante las celebraciones que tienen lugar en México. De acuerdo con cifras del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), los floricultores mexicanos generan al menos 41 clases de flores que cubren una superficie anual de aproximadamente 14 mil 750 hectáreas, distribuidas en 20 entidades Federativas. SADER (2021)

Destacan: la flor de crisantemo (*Chrysanthemum, SPP*), la de rosa *Rosoideae, spp.* y la de gladiola *Gladiolus, Spp*, por la derrama económica que genera su producción. En 2020, éstas alcanzaron un valor de producción de cuatro mil 748 millones de pesos y 25.5 millones de gruesas, destacó (SADER, 2020).

En el caso de la flor de crisantemo, en 2020 esta especie producida en el Estado de México aportó mil 587 millones de pesos, 87.8 por ciento del valor nacional, con lo que se colocó en el primer lugar en la explotación del ornamental, mientras que Puebla, San Luis Potosí, Morelos, Tlaxcala y Guerrero, aportaron el resto de la cosecha (SADER, 2020).

El Estado de México se situó también como líder en la producción de rosa, al generar en 2020 un valor de producción de mil 289 millones de pesos, 71.3 por ciento del total nacional. Le siguieron Puebla, Querétaro y Morelos, que en conjunto aportaron 469 millones de pesos, lo que significó el 26.0 por ciento de la producción nacional, señaló la dependencia federal (SADER, 2020).

La flor de gladiola se cultiva en México tanto en el ciclo primavera-verano como en el de otoño-invierno; nuevamente, el Estado de México se posiciona como entidad líder productora. Tan sólo, en el ciclo primavera-verano 2020 registró las mayores cosechas del país con 311 millones de pesos, lo cual representó 27.4 por ciento del total logrado. Puebla, Morelos y Michoacán, siguieron al Estado de México, en orden de importancia; en 2020 tuvieron, en conjunto, 655 millones de pesos, 57.8 por ciento de todo el valor de producción generado en el territorio nacional.

La gerbera se produce en el Estado de México, destina una superficie sembrada de 114 hectáreas, la cual produjo un millón 279 mil gruesas y generó un monto de 242 millones de pesos. Mientras que en seis entidades se produjo el nardo y sobresalieron por su derrama económica: Morelos, con 44 millones de pesos; Estado de México, 17 millones

de pesos, y Guerrero, ocho millones de pesos; en conjunto generaron 83.2 por ciento respecto del total nacional (83 millones de pesos).

En México, se cosecharon 582 hectáreas de girasol, de la que se obtuvo un volumen de 258 mil 604 gruesas; Estado de México, 196 mil 075 gruesas; Baja California, 59 mil 457, y Morelos, tres mil 072. En conjunto generaron 69.4 millones de pesos, de los cuales el Estado de México aportó 79.7 por ciento.

En cuanto a la producción de clavel, especificó que el año pasado se obtuvo una producción de cuatro millones 462 mil 807 gruesas con un valor de 661 millones de pesos; en el caso de flor de aster, se alcanzaron seis millones 486 mil 413 manojos por 444 millones de pesos, y para el liliom fueron 798 mil 473 gruesas por 235 millones de pesos, así como 51 mil 530 manojos por 29.9 millones de pesos. (SADER, 2020).

Consumo total:

Datos de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) indican que el consumo anual de flores en México es de \$200 millones. Por su parte, la Asociación Mexicana de Horticultura Ornamental asegura que la producción de flores nacionales no abastece la demanda existente, por lo que, si te gusta el mundo agropecuario, esta actividad puede representar un negocio rentable. (Porque las flores también son negocio, 2021)

Consumo per cápita:

La producción y comercialización de flores de corte es una actividad económica que se practica casi en 150 países en todo el mundo. Se concentra principalmente en América del norte y Japón pero principalmente en la unión europea, en donde se registra los mayores consumos per cápita del mundo (EMG CONSULTORES 2017; SAMANIEGO ET AL. 2012). Estas regiones o países del mundo se consideran los mercados tradicionales por ser los primeros en el tiempo y de mayor relevancia en los volúmenes de producción y consumo

El consumo de flores en México apenas cambió entre 2009 y 2014, con un ligero descenso de -0.1% en el período. Aunque de 2009 a 2014 el volumen de producción creció alrededor de un 3.4%, la producción adicional se destinó a las exportaciones. El consumo estancado en el período se originó por la recesión económica del país de 2009, que obligó a la mayoría de la población a reducir los gastos discrecionales. (El consumo de flores en México, 2021)

Valor de las ventas de flores per cápita en 2014: **US\$5.33 por persona**

Consumo de flores per cápita en 2014: **0.5 kg por persona** (El consumo de flores en México, 2021)

Canales de comercialización de plantas ornamentales en México

Cuando hablamos de canales de comercialización de flores en el país tenemos que mencionar que existen, los tradicionales y los formales. Cuando hablamos de los tradicionales, hay en el Estado de México principalmente tres centrales de abasto muy importantes, Villa Guerrero, Tenancingo; y Cd de México en donde se distribuye el 30% y 40.88% son directos del productor a grandes compradores, mercados de zona y florerías en todo el territorio nacional de ahí se distribuyen los productos a las florerías y grandes distribuidoras. Mientras que de canales formales tenemos menos de diez grupos o grandes empresas en México que están abasteciendo las tiendas de autoservicio y canales internacionales (25%) y 4.21% de la producción se exporta principalmente a la zona del pacífico en los USA; dentro de estos canales formales se encuentran aquellos dedicados a las ventas en línea.

En los últimos diez años los canales formales han tenido un crecimiento importante con una tendencia de la venta directa del productor a los compradores y mercados de zona, además de un crecimiento de hasta el 200% en las plataformas de venta de flores en línea durante 2020.

México no está aprovechando la ventaja de estar a tan solo 3,000 km de los Ángeles, 3,400 km de Florida el cual es el principal centro de distribución para Estados Unidos y Canadá de flora y follaje de corte y estamos a tan solo 1,458 km de San Antonio. El costo de enviar un tráiler refrigerado va de los 3,000 a 4,000 dólares por camión, si lo comparáramos contra costos aéreos es menos del 10%. “Esto da la oportunidad de que el costo del traslado de producto final en el mercado americano sea mucho menor que el de otros países”

Por otro lado es importante tomar en cuenta los cambios que está teniendo los consumidores de bienes ornamentales, por ejemplo la generación denominada millennials a la que pertenecen las personas que nacieron entre 1981-1996, nacieron en pleno boom de Internet y crecieron alrededor de las nuevas tecnologías están empezando a tener poder económico y a ser tomadores de decisiones, por lo que es de relevancia el considerar sus intereses a la hora crear estrategias de ventas, los millennials deberían ser un objetivo clave para la industria floral debido a que esta generación representará hasta un 34 por ciento de la población mundial para el 2020. Más que servir solamente como decoración del hogar, las flores para los jóvenes se han transformado en una manera de “celebrar sus personalidades y expresar sus estados de ánimo”. Otros impulsores son: el profundo interés de los millennials por el medio ambiente, su tendencia a vivir en hogares urbanos que necesitan vegetación

Por otro lado en el centro del país está habiendo un crecimiento del 31% de participación de comercio electrónico. La gente comienza a incrementar sus compras en línea ya que es más barato, se puede encontrar cualquier producto, se puede comprar en diferentes sitios, se tiene diferentes formas de pago, se evita ir a las tiendas físicas, se puede comprar a cualquier hora, es más fácil y se encuentran promociones exclusivas. En el comercio electrónico de México, la venta de flores, felicitaciones y regalos ya forma el 9% y jardines es casi el 5%, estas son fuentes de la asociación mexicana de internet.

Las tiendas de autoservicio en combinación con las empresas de entrega a domicilio, así como Envíaflores.com, Lola Flora, Costco, Justo, La Comer, Home Depot, Walmart, etc. reportaron que durante el 2020 tuvieron que actualizar y fortalecer sus servicios a domicilio ayudándose de las ventas en línea debido al Covid19 teniendo crecimientos del 200% o incluso del 300%.

La comercialización de los productos ornamentales de la entidad, en el mercado nacional se realiza el 55 por ciento en la Central de Abasto, el 20 por ciento en el mercado de flores de Tenancingo, un 10 por ciento en el mercado de Jamaica del D.F. y el 15 por ciento de manera directa. El Estado de México aporta el 80 por ciento del total de ornamentales exportables principalmente a EE. UU. Canadá, y el 61.5 % del valor total de la producción de ornamentales del país. El Estado de México, se considera una región muy atractiva y propicia para el desarrollo de la floricultura, debido a sus diferentes microclimas y diversos factores naturales, siendo principalmente municipios del sur del Estado los que repuntan en la producción de flor de corte, como Villa Guerrero, Tenancingo, Coatepec Harinas y Valle de Bravo.

Los lugares de comercialización de la flor mexiquense en la Ciudad de México son: la Central de Abasto, mercado Jamaica, mercado de Cuernavaca, mercado de flores de San Ángel. Para el caso del Estado de México, en Toluca se realiza importante venta en la Central de Abasto, los mercados de Tenancingo, Villa Guerrero y Tlacotepec. Asimismo en el mercado de Atlacomulco y FLORACOPIO en San Antonio la Isla, entre otros (SADER, 2021).

Tipo de producto final:

El valor de un producto en la floricultura está dado por su belleza o por su valor ornamental. El producto puede ser la planta entera, la flor, la hoja, el follaje, el fruto o el cultivo en sí. A grandes rasgos esta clasificación contempla 2 grandes grupos: flor o follaje de corte, plantas en macetas.

Flor o follaje de corte

La parte que se utiliza como ornamental se separa de la planta, por lo tanto, se interrumpe el ciclo biológico natural de la planta y el producto tiene una duración temporal. El uso de la flor o del follaje de corte es muy amplio. Entre otros usos se pueden mencionar: arreglos florales, bouquet (ramo floral), objeto ornamental personal (prendedor, peinado, etc.), decoración de ambientes, etc. (Morisigue et al., 2012).

Plantas en macetas

A diferencia de la flor de corte, la planta, estando en un contenedor, crece y se desarrolla. Por lo tanto, además del valor ornamental en sí, permite apreciar la brotación, el crecimiento y la floración en un crecimiento cíclico. La demanda de plantas en macetas, en comparación a las flores de corte, es más reciente. Las principales causas son la urbanización de grandes centros con poco o nulo espacio para el jardín y la permanencia de las personas en ambientes interiores la mayor parte del día. Las plantas en macetas se utilizan para decorar ambientes interiores, barandas de ventanas, accesos a las viviendas entre otros usos. Se colocan en lugares donde impactan a la vista, con

un efecto visual estético y emocional y en relación directa con la vida diaria del ser humano. En cierta forma es como continuar el cultivo y apreciar su valor ornamental. El uso de las plantas en macetas es muy variado. Se usa en diferentes tipos de contenedores, en función de su ubicación en un ambiente, sobre el piso, sobre muebles, en ventanas, terrazas, balcones, en diferentes posiciones en una pared, etc. En la decoración moderna tanto las plantas en macetas como los arreglos florales forman parte de la decoración junto al mobiliario, cuadros, etc. (Morisigue et al., 2012).

Precio, comportamiento y estacionalidad

Una estrategia de precios, consiste en ofrecer un servicio similar al que ya existe en el mercado con un precio competitivo. Los precios presentan variaciones, debido a las temporadas y el clima, en ocasiones es difícil conseguir algunos tipos de flores, por ejemplo el girasol se vende solo en temporadas junio, julio, agosto (SADER 2021).

Flor	Temporada	Fuera de Temporada
Rosa (docena)	\$ 45.000	\$ 70.000
Clavel (docena)	\$ 30.000	\$ 35.000
Polar (docena)	\$ 50.000	\$ 55.000
Lilis (4 baritas)	\$ 120.000	\$ 130.000
Margaritas (docena)	\$ 50.000	\$ 55.000
Astromelias (docena)	\$ 20.000	\$ 25.000
Gladeola (docena)	\$ 75.000	\$ 95.000
Girasol (7 flores)	\$ 90.000	\$ 105.000
Gerbera (10 flores)	\$ 90.000	\$ 105.000

Fuente: Elaboración propia con información de las florerías existentes.

Tabla 1 Precios de venta propuesta a partir del 2017.

Análisis del Sector Florícola Mexicano

Las limitaciones de la floricultura mexicana para posicionarse en los primeros lugares de exportación, se relacionan con la perspectiva de la producción de flores en el ámbito internacional, considerado un sector de baja productividad y calidad, perspectiva que coexiste con la falta de inversión y la falta de capacitación de los productores, lo que deriva en una producción destinada al mercado interno. El productor enfatiza sus esfuerzos en la producción y no en la comercialización, con lo que la exportación no está en la perspectiva de la mayoría de estos productores (Ramírez et al., 2010).

Tanto los diferentes niveles de gobierno como los productores (asociaciones o individualmente) han establecido políticas y programas de fomento de la actividad (ya sea producción o comercialización) para, de esa forma, incrementar la actividad del sector. A pesar de tener políticas y programas de fomento, el comercio exterior pareciera no ser tan dinámico como el discurso gubernamental llega a establecer, por ejemplo, SADER y FAO (2009) plantean que dentro de la Alianza para el campo, se conforma el Programa de horticultura ornamental con el objetivo de “incrementar la oferta y calidad de la producción de plantas de ornato, con énfasis en la exportación, mediante una estrategia de desarrollo empresarial con unidades de producción tecnificadas”, sin embargo, según datos de United Nations Comtrade Database, las exportaciones crecen a menor ritmo que las importaciones de la floricultura mexicana, se pasa de un superávit de 8,622,576 dólares en el año 2000 a un déficit creciente de -56,896,000 para el 2014 (Ramírez et al., 2017).

El comercio internacional de la floricultura muestra cambios porcentuales anuales relativamente altos. Las fluctuaciones son marcadas, las positivas llegan a ser de más de un dígito y son más frecuentes, en tanto, las negativas son menos recurrentes y menores (Ramírez et al., 2017).

Actualmente se ofertan productos florícolas en grandes volúmenes y baja calidad, los productores en su mayoría entienden el proceso de producción y comercialización con limitantes. La floricultura en la zona enfrenta saturación del mercado y altos costos de producción. Si bien, existen estudios que buscan enfatizar la producción, estos únicamente se orientan a la utilización de insumos y mejoras parciales a las técnicas hasta hoy empleadas. Poco se ha explorado de la relación entre la actividad florícola y el desarrollo, bajo una perspectiva territorial. Las repercusiones socioeconómicas, políticas y productivas en el sector agrícola y pecuario en México difieren por entidad federativa, área geográfica y actividad productiva prevaleciente, además de la transformación y diversificación productiva. (Flores, J. 2017).

El sector florícola genera más de 70 mil empleos directos y otro tanto indirectos; sobre todo, en la región del sur del estado (Villa Guerrero, Tenancingo, Zumpahuacán, Coatepec Harinas); más de 4,500 millones de pesos anualmente y exporta cerca de 30 millones de dólares (Galindo, D. 2021).

El Estado de México necesita invertir en nuevas tecnologías y nuevas estrategias de producción para mejorar el rendimiento de calidad y así obtener un lugar dentro del mercado floricultor. Por lo tanto, al implementar estos dos factores no solo brinda oportunidad al mercado de Estados Unidos y de Canadá si no también ver otra oportunidad dentro del mercado europeo, la cual permitiría dar a conocer el trabajo del productor de plantas y flores ornamentales. A partir de lo anterior se concluye que a un largo plazo es necesario establecer vínculos con autoridades agrícolas para exigir más apoyos económicos como sociales y comerciales a los floricultores mexicanos y permitir su tecnificación y métodos de producción.

La producción florícola en la región puede aumentar de manera sustantiva, mejorando el sistema de logística, es conveniente obtener asesoría especializada que les permita ampliar el área de venta y distribución, realizar un adecuado manejo postcosecha para poder ingresar a otros mercados nacionales e internacionales. Ofrecer productos de calidad para ofrecerlos en medios de comunicación, trabajar conjuntamente con instituciones gubernamentales para pedir apoyos especializados de transporte florícola y así como también buscar nuevos mercados donde pueda incluir diversidad de productos.

Conclusiones

La floricultura en el Estado de México es una de las actividades de mayor importancia en el Sector Agrícola generando una derrama económica importante al ser considerado el mayor productor de flores en el país, sin embargo la demanda nacional no se cubre en su totalidad al ser considerado insumos altamente demandados para diseños florales, que son utilizados principalmente para fiestas, bodas, cumpleaños, confirmaciones etc. in fluencia das considerablemente por los usos y costumbres de las diversas regiones del país, ha permitiendo generar cadenas de valor y cadenas productivas que desarrollan la actividad Por otro lado, existen flores que son utilizadas en la industria alimenticia y de cosméticos.

Con acuerdo a la información consultada los planes de desarrollo, relacionados con este sector están enfocados principalmente a la exportación, al estar relativamente cerca de ciudades de los EUA con un consumo importante de flores, sin embargo son mercados que demanda mayor calidad en el producto, factores limitante para mayoría de los productores nacionales, alrededor de 10 mil floricultores de campo abierto, que abastecen la demanda nacional, contra 100y 150 productores que la exportación es un mercado potencial y de crecimiento al tener una producción que cubre los estándares internacionales y con acceso a tecnología de punta y canales de comercialización adecuados.

La producción n de ornamentales está concentrada en el sur del estado de México principalmente en los municipios de Coatepec de Harinas, Tenancingo, Zumpahuacán, Malinalco y Villa Guerrero comercializando sus productos en la Central de Abasto de la Cd. de México, mercado Jamaica, mercado de Cuernavaca, mercado de flores de San Ángel. Para el caso del Estado de México, en Toluca se realiza importante venta y los mercados de Tenancingo, Villa Guerrero y Tlacotepec, en el caso de ornamentales en maceta.

EL estado de México cuenta principalmente con las condiciones climáticas apropiadas para la actividad, sin embargo, en su mayoría no existen nuevas tecnologías y nuevas estrategias de producción para mejorar el rendimiento de calidad y así obtener un lugar dentro del mercado floricultor. Por lo tanto, al implementar estos dos factores no solo brinda oportunidad al mercado de Estados Unidos, sino también en el nacional que es tipo ceremonial y requiere satisfacer sus necesidades y tomar en cuenta que el principal mercado meta es el de mujeres de entre 25 a 50 años, en segundo lugar, se encuentran hombre de entre 20 y 45 años que adquieren el producto para regalo, que pertenecen a la generación denominada millennials a nacidos en pleno boom de Internet y crecieron alrededor de las nuevas tecnologías están empezando a tener poder económico con profundo interés por el medio ambiente, y su tendencia a vivir en hogares urbanos que necesitan vegetación.

La producción y comercialización son parte de todo un sistema, una sin la otra no puede existir, la comercialización se ocupa de aquello que los clientes necesitan o desean y sirve de guía para que los productores y transformadores conozcan las características de los productos o servicios que deben ofertar siendo necesario que tanto productores, proveedores y dependencias gubernamentales que este sistema está estrechamente ligado.

Es importante generar nuevas estrategias para generar cadenas de valor y productivas dando impulso a la diversidad de especies y fomentar la producción de follajes y ornamentales en maceta actividades que representa un potencial para el desarrollo del sector de ornamentales.

Fomentar la cultura agroempresarial y la organización de productores, actividades, con planes gubernamentales y apoyo de organizaciones no gubernamentales efectivos se consideran como acciones que contribuyan a un mejor desarrollo del sector.

Referencias Bibliográficas

Asociación Colombiana De exportadores de Flores (2004), ¿Quiénes Somos? Disponible En: <[Http://Www.Asocolflores.Org](http://www.asocolflores.org)> (27 De Noviembre)

Ayuntamiento de Coatepec Harinas (2016). Gaceta Municipal: Plan de desarrollo municipal de Coatepec Harinas 2016-2018. Coatepec Harinas, Ayuntamiento de Coatepec Harinas.

Ayuntamiento de Tenancingo (2019). Gaceta Municipal: plan de desarrollo municipal de Tenancingo 2019-2021. Tenancingo, Ayuntamiento de Tenancingo.

Ayuntamiento de Villa Guerrero (2019). Gaceta Municipal: Plan de desarrollo municipal de Villa Guerrero 2019-2021. Villa Guerrero, Ayuntamiento de Villa Guerrero.

Bancomext (2001). Guía de Exportación Sectorial. Flores y Plantas. Banco Nacional de Comercio Exterior. 2ª Ed. México.

Bancomext(2002). Exportaciones e Importaciones definitivas. Banco Nacional de Comercio Exterior. Consulta Electrónica 22-08-2002. [Http://Bancomext.Com.Mx](http://Bancomext.Com.Mx)

Canabal, B. Et Al. (1992), La Ciudad y sus chinampas, México: Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco.

Castillo, L. M. (2003). "El Subsector Agrícola en El TLC: Canadá-Estados Unidos-México", Revista Ideas. Núm. 13, Octubre. Universidad Autónoma del Estado de México. México.

Chauvet Michelle y Yolanda Massieu (1996), "La influencia de la Biotecnología en la Agricultura Mexicana: Estudios de Caso", En Economía, Teoría y Práctica, Núm. 6, México.

Díaz, J. Et Al. (2001). "La microregión florícola de Zinacantán y las perspectivas del desarrollo rural regional", Revista de Geografía Agrícola. Núm. 26. Universidad Autónoma de Chapingo, México.

EMG Consultores 2007. Estudio de Evaluación del Potencial el Mercado Interno de Las Flores. Informe Final, Chile, Odepa.

Emprendedor. 2021. Porque Las flores También son Negocio. [En Línea] Disponible En: <<https://www.Entrepreneur.Com/Article/259709>> [Consultado El 26 De Agosto de 2021].

Flores C E, 2010. Comercio Internacional De Flores. Global Trading Print.México. 102 P

Flores, J. (2017) Proyecto de Inversión para la Comercialización de Flores de corte en Valle de Bravo, Estado de México Pp 48

Funprover (Fundación Produce Veracruz A.C.) 2012 Disponible En: [Http://Www.funprover.Org/roentorno/Septiembre/Horticultura.Pdf](http://www.funprover.org/roentorno/Septiembre/Horticultura.Pdf).

Galindo, D. (2021) Efecto del Territorio en la producción y comercialización de ornamentales en el Sur del Estado de México Pp 64.

Gob.MX: (2021). Lista, producción nacional de flores para los festejos DEL DÍA DE LA MADRE del Día de la Madre consultado en: <https://www.gob.mx/agricultura/prensa/lista-produccion-nacional-de-flores-para-los-festejos-del-dia-de-la-madre>

Grammont, H. C. Et Al. (Coord.) (2004). Agricultura de exportación en tiempos de la globalización. El caso de las hortalizas, frutas y lores. IIS-Universidad

HERNÁNDEZ, T. J. M. (2007). Caso de México. Políticas de mercado de trabajo y pobreza rural en América Latina tomo II (203 - 245). México: FAO y CEPAL

HURST, P. (2007). Trabajadores agrícolas y su contribución a la agricultura y el desarrollo rural sostenibles. Ginebra, Suiza. Oficina Internacional del Trabajo.

Hurtado, R. y Carmona, J., 2012. Adquisición de Infraestructura Tecnificada para la Producción de Bouquets Para Exportación. Toluca.

ICAMEX. (20 de septiembre 2021). Investigación florícola. <https://icamex.edomex.gob.mx/floricola>

IICA. (2018). Guía de financiación e inversiones. Cadena florícola 24pp <http://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/6898/BVE18040062e.pdf;jsessionid=9568A29D2D575C760607D75D674ADFA0?sequence=1>

INEGI (1995). Censo de Población y vivienda, Estado de México. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.

Juárez Varón, Alejandro Luis Ramiro. Coatepec Harinas. Monografía municipal, Gobierno del Estado de México/Asociación Mexiquense de Cronistas Municipales A.C., Toluca, 1999

Juárez, S. M. Niñas jornaleras de la región florícola del Estado de México. Características laborales y diferencias por género La flora en México <http://earthgonomic.com/noticias/la-flora-en-mexico/> <http://earthgonomic.com/noticias/la-flora-en-mexico/>

Limusa, 2000, Guías empresariales, Comercialización de flores, Editorial LIMUSA, México, 47-50pp

Martínez Gómez, B., 2008. Proyecto de Factibilidad para La producción e Lili (Lilium Sp.) bajo Invernadero en San Pablo Autopan. Toluca.

Morisigue, Daniel E.; Mata, Diego A.; Facciuto, Gabriela; Bullrich, Laura. (2012). Floricultura, pasado y Presente de la Agricultura Argentina. Buenos Aires Argentina: Inta.

Mundo, O. J., (2006). El Vivero ornamental. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. México.

Nacional Autónoma de México. Ed. Juan Pablos. México.

Nápoles Tototzin, M. C. (2014). Determinación de costos de producción y análisis de costos del uso del fertilizante fosfimax® 40-20 en el cultivo de rosa en invernadero.

Nervis Ramírez H., J. J. y Avitia R., J. A. (2016). “Percepción de calidad y disposición de pago del consumidor de flores del sur del Estado de México”, en S. Murgi y otros (coords), Anales de Economía Aplicada 2016, núm. XXX, ASEPELT, España, pp. 364-380

Orozco H., M. E. y M. Mendoza M. (2003). “Competitividad local de la agricultura ornamental en México”, Ciencia Ergo Sum, 10(1), marzo, pp. 29-42.

Orozco Hernández, M. E. (2007). Entre la competitividad local y la competitividad global: floricultura comercial en el Estado de México. Convergencia, 14(45), 111-160.

Orozco, E.; G. Sanabria y O. Colín (2002). “Análisis socioeconómico y territorial de los ejidos y su relación con la actividad agrícola: distrito de desarrollo rural 1 Toluca. (Una aproximación de lo regional a lo local)”, Cuadernos de investigación. Núm. 9. Universidad Autónoma del Estado de México, México

Pma.Com.2021.El Consumo de Flores en México[En Línea] Disponible En: <<https://Www.Pma.Com/Es/Content/Articles/2016/02/El-Consumo-De-Flores-En-Mexico>> [Consultado El 26 De Agosto De 2021].

Rabobank y Royal FloraHolland (2016), Mapa Mundial de la floricultura. Disponible en https://research.rabobank.com/far/en/sectors/regional-food-agri/world_floriculture_map_2016.html

Ramírez Hernández Javier Jesús 2019. Las ciencias sociales y la agenda nacional. Reflexiones y propuestas desde las Ciencias Sociales. Vol. 3: Desigualdades, pobreza, economía informal, precariedad laboral y desarrollo económico Corredor florícola mexiquense: de la expectativa de desarrollo a la vulnerabilidad social y productiva, COMECSO, México 1069pp

Ramírez, H. J. J. Y Avitia-Rodríguez, J. A. (2017). Floricultura Mexicana en El Siglo XXI: Su desempeño en los mercados internacionales. Revista De Economía, 34 (88), 99-122.

Ramírez, H. J. J., García, V. R. Y González, D. J. G. (2010). Condiciones de producción de los pequeños floricultores en El sur del estado de México: Villa Guerrero y Tenancingo. Anales de Economía aplicada, XXIV, 1-26

SADER 2021 <https://www.Gob.Mx/Agricultura/Articulos/Las-Flores-Estan-en-el-campo-En-las-miradas-en-las-palabras>

SADER, 2021.SADER llama a comprar flores consultado en <https://www.tribuna.com.mx/mexico/2021/5/7/sader-llama-comprar-flores-en-tianguis-mercados-este-10-de-mayo-para-impulsar-la-industria-246067.html>

SAGARPA (2016), Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera, SIAP. Disponible en <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-estado/>, acceso mayo de 2017.

Servan, S. L., (2019). ¿Qué leyes debe cumplir una empresa? Consultado de: <https://www.servalnervion.com/blog/que-leyes-debe-cumplir-una-empresa/1274/>

Solano A. M 2009. Proyecciones del mercado mundial florícola. Universidad de Medellín, Colombia. 2015

Tlahuextl-Tlaxcalteca J. M. Ávila Sánchez H. Leszczyńska Borys. 2005. Flores de corte y follaje en florerías y mercados de Puebla, México. Revista Chapingo. Serie Hortícola, Junio – Diciembre, Año/Vol. 11, Numero 002. Universidad Autónoma Chapingo. México. Pp 323 -327.

Vázquez, L. M. y T. Mondragón (1996). Crónicas de la evolución de la floricultura en México. Universidad Autónoma del Estado de México. México

Villarreal, R. Y R. Ramos (2001). “Gran capacidad de la floricultura mexicana desaprovechada”, Revista 2000 Agro. Año 3, Núm. 10. México

Revisión de tecnología de fertilización para café en el Estado de México

José Luis Morales Hernández y Felipe de Jesús González Razo

Resumen

El incremento de las producciones de café en los principales países productores del mundo como Brasil y Vietnam se debe a la fertilización del cultivo y a los diferentes paquetes tecnológicos que se han generado en todo el mundo. El mayor productor de café del mundo sigue siendo Brasil, con un 39 % de la producción mundial le sigue Vietnam en 2º lugar, con un aporte del 17 % en el mercado, La producción de café de Brasil y Vietnam representa el 55% de las exportaciones mundiales de café, En tercer lugar se encuentra Colombia que aporta un 10%. El cuarto lugar de acuerdo con estos datos de FAO del 2000 al 2007, lo ocupa México que aporta un 4% a la producción mundial. Los principales nutrientes N, P, K, Ca, Bo, Mg y Cinc tanto en los fertilizantes inorgánicos como en los productos orgánicos son fundamentales en todas las fases del cultivo desde la germinación de planta de café, crecimiento, floración y desde luego en la producción de cereza, deben de tener un equilibrio para obtener producción de calidad. Los paquetes tecnológicos inorgánicos han jugado un papel preponderante en la producción de café y es hasta la década de los 90 que se detectan problemas de contaminación de mantos freáticos y de suelos por fertilizantes inorgánicos como se da una reorientación de la fertilización hacia paquetes tecnológicos orgánicos en donde productos como el vermicompost y otros productos orgánicos procesados comienzan a ser integrados en paquetes tecnológicos orgánicos los cuales no son contaminantes y se les considera de mayor sustentabilidad ambiental, Se revisan paquetes tecnológicos de México y de otros países de Latinoamérica.

Palabras Clave: Vermicompost, contaminación, suelo, paquete orgánico.

Abstract

The increase in coffee production in the main producing countries in the world such as Brazil and Vietnam is due to the fertilization of the crop and the different technological packages that have been generated throughout the world. The largest coffee producer in the world is still Brazil, with 39% of world production, followed by Vietnam in 2nd place, with a contribution of 17% of the market, coffee production in Brazil and Vietnam represents 55% of world coffee exports, in third place is Colombia that contributes 10%. The fourth place according to these FAO data from 2000 to 2017, is occupied by Mexico, which contributes 4% to world production. The main nutrients N, P, K, Ca, Bo, Mg and Zinc, both in inorganic fertilizers and in organic products, are essential in all phases of the crop from the germination of the coffee plant, growth, flowering and, of course, in the cherry production, they must have a balance to obtain quality production. Inorganic technological packages have played a preponderant role in coffee production and it is until the 1990s that problems of groundwater and soil contamination by inorganic fertilizers are detected, as well as a reorientation of fertilization towards organic technological packages in where products such as vermicompost and other processed organic products begin to be integrated into organic technological packages which are not polluting and are considered more environmentally sustainable, technological packages from Mexico and other Latin American countries are reviewed.

Key Word: Vermicompost, contamination. Soil, Organic package.

Introducción

Desde 1990 hasta 2015 la producción mundial de café se ha incrementado en más de un 30%, pese a que América soporta actualmente más del 55% de la producción mundial de café, este incremento se ha debido principalmente al aumento de la producción experimentado en Asia y en particular por Vietnam, que en esos 25 años ha conseguido multiplicar su producción inicial por 20 (Palomares, González, & Mireles, 2019) y este incremento de las producciones se debe en gran medida a las técnicas de fertilización.

El mayor productor de café del mundo sigue siendo Brasil, con un 39 % de la producción mundial, sus variedades no sobresalen por la calidad que ostentan. En este país solo un 20% de los cultivos son de variedades arábicas y el 80% restante corresponde a café Robusta. Por 150 años, Brasil ha sido el rey de la exportación del café y dado su clima y el tamaño de su país, es muy probable que lo siga siendo por muchos años más, le sigue Vietnam en 2º lugar, con un aporte del 17 % en el mercado, la producción de café de Brasil y Vietnam representa el 55% de las exportaciones mundiales de café, En tercer lugar se encuentra Colombia que aporta un 10%- El cuarto lugar de acuerdo con estos datos de FAO del 2000 al 2017, lo ocupa México que aporta un 4% a la producción mundial. Sabemos que el café llegó a México a finales del siglo XVIII, justo cuando estaba a punto de ganar su independencia. Entró por el puerto de Veracruz, estableciéndose finalmente en este estado y en el de Chiapas, los estados con mejor oferta ambiental para el cultivo. En 2015/16, el 93.4 por ciento de la cosecha nacional de café cereza se concentró en cinco entidades: Chiapas (37.3 por ciento), Veracruz (26.9 por ciento), Puebla (16.7 por ciento), Oaxaca (8.0 por ciento) y Guerrero (4.4 por ciento). CEFP, 2001; En México el café ha sido el principal producto agrícola de exportación durante los últimos 25 años, y cuenta con 282 mil productores en 4572 comunidades y 12 estados que lo producen (Manson *et al.* 2006).

EL cultivo de café tiene importancia en la región sur del Estado de México, actualmente, se registran cerca de 600 productores de café en la entidad, una superficie de alrededor de 230 hectáreas cultivadas. Siendo los municipios de: San Simón de Guerrero, Tejupilco, Temascaltepec, Tlatlaya, y Amatepec, donde más se produce puesto que son lugares con las características necesarias para una producción orgánica. El Estado de México produce cerca de 1.7 toneladas de café por hectárea, cuyo número es superior a la media nacional y su expectativa de crecimiento podría aumentar este año, asegura el presidente del Comité Ejecutivo del Congreso Agrario Permanente del Estado de México (Financiero,2021).

Durante el ciclo 2016, el Estado de México produjo 250 t de café verde en una superficie de 475 ha; 67.39% de dicha producción se concentró en el Distrito de Desarrollo Rural (DDR) de Tejupilco, el cual por sus condiciones climáticas y orográficas posee las condiciones idóneas para la producción de café de calidad, el municipio que sobresale en la producción del aromático es Amatepec, el cual participa con 73.82% de la producción y Temascaltepec 16.8%. (Razo, 2019)

Esta producción de café se produce aun con tecnología tradicional inorgánica y solo una organización en Amatepec denominada CAFOA (Café Orgánico de Amatepec) realiza esfuerzos para cambiar hacia un programa integral en el cultivo de manera orgánica, pero se desconocen las cantidades aplicadas de esta tecnología, es decir, no existe un paquete tecnológico orgánico integral para el manejo del cultivo.

Con los anteriores antecedentes en este documento se revisan los aspectos de fertilización en el cultivo de café. El orden para la revisión será el siguiente: conceptos de nutrición, nutrición orgánica y aplicación de paquetes tecnológico orgánico e inorgánico, contaminación por fertilización.

Conceptos de Nutrición Generales

Nitrógeno

El nitrógeno con frecuencia es el elemento más limitante en la producción cafetalera, esto por ser requerido en grandes cantidades por las plantas (solo superadas por las de carbono, hidrógeno y oxígeno) y encontrarse en baja disponibilidad en la mayoría de los suelos agrícolas ya que no es un componente importante de su fracción mineral. La mayoría del nitrógeno total de los suelos (85-95%) se encuentra formando parte de la materia orgánica, en donde una gran proporción no está disponible de inmediato para ser utilizado por las plantas, debiendo de sufrir la degradación (mineralización) por parte de la flora microbiana del suelo para ser transformado a formas inorgánicas aprovechables por las plantas.

Este proceso es relativamente lento para satisfacer los requerimientos de los cafetales de mediana o alta producción por lo que sus necesidades deben ser complementadas con periódicas aplicaciones de fertilizantes químicos u orgánicos. Del suelo los cafetos pueden absorber el nitrógeno en forma catiónica o orgánica, principalmente por medio de iones nitrato (N_3) o amonio (NHJ). Ya dentro de las plantas el nitrógeno pasa a formar parte de las proteínas (estructurales y enzimáticas) las que junto con el agua son cuantitativamente los principales constituyentes del

protoplasma celular. Además, es parte estructural de ácidos nucleicos, clorofilas, hormonas del crecimiento y alcaloides.

La deficiencia de este elemento afecta drásticamente la formación de clorofila, es por ello característico que se manifieste como una clorosis generalizada en las hojas, que va, desde una tonalidad verde pálido en estados iniciales, a una apariencia blanquecina en casos de deficiencias severas. Los síntomas son más evidentes en hojas viejas de alta producción, ya que de aquellas se movilizan formas solubles de nitrógeno hacia frutos y hojas nuevas (Chávez.1999). Los principales nutrientes N, P, K, Ca, Mg, B, C, Zn tanto inorgánicos como los contenidos en productos orgánicos son fundamentales desde la germinación de la planta, crecimiento, floración y desde luego la producción.

Fosforo

Participa en todas las reacciones energéticas del metabolismo de las plantas, al formar parte de las moléculas de ADP y ATP, las cuales intervienen activamente en los procesos de transferencia y almacenamiento de energía, por medio de las llamadas reacciones de fosforilización. Es por ello requerido en importantes funciones metabólicas de las plantas tales como fotosíntesis, respiración y síntesis de grasas y proteínas. Además los fosfatos son constituyentes de ácidos nucleicos, nucleoproteínas, fosfolípidos y de diferentes enzimas. Los tejidos con mayores porcentajes de fósforo en sus células son aquellos que demandan un alto consumo de energía, como son las regiones meristemáticas de la parte aérea y radical, y la de frutos jóvenes en pleno desarrollo.

En suelos ácidos ($\text{pH} < 7$) las plantas absorben el fósforo de la solución del suelo principalmente en forma de ion monovalente fosfato (H_2PO_4), el cual puede provenir de la mineralización de la materia orgánica, o meteorización y solubilización de fosfatos de la fracción mineral. Dependiendo de la naturaleza del suelo, la fracción orgánica puede representar entre un 25 a un 75% del fósforo total del suelo. La indisponibilidad del fósforo, al pasar de formas solubles a formas de baja disponibilidad para las plantas, es conocida como fijación y es un fenómeno de gran importancia dentro de la dinámica del fósforo en los suelos. De hecho el catión más abundante en los jugos celulares; no se conoce ningún metabolito que contenga este elemento en su estructura, encontrándose el potasio en su totalidad en forma iónica y móvil dentro de los tejidos vegetales. La principal función atribuida al potasio es la de ser activador enzimático de numerosas enzimas involucradas en procesos metabólicos, relacionados con la fotosíntesis, respiración y síntesis de almidones y proteínas; a menudo es también citada su función en el mantenimiento del potencial osmótico de las células, destacando en este sentido su papel en los mecanismos reguladores de la apertura y cierre de estomas; también popular es la teoría de su participación en el transporte de fotoasimilados a través de los conductos flemáticos. El potasio es absorbido de la solución del suelo en forma de ion monovalente (K^+); dentro de la planta presenta una fácil translocación por lo que las sintomatologías de deficiencia se marcan principalmente en las hojas de mayor edad; las cuales presentan lesiones de color café oscuro o negruzcas (necrosis) localizadas sobre los bordes de la lámina foliar.

Calcio

El calcio se encuentra ligado a compuestos orgánicos de la célula. Tiene una importante función en la estabilización de la pectina en la lámina media de la pared celular. Se encuentra en precipitados como oxalato de calcio en la fitina, formando sales de ácido inositol hexafosfórico. En el café, el efecto de calcio es vital para el crecimiento de las raíces; así las cantidades de este nutriente en las raíces, tallos y ramas del café son iguales a las de potasio. En suelos con bajo contenido de calcio, las plantas de café manifiestan los síntomas de carencia, inicialmente en las hojas nuevas, observándose un área clorótica (blanco-amarillenta) que se extiende del borde de la hoja hacia el centro y provoca generalmente una deformación convexa de la lámina foliar y un sistema radicular muy pobre. La falta de calcio generalmente coincide con una fuerte acidez del suelo, que también produce una baja saturación del complejo de cambio con los nutrientes catiónicos Ca, Mg y K. En el laboratorio de análisis de suelos utilizando la solución de KCl N, como extractora se considera como nivel crítico el de 4 meq de Ca 100 g de suelo (Herrera, 1997).

Magnesio

Es parte estructural de la molécula de clorofila con la que interviene en la fotosíntesis, de la cual es también activador enzimático al igual que de los procesos de respiración y formación de ácidos nucleicos. Además, en combinación con el ATP participa en numerosas reacciones de fosforilación. Del suelo la planta lo absorbe como ion divalente Mg^{2+} ; ya dentro de la planta presenta una fácil translocación por lo que los síntomas de su deficiencia en café, se observan con mayor claridad en las hojas más viejas, donde son básicamente identificables al presentar una típica clorosis intervenal que en forma de franjas abarca gran parte del área comprendida entre las venas laterales secundarias. Normalmente los síntomas de deficiencia de magnesio se agravan a partir del inicio del llenado del fruto, época en que la demanda de nutrientes es grande.

Boro

Si bien la esencialidad del boro para las plantas es universalmente aceptada y son bien conocidas las sintomatologías que su carencia provoca en diversos cultivos, el papel específico de este micro elemento dentro de la bioquímica vegetal no ser claramente establecido, por lo que sigue siendo materia de investigación. Entre las diversas funciones que se le hall atribuido están las de intervenir en el metabolismo de auxinas, sustancias fenólicas, proteínas y ácidos nucleicos, así como el de participar en la formación y funcionamiento de las paredes y membranas celulares, además se le asocia en el transporte de azúcares, para lo cual se han sugerido diversos mecanismos; es también conocido su efecto sobre la germinación y fertilidad del polen ya que su carencia afecta drásticamente la formación del tubo polínico. El boro se encuentra en la solución del suelo principalmente como ácido bórico no disociado, de donde es absorbido por las plantas mayoritariamente en forma pasiva; ya establecido dentro de los tejidos vegetales el boro presenta poca movilidad, por lo que su carencia afecta principalmente los tejidos más jóvenes. Entre los síntomas más característicos de la deficiencia de boro en café se encuentra el desarrollo anormal de las hojas, las cuales en general son más pequeñas con bordes irregulares, asimétricos, un tono opaco y textura coriácea. También es frecuente la formación de bandolas con entrenudos cortos y la muerte de los puntos de crecimiento, lo que estimula el desarrollo de yemas laterales en las bandas con la consiguiente formación de "palmilla".

Cinc

Las plantas deficientes en cinc acumulan en sus células ácido indolacético, por lo que se considera que este micro elemento intervendría en la biosíntesis de las auxinas, por otra parte, es también conocida su función de activador metabólico de numerosas enzimas. La solubilidad del cinc en el suelo se ve fuertemente afectada por el pH, siendo mayor en suelos ácidos y mucho mejor en condiciones neutras o alcalinas. El cinc es absorbido por las plantas como ion divalente Zn^{2+} o como quelato. De esta forma la materia orgánica juega un papel importante en la dinámica del cinc en el suelo, considerando algunos autores que alrededor del 60% del cinc se encuentra en forma de complejos orgánicos. Al igual que el boro, una vez establecido en los tejidos vegetales presenta una escasa movilidad. Los síntomas más evidentes que produce la deficiencia de cinc en los cafetos, es la formación de hojas de escasa área foliar, de apariencia lanceolada (alargada), coloración verde pálido y textura áspera al tacto (coriácea). Es también característico el desarrollo de bandas con internodos de poca elongación y el enrollamiento de algunas hojas que, al doblarse sus bordes hacia arriba, forman una especie de cartucho. En hojas poco afectadas el temario es normal, no obstante, resalta la coloración verde de las nervaduras que forman un retículo sobre el bordo amarillento de la lámina foliar (Chávez, V.1999).

Conceptos de Nutrición Orgánica

Fertilización Orgánica

Las fuentes de nutrientes para la fertilización orgánica se caracterizan por tener un contenido de nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, azufre, hierro, manganeso, boro, zinc y molibdeno en concentraciones bajas comparados con los fertilizantes convencionales.

Actualmente otras técnicas que generan nutrientes orgánicos son las lombricompostas y los abonos preparados con residuos diversos, el contenido de nutrientes en estos productos es más bajo que los nutrientes de productos inorgánicos industriales.

Algunas fuentes orgánicas de N, P y K:

- Pescado Hidrolizado.
- Sangre de rastro.
- Guano de aves marinas.
- Nitrato de sodio.
- Gallinaza.
- Estiércol de Bovino.
- Sulfato de calcio.
- Lombricompost o Vermicompost (sólida y líquida también denominados Humus).
- Biofertilizantes de melaza, paja.
- Compost de basura Orgánica.

Actualmente han tenido más producción por su facilidad para obtenerlos el Lombricompost sólido y líquido, compostas de basura orgánica y biofertilizantes. Estos productos ya han sido medidos en sus contenidos de N, P, K así como de micronutrientes. Existen en la actualidad muchas empresas que ya los comercializan, así, los volúmenes de producción necesarios, pero la demanda de los cultivos es muy baja. Un producto orgánico que revive desde hace una década importancia en la producción de planta y en fertilización de plantas de café es el Vermicompost, el cual es definido como: un abono orgánico que resulta de la transformación digestiva y metabólica de los residuos orgánicos, originados por la acción combinada de lombrices (*Eisenia foetida* S.) y microorganismos que los transforman en un material mineralizado humificado y rico en flora microbiana (Hernández, 2008).

La Lombricultura en la producción agrícola, comenzó a desarrollarse a principios de la década de los 80's en México, con la finalidad de incrementar la calidad de muchos suelos agrícolas o recuperar zonas degradadas, ésta también disminuye la contaminación de las aguas que provocan los vertidos indiscriminados de materia orgánica (Bustamante, 2016). No existen estimaciones de cuanto es el volumen de producción nacional de Humus de Lombriz solo ligeras aproximaciones. Algunas empresas productoras de lombricompost han dado a conocer sus contenidos de nutrientes, como la empresa Xibani (Tabla1).

Tabla 1. Componente nutricional de Vermicompost líquido y sólido. 2020.

Nutriente	N	P	K	Ca	Mg	Na	Fe	Cu	Mn	Zn	Mo	pH	cE
unidad	Mg	Mg	Mg	Mg	Mg	Mg	Mg	Mg	Mg	Mg	Mg		
	Kg	kg	Kg	kg	kg	kg	Kg	kg	kg	kg	kg		
V. solido	63	46	31	207	24	41	53	9,16	46	40	58	7,4	2,21
V liquido	65	52	45	249	35	44	55	8,17	48	46	61	7.5	2.34

Fuente: Empresa Xibani. Toluca. Méx. 2021

Aplicación de productos orgánicos en café

Las tecnologías aplicadas para producir café orgánico han seguido varios caminos: Un primer camino es el de experiencias del productor, utilizando acierto y error en las cantidades y productos de tipo orgánico diverso, materias orgánicas animales sin tratamiento o composteo pudiendo ser materia orgánica de diferentes animales bovinos, gallinas, cabras, desechos de vegetales sin composteo y otros aplicados al café de manera directa y en diferentes cantidades y épocas.

Un segundo camino ha sido el experimental con productos ya procesados o composteados o los obtenidos de procesos industriales y de los cuales se conoce por análisis de laboratorio el contenido de nutrientes primarios, secundarios y de micronutrientes: Este segundo camino incluye la fase experimental al probar productos y dosis, esta fase ha sido en campos experimentales o en campos de productores cooperantes.

Trabajos recientes del Colegio de Postgraduados en injertos de plantas de café, demuestran las ventajas de aplicaciones de vermicompost / fertilizante, donde la producción de materia seca producida en forma aérea, fue de 45.6% mayor de plantas injertadas que en plantas de siembra directa (Arguieles, 2017).

Paquetes técnicos de los Nutrientes y micronutrientes en café

La aplicación de los nutrientes requiere de estudios experimentales de absorción, de relaciones suelo-planta, estos trabajos se han generado desde hace una década por los institutos de investigación estatales y federales. Los resultados se han publicado para las principales regiones cafetaleras, Veracruz, Chiapas, Oaxaca, Puebla Hidalgo. Estos trabajos referentes a los paquetes tecnológicos han sido integrales, esos escritos, se refieren a la fertilización, control de plagas enfermedades, y aspectos agronómicos como número de plantas, dependiendo de las diferentes variedades sembradas en cada estado y región.

Los Primeros paquetes tecnológicos se generaron solo para fertilizantes inorgánicos, Y actualmente se da un giro en las diferentes instituciones de investigación para productos orgánicos y de la misma forma se han generado aun solo de manera parcial paquetes de nutrición solo para productos fertilizantes orgánicos. Y se encuentran en proceso de elaboración aspectos de plagas, enfermedades y aspectos productivos como número de plantas y sombreado o no sombreado de variedades utilizadas. En esta apartado solo presentamos un ejemplo de paquete tecnológico inorgánico para el centro del país.

Consideraciones técnicas generales del paquete INIFAP, 2013.

Características geológicas de la región: Altura entre 800 a 1200 msnm.

Clima: Optimo: mínima media de 16°C y máxima media de 25°.

Precipitación: 1,800 a 2,000 mm.

Plantación: En curvas de Nivel por la estructura física de la región.

Variedades de altura: Garnica, Caturra y Típica.

Ambientes intermedios: Typica, Bourbon y Mundo Novo (estas tres variedades son de porte alto), Oro Azteca, Costa Rica 95 y Colombia (estas tres son de la “familia” de los catimores).

Ambientes bajos: Typica, Bourbon y Mundo Novo (estas tres variedades son de porte alto), Oro Azteca, Costa Rica 95 y Colombia (estas tres son de la “familia” de los catimores).

Fechas de plantación: Al inicio de las lluvias.

Arreglos topológicos.

Tabla 2. Arreglo topológico en plantas de café centro de México, 2013.

Distancia entre plantas m	Distancia entre hileras m	Numero de cafetos / ha
Porte bajo		
1.5	2.0	3,333
1.25	2.5	3,200
1.0	2.0	5,000
Porte alto		
2.0	2.5	2,000
2.0	2.0	2,500
1.5	3.0	2,222
1.5	2.5	2,666

Fuente: INIFAP, Huasteca Hidalguense, 2013.

Una vez definido el arreglo topológico, un aspecto importante que tiene relación directa con la productividad del café, es la fertilización, el diseño final para las cantidades de fertilización lleva varios años de ensayos experimentales y variación de la dosis, hasta tener la certeza estadística de cuáles son las cantidades adecuadas de fertilizantes.

Con una fertilización equilibrada en nutrientes, se tienen plantas más vigorosas y sanas y la producción se aumenta considerablemente. Es recomendable conocer la fertilidad del suelo y cuánto está extrayendo la planta (conocido como fertilización inteligente) mediante análisis de suelo.

Tabla 3. Fertilización en el café, por etapas centro de México, 1993.

Aplicación	Época	KILOGRAMOS POR HECTAREA		
		N	P	K
1	Marzo- Abril	90	70	00
2	Junio -Julio	90	70	90
3	Septiembre-Octubre	90	00	90

Fuente: INIFAP, Huasteca Hidalguense.

Nota: Las cantidades indicadas en el Tabla 3 se obtienen con las siguientes cantidades.

- (1) Se obtiene con 196 kg de urea en cada aplicación.
- (2) Se obtiene con 305 kg de superfosfato de calcio triple.
- (3) Se obtiene con 180 kg de nitrato de potasio en cada aplicación.

Control de plagas, malezas y Enfermedades. Estos aspectos los omitiremos pues los técnicos de cada región conocen los productos químicos adecuados en cada caso y por la experiencia de los agricultores o consultar con las oficinas regionales agropecuarias en caso de tener problemas en alguno de estos factores que pueden afectar la producción. Ejemplo de paquete tecnológico extranjero de República Dominicana (Manual de Producción Sostenible de café, 2019).

Tabla 4. Paquete tecnológico para café República Dominicana, 2019.

Época	Dosis	Fertilizante	Alternativa
Plantación	1 onza/planta	17-17-17	16.20-00 (plantas)
1er Año	3 aplic /1 onza/Pl	15-15-15	16-20-00
Tabla 42º Año	3 aplic /onza/Pl	14-7-14	17-6-18
3 er Año	3 aplic/onza /PL	14-7-14	17-6-18
4º Año a 10º Año	3 aplic / 3 oz /pl	12-8-14	15-4-25

Fuente: INIFAP, Huasteca Hidalguense.

La primera después de la cosecha; la segunda después de la floración principal y la tercera antes de la cosecha, según la distribución de la lluvia en cada zona.

Tabla 5. Paquete tecnológico para café, Colombia. 2021.

Fase	Elementos fase	Aplicación de	
Etapa de Germinación Almacigo	Humedad con agua limpia / 2 meses 6 meses	1 kg fosforo bolsa (18-46-00) 1 kg lombricompost solido	
Fase Crecimiento	Hasta los 24 meses	Verificar acidez del suelo (PH lig acido) Fertilización cada 4 meses	Grs /planta 14.20,26,30,35 ,40 Respec por cada periodo de 4 meses (urea).
Crecimiento Encalamiento	Mantener Ph entre 5.0 a 5.5 1 a 3 años	1 a 2 t/ha no Mas	A la siembra y 12 meses después an aplicaciones al suelo
Fase crecimiento a floración	Aplicaciones materia orgánica	Opción 1 2.700 kg de pulpa de café aportan: 2.7 Kg N 1.4 kg de P ₂ O ₅ 23.8 Kg de K ₂ O	Opción II 950 kg lombricompost los,mismos contenidos de N P, K mas micronutrienmtes
Etapa reproductiva	50% plantas en floración 18 avo mes desp. de sembrado el café	Opción III Dosis gramos /planta Meses: 1, 6, 10, 14, 18 10.15, 20, 25, 30 230 kg N /Ha 300 kg P /Ha 240 Kg/ K /Ha 30 kg Mg /Ha 60 Kg S /Ha	

Fuente. Guía Práctica de cultivo de café. Colombia 2008.

Tabla 6. Paquete tecnológico de fertilización en Costa Rica, 2022.

Etapa	Nutrientes		
Primer año	150 kg N	100 Kg de P	50 kg K, 18 Kg Mg
Segundo año	200 Kg N	35 Kg de P	120 Kg K, 45 kg Mg
Tercer año Producción	< 15 % N	< 3% P	10-15 % k ;< 4.0 % Mg

Fuente: Instituto Café Costa Rica, 2021.

Paquete orgánico cultivo de café: empresa particular: Green Corp (EU)

1ª Aplicación Prefloración Dosis/ha: Aplicar 1 L de Organiflush uno, más 2 L de Organiflor dos vía foliar. Esta aplicación deberá iniciarse una vez terminada la poda para el arranque y prefloración de la planta.

2ª. Aplicación en amarre de flor y cuaje de fruto.

Dosis/ha: Aplicar 4 L de Organigrow tres más 2 L de Organiflor dos vía foliar. Esta aplicación deberá iniciarse entre los 60 y 90 días después de la plena floración para el crecimiento del fruto.

La primera después de la cosecha; la segunda después de la floración principal y la tercera antes de la cosecha, según la distribución de la lluvia en cada zona.

De los paquetes tecnológicos anteriores, podemos hacer notar la diversidad de formas en que las diferentes cantidades de nutrientes ya sea inorgánicos u orgánicos son indicados en algunas cantidades por planta y en otros de manera global en kg / ha de nutrientes.

En otros se especifica la fase de aplicación, en algunos desde la germinación se cuida los contenidos de nutrientes hasta la fase producción en otros solo se consideran las fases de crecimiento y producción que es la fase más importante.

Rendimiento esperado de café por el uso de Fertilizante inorgánico:

El rendimiento esperado en un cafetal con el uso de la tecnología descrita puede ser de alrededor de 20 quintales por hectárea (2.0 ton/ha). Las variaciones pueden deberse a factores tales como la densidad de población de cafetos, manejo de la plantación y edad del cafetal entre otros.

En términos constantes, para obtener un quintal de Café Oro (último producto del beneficiado) se necesitan alrededor de 250 kilogramos de café cereza.

Generalidades de contaminación de agua y suelo por aplicación de fertilizantes

Es hasta la década de 1900 en que el problema de contaminación de los suelos por aplicaciones de fertilizantes inorgánicos empieza a ser observado por diferentes centros de investigación, así como la contaminación de mantos freáticos en muchos lugares del mundo incluido México.

Los fertilizantes químicos han contribuido al rendimiento de los cultivos, produciendo un aumento en la producción de alimentos en el mundo. El consumo de fertilizantes a nivel mundial fue de 181,9 millones de toneladas (t) en el periodo 2014/2015, correspondiente a 102,5 millones de t de nitrógeno; 45,9 millones de t de fósforo y 33,5 millones de t de potasio. En Chile el consumo para el mismo periodo fue de 169 kt de nitrógeno, 130 kt de fósforo y 99 kt de potasio. La agricultura convencional depende de la aplicación de fertilizantes minerales solubles, con el fin de lograr mayor rendimiento en los cultivos. Pero la aplicación excesiva ha producido: eutrofización, toxicidad de las aguas, contaminación de aguas subterráneas, contaminación del aire, degradación del suelo y de los ecosistemas, desequilibrios biológicos y reducción de la biodiversidad (Ulybarri, 2021).

El término “contaminación del suelo” se refiere a la presencia en el suelo de un químico o una sustancia fuera de sitio y/o presente en una concentración más alta de lo normal que tiene efectos adversos sobre cualquier organismo al que no están destinados. La contaminación del suelo con frecuencia no puede ser directamente evaluada o percibida visualmente, convirtiéndola en un peligro oculto. El Estado del Informe Mundial sobre Recursos del Suelo (SWSR) identificó la contaminación del suelo como una de las principales amenazas para el suelo que afectan los suelos del mundo y los servicios a los ecosistemas que éstos proporcionan.

De acuerdo con FAO, los pronósticos indican que el consumo global de fertilizantes para 2018 alcanzará 200 millones de toneladas y más del 50 por ciento del consumo global de fertilizantes estará concentrado en China, Estados Unidos de América e India (FAO, 2018).

El nitrógeno y el fósforo se convierten en contaminantes cuando son aplicados en exceso a los suelos agrícolas en forma de fertilizantes o en áreas de producción ganadera intensiva (Carpenter *et al.*, 1998; Torrent, Barberis y Gil-Sotres, 2007). Estos nutrientes pueden filtrarse a las aguas subterráneas o ser transportados a los cuerpos de agua superficiales por la escorrentía, causando eutrofización o llevando a altas concentraciones de nitratos que causan problemas ambientales y de salud humana (EC, 1991; Frumin y Gildeeva, 2014; Pretty *et al.*, 2003; Yaron, Dror y Berkowitz, 2012). Muchos metales pesados también han sido documentados en fertilizantes de fosfato y nitrato incluyendo As, Cd, Cr, Hg, Pb y Zn (Brevik, 2013).

Aunque los nutrientes son esenciales para la producción de cosechas, cuando son aplicados en exceso pueden tener efectos negativos sobre los rendimientos. El nitrógeno aumenta la producción de clorofila, y la energía para el desarrollo de flores y el alargamiento de raíces es reorientada hacia la proliferación del follaje, causando desórdenes en las plantas. La contaminación por nitrógeno influye sobre la descomposición de la materia orgánica del suelo, ya que afecta a las capas más vulnerables a los ataques de patógenos. Composición y las actividades de la comunidad microbiana (Bragazza *et al.*, 2006; Luo *et al.*, 2017; Shen *et al.*, 2010; Zhou y Zhang, 2015) así como a la acidez y salinidad del suelo (Han *et al.*, 2015).

En el Estado de México la contaminación por plaguicidas ha sido no muy clara respecto a sus informes sanitarios presentados por dependencias oficiales estatales y nacionales, por ejemplo, la región florícola de Villa Guerrero presenta casos de deformaciones en nacimientos atribuidos a personal que ha trabajado en invernaderos con altas aplicaciones de pesticidas en mujeres y hombres.

Ante el anterior panorama general de contaminación de suelos y aguas es que se propone estudiar las aplicaciones de nutrientes en forma orgánica, los cuales son menos o casi nulos en la contaminación y su aprovechamiento por las plantas ha sido históricamente favorable al medio ambiente y de características sustentables.

Conclusiones

La tecnología de fertilización ha influido en los incrementos de producción a nivel mundial. La fertilización inorgánica y orgánica de café en el mundo, reviste actualmente importancia en el volumen de producción reportado por las estadísticas de la FAO teniendo aún preponderancia por el volumen aplicado la fertilización inorgánica.

Los paquetes tecnológicos orgánicos propuestos contienen nutrientes como N, P, K y micronutrientes en cantidades más bajas que los paquetes tecnológicos inorgánicos, por lo que las aplicaciones propuestas son en cantidades más elevadas y su costo es más alto que las aplicaciones inorgánicas. Situación que aún no está bien determinada. Los problemas de contaminación en suelo y mantos freáticos por uso excesivo de fertilizantes inorgánicos, ha propiciado que la fertilización orgánica comienza a tener importancia en muchos países incluido México, donde se propone el cambio hacia fertilizaciones orgánicas a partir de la década de 1900.

La ventaja de los paquetes tecnológicos orgánicos es por su efecto poco contaminante al medio ambiente; al suelo le regresan nutrientes que pueden ser absorbidos por la planta de café de manera más eficiente, mejora y mantiene el nivel de la flora microbiana y de textura de muchos suelos. La aplicación de tecnología orgánica le da un valor agregado al café, los mercados nacionales e internacionales, pagan sobrepagos que favorecen al productor que ya ha iniciado el uso de tecnologías orgánicas integrales.

Referencias Bibliográficas

Arguellez, UC. S. (2017). Nutrición Orgánica y Mineral de plantas de Café (*Coffea Spp*). Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados, Campus Montecillos. Postgrado de Edafología. pp.67.

Bragazza, L., Freeman, C., Jones, T., Rydin, H., Limpens, J., Fenner, N., Ellis, T., Gerdol, R., Hajek, M., Hajek, T., Iacumin, P., Kutnar, L., Tahvanainen, T. & Toberman, H. (2006). Atmospheric nitrogen deposition promotes carbon loss from peat bogs. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 103(51): 1–19389. <https://doi.org/10.1073/pnas.0606629108>

Brevik, E.C. (2013). Soils and human health: An overview. In E.C. Brevik & L.C. Burgess, eds. *Soils and human health*, pp. 29–58.

Bustamante L. (2016). La lombricultura como alternativa en la producción agrícola utilizando la lombriz roja californiana [Tesis]. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Coahuila-México. pp. 55

Chávez, Q. X.; Barquero, M.M. (2020). Guía técnica para el cultivo del café. Instituto del Café de Costa Rica. 2ª Edición, 90 pp.

CEFP. (2001). Centro de Estudios de las Finanzas Públicas. El mercado del café en México.

Chávez, V., (1999). Manejo de la Fertilización en Café. Conferencia 76. XI Congreso Nacional Agronómico. III Congreso Nacional de Suelos. pp163_173

Carpenter, S.R., Caraco, N.F., Correll, D.L., Howarth, R.W., Sharpley, A.N. & Smith, V.H. (1998). NONPOINT POLLUTION OF SURFACE WATERS WITH PHOSPHORUS AND NITROGEN. *Ecological Applications*, 8(3): 559–568. [https://doi.org/10.1890/1051-0761\(1998\)008\[0559:NPOSWW\]2.0.CO](https://doi.org/10.1890/1051-0761(1998)008[0559:NPOSWW]2.0.CO);

EL FINANCIERO. (2021). Edomex pone en marcha estrategia para impulsar producción y venta de café. *Economía*. Recuperado de: <https://www.elfinanciero.com.mx/nacional/edomex-pone-en-marcha-estrategia-para-impulsar-produccion-y-venta-de-cafe/>

FAO.(2018). El consumo de fertilizantes supera los 200 millones de toneladas para 2018. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Recuperado de: <https://www.hortoinfo.es/index.php/noticia/4294-prod-mund-pepino-131114>

Frumin, G.T. & Gildeeva, I.M. (2014). Eutrophication of water bodies — A global environmental problem. *Russian Journal of General Chemistry*, 84(13): 2483–2488. <https://doi.org/10.1134/S107036321413001>

González R.F.J., *et al.* El proceso de comercialización del café en el sur del Estado de México. . *Revista Mexicana de ciencias Agrícolas*. INIFAP. Volumen 6. Número 5.

Han, J., Shi, J., Zeng, L., Xu, J. & Wu, L. (2015). Effects of nitrogen fertilization on the acidity and salinity of greenhouse soils. *Environmental Science and Pollution Research*, 22(4): 2976–2986. <https://doi.org/10.1007/s11356-014-3542-z>

Herrera, S. J. (1997). Capitulo 7. Suelo Nutrición y Fertilización. Instituto Hondureño del café. Recuperado de: [file:///C:/Users/Windows%2010/Downloads/Tec%20Guia%20Suelo_nutricion%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/Windows%2010/Downloads/Tec%20Guia%20Suelo_nutricion%20(3).pdf)

INIFAP, (2013). Paquete tecnologico para el cultivo de café sierra Huasteca potosina, Sagarpa. Centro de investigación regional noroeste- direccion de coordinacion y vinculacion estatal en san luis potosi.

Luo, L., Meng, H., Wu, R. & Gu, J.-D. (2017). Impact of nitrogen pollution/deposition on extracellular enzyme activity, microbial abundance and carbon storage in coastal mangrove sediment. *Chemosphere*, 177: 275–283. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2017.03.027>

Palomares, González y Mireles. (2019). Investigación: Café Orgánico en México. Universidad Nacional Autónoma de México. Infocafe. Recuperado de: <https://investigacion-2257-2012-2.wikispaces.com/file/view/cafe+organico+terminado.pdf>

Pretty, J.N., Mason, C.F., Nedwell, D.B., Hine, R.E., Leaf, S. & Dils, R. (2003) Environmental Costs of Freshwater Eutrophication in England and Wales. *Environmental Science & Technology*, 37(2): 201–208. <https://doi.org/10.1021/es020793>

Shen, W., Lin, X., Shi, W., Min, J., Gao, N., Zhang, H., Yin, R. & He, X. Guía técnica para el cultivo del café *Shadeguan Plant and Soil*, 337(1–2): 137–150. <https://doi.org/10.1007/s11104-010-0511-2>

Sadeghisan, K, S. (2008). Fertilidad del Suelo y Nutrición del café en Colombia, Guia Práctica. Centro Nacional de Investigaciones del Café.. Caldas Colombia. 1ª edición. 2500 ejemplares. pp.44.

Torrent, J., Barberis, E. & Gil-Sotres, F. (2007). Agriculture as a source of phosphorus for eutrophication in southern Europe. *Soil Use and Management*, 23(s1): 25–35. <https://doi.org/10.1111/j.1475-2743.2007.00122.x>

Ulibarry, G.P., (2021) Consecuencias ambientales de la aplicación de fertilizantes. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile | Asesoría Técnica Parlamentaria. Pp 2-5.

Yaron, B., Dror, I. & Berkowitz, B. (2012). *Soil-Subsurface Change*. Berlin, Heidelberg, Springer Berlin Heidelberg. (also available at <http://link.springer.com/10.1007/978-3-642-24387-5>)

Zhang, H., Luo, Y., Wu, L., Huang, Y. & Christie, P. (2015a). Residues and potential ecological risks of veterinary antibiotics in manures and composts associated with protected vegetable farming. *Environmental Science and Pollution Research*, 22(8): 5908–5918. <https://doi.org/10.1007/014-3731-9>

La floricultura en Tapachula, el caso de la producción de hawaiana roja (*Alpinia purpurata*).

Floriculture in Tapachula, the case of the production of red Hawaiian (*Alpinia purpurata*).

Mazariegos Sánchez Adriana; Díaz López Damarelia; Martínez Chávez,
Josefina; López Sánchez, Cynthia y León Ayala, Alma Leslie.

Resumen

Este documento presenta los resultados de un estudio exploratorio para identificar a los productores y áreas de producción de hawaiana roja en Tapachula, Chiapas. Al ser un agronegocio local ha sido poco estudiado, de hecho la producción de hawaiana como flor de corte no aparece en las estadísticas nacionales, es probable que se deba a que su volumen no sea significativo, sin embargo, en el sistema agrícola local representa una oportunidad de diversificación de actividades que proveen recursos económicos más inmediatos que los sistemas o cultivos de plantación.

Debido al vacío de información estadística de la producción de hawaiana es pertinente realizar una investigación para determinar el número de productores de éste cultivo, los volúmenes de producción y los canales de distribución hacia diferentes mercados. A partir de la información obtenida a través de este acercamiento preliminar y exploratorio se sientan las bases para desarrollar un proyecto más completo.

En la información recabada hasta el momento, se estima que el número de pequeños productores, la mayoría ejidales, oscila en 200, con sistemas productivos sin tecnificación, con aprovechamiento de riego rodado por las cercanías al distrito de riego, sin capacitación en aspectos agronómicos y productivos.

Abstract

This document presents the results of an exploratory study to identify the producers and production areas of red Hawaiian in Tapachula, Chiapas. Being a local agribusiness, it has been little studied, in fact the production of Hawaiian as a cut flower does not appear in the national statistics, it is probably due to the fact that its volume is not significant, however, in the local agricultural system it represents an opportunity to diversify activities that provide more immediate economic resources than plantation systems or cultivars.

Due to the lack of statistical information on Hawaiian production, it is pertinent to carry out an investigation to determine the number of producers of this crop, production volumes and distribution channels to different markets. From the information obtained through this preliminary and exploratory approach, the foundations are laid to develop a more complete project.

In the information collected to date, it is estimated that the number of small producers, most of them “*ejido*”, ranges from 200, with production systems without technology, with the use of irrigation near the irrigation district, without training in agronomic aspects and productive.

Palabras clave: flor de corte, hawaiana, Tapachula, productores, ejido.

Introducción

En las últimas décadas la demanda de flores de corte ha aumentado y se ha producido un cambio en la forma de consumo que ha pasado de ser de consumo ocasional de variedades tradicionales (ocasiones especiales) a un consumo regular con demanda creciente de variedades exóticas. De ser un bien de consumo elitista llegó a ser un bien de consumo más accesible para cualquier ciudadano. Actualmente, al requisito de calidad se ha agregado la

demanda de productos exclusivos y novedosos (nuevo color, aroma, etc.) y producidos bajo ciertos lineamientos que cuidan del medio ambiente las cuales son objeto de subastas. Por otro lado, la pandemia y la contingencia cambiaron la demanda de flores, en lugar de eventos sociales, los productores lograron sobrevivir económicamente por la demanda por flores para velorios o servicios funerarios.

La producción de flores de corte se ha convertido en una práctica popular para áreas de producción a pequeña y mediana escala dedicadas a la producción diversificada. La producción de flor ofrece a los productores la opción de diversificar y aumentar su flujo de ingresos y ofrecer una opción atractiva a los consumidores en los mercados de agricultores y en los puestos de su propia finca o unidad de producción. Las flores de corte son un cultivo especializado de valor agregado que en general se puede manejar como muchos otros cultivos sembrados en surcos, mientras que genera mayores ingresos por superficie en comparación con la mayoría de las hortalizas.

Cultivar, procesar, y comercializar flores de corte es un trabajo laborioso además de ser un cultivo que puede permanecer en el terreno por más tiempo durante la temporada si lo comparamos con muchos cultivos de hortalizas. El éxito de la comercialización radica en establecer buenas relaciones con los clientes, tener una identidad propia, reconocida, y, por supuesto, consistencia en la calidad de su producto; como estrategia comercial se ha encontrado que entablar relaciones con los floristas locales, servicios de comida a domicilio, organizadores de eventos, spas, restaurantes y hoteles ha dado buenos resultados al igual que ofrecer muestras de flores a los gerentes y/o posibles clientes. También los mercados de agricultores pueden ser un espacio excelente para hacer conexiones y para dar a conocer el producto. Las flores en estos mercados son un atractivo natural para aquellos clientes que desean apoyar a los productores locales adquiriendo flores para sus eventos especiales. Darse a conocer cuando se corre la voz y cuando hay oportunidades de establecer relaciones directas con sus clientes pueden ser la mejor estrategia de comercialización. (Center for Agroecology & Sustainable Food Systems [CASFS], 2017)

México es el tercer productor del mundo de plantas ornamentales, hoy en día la floricultura mexicana como actividad económica genera más de 250 mil empleos directos y casi un millón de empleos indirectos concentrándose el 60% de esta actividad en mano de obra femenina (Chavez & Salinas, 2021) y (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural [SADER], 2021).

El país posee una superficie superior a las 24,000 hectáreas de cultivo de ornamentales de la cual el 95% es para consumo nacional (Guía verde, 2020). De acuerdo con el SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera) en México los floricultores generan alrededor de 41 clases de flores ornamentales que ocupan una superficie anual de aproximadamente 14 mil 750 hectáreas distribuidas en 20 entidades. Dentro de las que se destacan por su mayor derrama económica el crisantemo, la rosa y la gladiola, que el en 2020 alcanzaron un valor de la producción de cuatro mil 748 millones de pesos (en 25.5 millones de gruesas).

El presidente del Consejo Mexicano de la Flor –Connexflor (Federico Martínez) en el año 2021 los productores de flores de corte disminuyeron sus ventas en un 70% y los de plantas ornamentales en un 30%, en promedio el sector tuvo una baja del 50% con respecto al año 2020. En ese mismo año en México había 20,000 productores en una superficie de 20,000, siendo la mayoría micro y pequeños productores, de los cuales el 70% se encuentran concentrados en el Estado de México, Puebla, Morelos y la Ciudad de México donde se destacan Xochimilco y Tláhuac con una superficie de 40 hectáreas que cultiva flores de temporada con una producción anual de un millón 400 mil plantas. (Noguez, 2021)

Desarrollo

El Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera, su suplemento Ornamentos del mes de febrero 2021 presenta un concentrado de datos de producción de flores en México por tipo y menciona que solo Jalisco y Tamaulipas producen orquídeas en planta, aunque Jalisco es el líder de casi la totalidad de la producción nacional con el 93%.

Tabla 1 Producción de flores en México 2014-2019 (toneladas).

Tipo de flor	Volumen (Ton)	Tipo de flor	Volumen (Ton)
Crisantemo (gruesa)	10,454,871	Rosa (planta)	4,129,831
Rosa (gruesa)	8,252,229	Crisantemo (planta)	1,023,427
Gladiola (gruesa)	4,886,591	Lilium (planta)	875,840
Clavel (gruesa)	3,752,301	Orquídea (planta)	549,688
Gerbera (gruesa)	1,155,164	Tulipán holandés (planta)	238,743
Lilium (gruesa)	695,012	Girasol	10,490
Girasol flor (gruesa)	273,084	Margarita	26
Ave de paraíso (gruesa)	92,108	Rosa	3
Orquídea (gruesa)	347		

Fuente: Ornamentos Febrero, 2021. (Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera, 2021).

De acuerdo con el Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (2021), Los floricultores mexicanos generan al menos 41 clases de flores, las cuales cubren una superficie anual de al menos 14 mil 750 hectáreas, distribuidas en 20 entidades federativas.

Tabla 2 Producción de flores en México en el año 2020.

FLOR	VALOR (Millones de Pesos)	Volumen	FLOR	VALOR (Millones de Pesos)	Volumen
1 Crisantemo	1,808	11,283,415 g	14 Agapando	30	148,038 g
2 Rosa	1,807	9,105,974 g	15 Statice	15	877,767
3 Gladiola	1,133	5,112,453 g	16 Alhelí	6	232,018 m
4 Clavel	661	4,462,807 g	17 Terciopelo	20	412,721 m
5 Aster	444	6,486,413 m	18 Margarita	15	479,036 m
6 Lilium	235	798,473 g	19 Mano de León	5	117,072 m
7 Gerbera	242	1,278,993 g	20 Dólar	4	304,406 m
8 Nardo	83	376,483 g	21 Anturios	4	1,504 g
9 Girasol	69	258,604 g	22 Hawaiana	4	6,472 g
10 Alstroemeria	61	509,578 g	23 Perrito	2	928 t
11 Polar	59	403,922 g	24 Alcatraz	1	4,794 g
12 Nube	28	720,275 m	25 pon-pon	1	8,310 g
13 Ave de paraíso	31	100,004 g	26 Inmortal	1	24,593 m

Fuente: Ornamento, SIAP (2021).

g: gruesa m: manojo. t: tonelada

En el año 2020 las flores más producidas fueron: Crisantemos (más de 11 millones de gruesas), Rosa (más de 8 millones de gruesas) y Gladiolas (más de 5 millones de gruesas). De acuerdo con el Gobierno de México, el Estado de México concentra el 90% de la producción de flores destinados a los principales mercados en Estados Unidos y Canadá. Sólo el 20% de la producción de flores se exporta (generando un mercado de alrededor de 44 mil millones de dólares). Jalisco es el principal productor de orquídea en planta (93%). (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural [SADER], 2022).

Tabla 3 Principales Estados productores de flor por tipo en el año 2020.

Flor	Principales Estados productores
Crisantemo	Estado de México 87.8%, Puebla, San Luis Potosí, Morelos, Tlaxcala y Guerrero 12.2% en conjunto.
Rosa	Estado de México 71.3%, Puebla, Querétaro y Morelos 26%
Gladiola	Estado de México 42.2%, Puebla, Morelos y Michoacán 57.8% en conjunto.
Gerberas	Estado de México
Nardo	Morelos, Estado de México y Guerrero en conjunto generan el 83.2% del total nacional.
Girasol	Estado de México 79.7%, Baja California y Morelos 20.3 % en conjunto.
Fuente: Ornamento, SIAP (2021).	

Tabla 4 Producción agrícola 2022, por ciclo agrícola (OI+PV), riego y temporal. (Situación al 30 de abril de 2022).

Cultivo	Enero		Abril	
	Superficie sembrada (ha)	Producción	Superficie sembrada (ha)	Producción
Crisantemo	2,776.70	9,848,465.59	1,141.53	1,670,872.47
Gladiola	4,155.47	5,051,069.29	2,586.11	1,270,618.70
Fuente: Producción mensual agrícola. Avance de Siembras y Cosechas. (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera [SIAP], 2022).				

Se estima que en 20 municipios del Estado de Chiapas cultivan y venden plantas y flores ornamentales, dentro de los que destacan: Zinacantán, San Juan Chamula, Huixtán, Larráinzar, San Cristóbal de Las Casas, Teopisca, Villa Las Rosas, Chenalhó, Tuxtla Chico, Tapachula, Acapetahua, Frontera Hidalgo y Huehuetán. De acuerdo con SADER, Chiapas cuenta con un alto potencial para la floricultura. Dentro de las especies más cultivadas se encuentran: gladiola, crisantemo, margarita, alcatraz, agapando, clavel, nube, gerbera, rosas, aster, espuma de mar, palillo, polaris, texano, bola de nieve, holandesa, leonora, solidazo, bayeta, ginger, heliconias, anthurio y follajes como palmas. A pesar de la gran riqueza y diversidad de plantas ornamentales, Chiapas aún no es autosuficiente en cuanto a flores de ornato, de ahí que para cubrir la demanda interna se trae de otros estados del país, entre los que destaca el Estado de México y Puebla. (Dominguez, 2022).

Para resaltar la importa del cultivo de flores en general a continuación se presentan algunos datos estadísticos que dejan en claro que la floricultura como actividad económica genera divisas para el país. Como se puede apreciar en la Tabla 5, a nivel internacional México ocupa el lugar número 22 como país exportador de flores.

Tabla 5 Países exportadores de plantas vivas y productos de la floricultura.

País Exportador	Valor exportado en 2020	Valor exportado en 2021
1. Países Bajos	10,950,998	14,234,277
2. Colombia	1,431,333	1,756,097
3. Italia	1,070,245	1,357,224
4. Alemania	1,074,898	1,201,769
5. Ecuador	845,741	964,599
.	.	.
.	.	.
.	.	.
.	.	.
22. México	86,036	128,012
23. Tailandia	98,834	122,532
24. Guatemala	90,803	120,180
(ITC, 2022) con cálculos del ITC basados en estadísticas de UN COMTRADE e del ITC.		

Tabla 6 Productos exportados por México, detallados en la Categoría 06:
Plantas vivas y productos de la floricultura.

Descripción del producto	Valor exportado en 2018	Valor exportado en 2019	Valor exportado en 2020	Valor exportado en 2021
Flores y capullos, cortados para ramos o adornos, frescos, secos, blanqueados, teñidos, impregnados o preparados de otra forma	38,963	38,949	35,947	44,336
Follaje, hojas, ramas y demás partes de plantas, sin flores ni capullos, y hierbas, musgos y líquenes, para ramos o adornos, frescos, secos, blanqueados, teñidos, impregnados o preparados de otra forma	23,276	26,398	25,452	25,271

Fuentes: (ITC, 2022) con Cálculos del CCI basados en estadísticas de UN COMTRADE desde enero de 2019.
Cálculos del CCI basados en estadísticas de Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) de enero 2015 a enero 2019.
Cálculos del CCI basados en estadísticas de UN COMTRADE hasta enero de 2015.

Tabla 7 Mercados importadores para un producto exportado por México. Producto 06:
Plantas vivas y productos de la floricultura.

Países importadores	Valor exportado en 2018	Valor exportado en 2019	Valor exportado en 2020	Valor exportado en 2021
Estados Unidos de América	62,340	67,751	67,215	105,033
Países Bajos	12,035	11,869	10,148	12,332
Canadá	5,405	6,294	6,244	7,417
Zona Nep	0	174	629	2,163
Japón	379	706	813	790
España	0	8	0	100
Italia	14	0	0	85
Alemania	740	455	378	82
Reino Unido	18	4	8	12

Fuentes: (ITC, 2022) con Cálculos del CCI basados en estadísticas de UN COMTRADE desde enero de 2019.
Cálculos del CCI basados en estadísticas de Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) de enero 2015 a enero 2019.
Cálculos del CCI basados en estadísticas de UN COMTRADE hasta enero de 2015.

En el 2021 Estados Unidos incrementó sus importaciones de flores en 72% equivalente a USD 227 millones, en ese mismo periodo la Unión europea incrementó sus importaciones de flores a 43% equivalente a USD 431 millones, Federación rusa aumento a 171%, equivalente a USD 73 millones, Canadá aumento las importaciones de flores al 103%, equivalente a USD 21 millones más que el segundo trimestre del 2020.

Estados unidos es el segundo importador de flores a nivel global, concentra el 20% las importaciones mundiales de flores, siendo de mayor preferencia las rosas (cerca del 44% de las importaciones totales de flores, seguida de los bouquets (31% de las importaciones) los crisantemos (11%) y otras (claveles y lirios 11% del total importado). Durante el año pasado se presentó una reducción de compras, por lo cual algunos proveedores de Estados Unidos sufrieron una reducción generalizada en sus envíos, pero en el 2021 México tuvo la mayor tasa de crecimiento con 95% respecto al primer semestre de 2020; mientras que el resto de competidores registran incremento, pero en una tasa menor al 50%, siendo Colombia el proveedor de con el crecimiento más bajo. Para Estados Unidos, México, representa el 13% de las flores importadas, junto con Canadá y Holanda. (Expoflores, 2021)

El comercio de plantas ornamentales se ve influido por la aparición de nuevos productos que mantienen vivo el interés de los consumidores y promueven la venta de los productos no tradicionales. La hawaiana es una planta

tropical conocida también como *Alpinia* (*Alpinia purpurata*), es una flor muy bien cotizada en el mercado de las flores por su belleza, apariencia exótica y durabilidad en arreglos florales para cualquier época del año; se cultivan dos variedades: la roja y la rosa. Se produce en el Soconusco, Chiapas y tiene gran aceptación en países europeos y asiáticos. (Flores de Chiapas, 2012) En el 2019 el servicio de información agroalimentaria y pesquera (SIAP) registró 302 especies sembradas en México, que ocupan 21.5 millones de hectáreas. De las cuales la flor hawaiana reporta 4 hectáreas sembradas. (Agroproductores, 2019).

Sin embargo, como se ha podido apreciar en este documento, existe muy poca o nula información en cuanto a superficie sembrada y volúmenes de producción de la flor hawaiana (*Alpinia purpurata*); debido al desconocimiento de aspectos básicos y de producción de la horticultura ornamental, en particular de la hawaiana roja (*Alpinia purpurata*), se realizó este estudio exploratorio mediante un la realización de un transecto en el municipio de Tapachula, Chiapas; se desarrolló una investigación de enfoque cualitativo, con diseño no experimental y transeccional y el estudio descriptivo, en el que se utilizó la técnica de la observación.

Resultados

Los resultados obtenidos de esta exploración serán de mucha utilidad para elaborar un estudio más profundo sobre la producción local de hawaiana, problemática que proporcione datos que sean de utilidad para potencializar su comercialización.

El municipio de Tapachula es uno de los de mayor crecimiento en el estado de Chiapas y uno de los de mayor importancia del sur de la entidad. La ciudad de Tapachula de Córdova y Ordóñez ubicada en la parte central del municipio es el principal asentamiento y la cabecera municipal; otros asentamientos importantes son Puerto Madero, Raymundo Enríquez, Viva México, 20 de noviembre y Llano de la Lima.

Tapachula es una ciudad joven, altamente compleja en su conformación social y rica en recursos naturales. Como en muchas otras ciudades mexicanas, posee una transición compleja entre el tejido urbano consolidado y el ámbito rural, en donde no hay límites claros entre estos dos tipos de territorio. En términos económicos, la estrecha relación entre el campo y la ciudad se manifiesta a través del vínculo laboral y los encadenamientos productivos entre las actividades agropecuarias dentro del municipio y el incipiente sector industrial en las proximidades de Puerto Chiapas (Banobras y BID, 2018). Adicionalmente a esto, hay que mencionar la creciente llegada de inmigrantes de diversas partes del mundo que reconocen a la ciudad como un punto de tránsito, estancia temporal y de destino. (DTM, 2021).

Mediante el transecto y a través de la experiencia de comercializadores locales de flores se ubicaron las principales áreas de producción de hawaiana en el municipio de Tapachula, se estima que son aproximadamente 200 productores. En cuanto a follajes solo se identificaron 10 productores.

Se destacan áreas poblacionales periurbanas y ejidales tales como: Cebadilla, Raymundo enrique, llano de la lima, rio florido, Morelos, ejido Hidalgo donde se produce flores. En la localidad de Álvaro Obregón se identificaron varios productores, así como también en el ejido 20 de noviembre. En la zona alta de Tapachula, se encuentran dos fincas cafetaleras que han incorporado a sus sistemas de producción de café la producción de heliconias, hawaianas y follajes (tal es el caso de Finca Argovia) y de orquídeas, anthurios y follajes (San Francisco).

Se encontraron unidades de producción que van desde 2 hasta 15 hectárea, con sistemas de producción de flor de corte; con esquemas de comercialización de dos tipos: una donde el productor solo se encarga de la producción sin intervenir en la actividad de cosecha o empaque (en este sistema el comprador llega a cortar, empaquetar y envía) y la otra, donde el productor realiza actividades de corte, selección lavado y empaque de flores.

El precio de la flor hawaiana había estado en \$200.00 una caja de 180 tallos, este año (2022) el precio oscila entre \$600.00 y \$700.00 la caja (pagada al productor y para mercado nacional -hawaiana de 2ª-); aproximadamente

\$900.00–\$1,000.00 la casa puesta en central de abastos o Puebla, de acuerdo con el comercializador local, a mayor desplazamiento el precio llega a duplicarse. Los productores refieren que la producción de hawaiana (*Alpinia purpurata*) llegó a Chiapas como parte de un programa de gobierno del estado en el año 2013, y que no ha recibido ningún tipo de capacitación en temas de producción, comercialización y calidad de la flor.

Adicionalmente se menciona que el año pasado tuvieron problemas con el suministro de agua. Debido a que la flor hawaiana es tropical sus requerimientos hídricos son altos y el año pasado los productores ubicados en las áreas que pertenece al distrito de riego Tapachula tuvieron problemas con la distribución del agua (ocasionado por los trabajos realizados por CONAGUA para la rehabilitación de los canales de riego y por no llegar a un acuerdo en la cuota establecida para la construcción de un dique del sistema de riego).

Conclusión

Sin duda alguna la información obtenida en este estudio exploratorio mediante un transecto ha aportado mucha información que servirá de base para plantear un estudio más completo, que permite focalizar la atención en la producción de flores tropicales en el municipio de Tapachula, Chiapas y que aporte datos a las estadísticas del país. Como se pudo apreciar en la redacción del documento, existe muy poca o nula información con respecto a la producción y comercialización de flores de corte ya sean hawaiana o de otro tipo, por lo tanto, se considera importante y pertinente continuar con investigaciones relacionadas con el tema de la floricultura y su desarrollo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Chavez, S. G., & Salinas, J. (12 de Febrero de 2021). *La Jornada*. Recuperado el 9 de Mayo de 2022, de <https://www.jornada.com.mx/notas/2021/02/12/estados/mujeres-mueven-la-industria-de-la-floricultura-en-el-estado-de-mexico/>
- Center for Agroecology & Sustainable Food Systems [CASFS]. (2017). *Agroecology*. Recuperado el 9 de Mayo de 2022, de <https://agroecology.ucsc.edu/resources/publications/gu%C3%ADas-de-agricultor/pdf-en-espanol/flor-de-corte.pdf>
- Agroproductores. (24 de Febrero de 2019). *Agroproductores*. Recuperado el 9 de Mayo de 2022, de <https://agroproductores.com/los-principales-cultivos-de-mexico/>
- Arellano, J. M. (2020). Hacia una reingeniería de los servicios de riego y drenaje: una vision desde Chiapas. *Segundo Seminario Temático "La gestión de los distritos de riego de México: Problemática y retos"*. (pág. 78). Colegio Mexicano de Ingenieros en Irrigación (COMIIR).
- Banobras y BID. (2018). *Tapachula Plan de Acción*. Plan de Acción Municipal, Gobierno Municipal de Tapachula.
- Dominguez, A. (14 de Febrero de 2022). Recuperado el 9 de Mayo de 2022, de <https://www.cuartopoder.mx/chiapas/floricultura-el-gran-potencial-chiapaneco/315946/>
- DTM. (28 de Septiembre de 2021). *DTM Reports*. Recuperado el 02 de Mayo de 2022, de <https://dtm.iom.int/reports/mexico-presencia-de-personas-migrantes-y-caracterización-de-sus-perfiles-migratorios>
- ECD Confidencial Digital. (16 de Noviembre de 2018). *ECD Confidencial Digital*. Recuperado el 9 de Mayo de 2022, de <https://www.elconfidencialdigital.com/articulo/tendencias/10-mejores-flores-comprar-mexico/20181113174535118048.html>
- Expoflores. (2021). *Expoflores.com*. Recuperado el 9 de Mayo de 2022, de <https://expoflores.com/wp-content/uploads/2021/12/Informe-2do-trimestre-2021.pdf>
- Flores de Chiapas. (24 de Septiembre de 2012). Las hawaianas en Chiapas. [Blog].
- Guía verde. (31 de Marzo de 2020). <https://www.guiaverde.com/noticias/los-productores-mexicanos-de-flor-y-planta-ornamental-buscan-mercados-extranjeros-para-superar-la-crisis-del-coronavirus-5409/>. Recuperado el 9 de Mayo de 2022
- Noguez, R. (6 de Mayo de 2021). *Forbes*. Recuperado el 9 de Mayo de 2022, de <https://www.forbes.com.mx/negocios-covid-deshoja-productores-flores-mexico/>
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural [SADER]. (7 de Mayo de 2021). *Gobierno de México*. Recuperado el 9 de Mayo de 2022, de <https://www.gob.mx/agricultura/prensa/lista-produccion-nacional-de-flores-para-los-festejos-del-dia-de-la-madre>

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural [SADER]. (14 de Febrero de 2022). *Gobierno de México*. Recuperado el 9 de Mayo de 2022, de <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/las-flores-estan-en-el-campo-en-las-miradas-en-las-palabras?idiom=es>

Aprendizaje híbrido: como medida de adaptación a la docencia, en las instituciones de educación superior

María Fernanda Robles Montaña, Josefina Andrade Paco y Cruz Enríquez Arguelles

Resumen

El modelo de aprendizaje híbrido es capaz de brindar una instrucción más personalizada a un mayor número de alumnos y simplifica los procesos al aprovechar las posibilidades que ha abierto Internet. El objetivo general: Conocer el contexto y escenarios en el desarrollo educativo antes, durante y después del confinamiento causado por la pandemia de COVID-19 que dan paso a la educación híbrida. La justificación los insuficientes estudios que se han efectuado a la fecha sobre las trayectorias laborales y profesionales de los graduados universitarios híbridos. La pandemia aceleró los procesos de educación virtual universitaria, en donde el confinamiento provocó un cambio en las IES por la forma en cómo se están concibiendo los sistemas de enseñanza presencial y virtual y tanto la educación en línea y la presencial se conjuntan para generar un modelo híbrido. A través del análisis de la información, la educación híbrida como estrategia para la nueva normalidad, debe entenderse como una combinación de herramientas y recursos didácticos de la modalidad presencial y virtual, lo que le da la libertad a los estudiantes para que decidan cuándo y dónde estudiar, los planes y programas de estudio deberán estar estructurados considerando ambos esquemas. Se concluye la importancia del docente en la educación para el futuro a través de la transformación digital con el fin de elevar el nivel educativo en las comunidades como soluciones eficientes, inclusiva e innovadora, como parte del desafío en los países, lo que obliga a las IES, plantear los procesos educativos para nuevas habilidades y enfocar las políticas educativas hacia la igualdad de oportunidades, de transformación, como parte de la educación y bienestar integral.

Palabras claves: Tecnología, alumnos, docentes.

Hybrid learning: as a measure of adaptation to teaching, in higher education institutions

Abstract

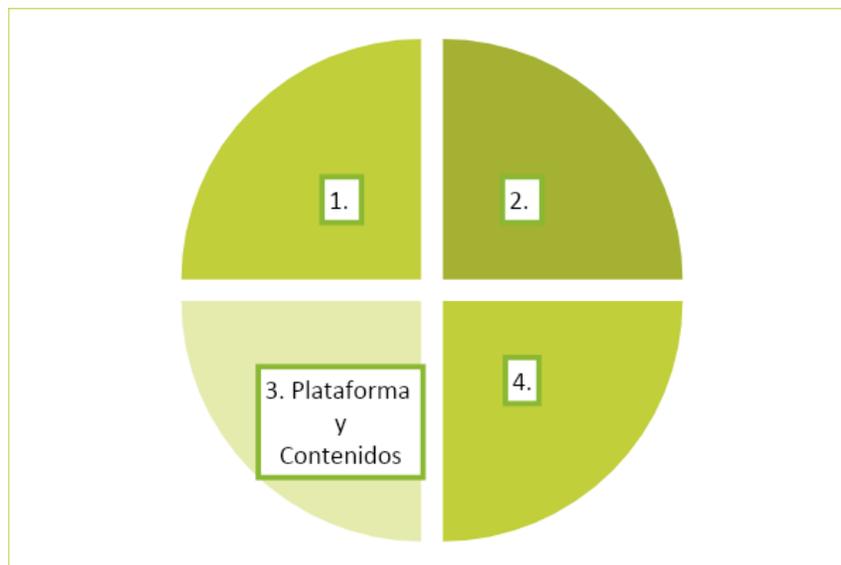
The hybrid learning model is able to provide more personalized instruction to a greater number of students and simplifies processes by taking advantage of the possibilities that the Internet has opened. The general objective: To know the context and scenarios in educational development before, during and after the confinement caused by the COVID-19 pandemic that give way to hybrid education. The justification for the insufficient studies that have been carried out to date on the work and professional trajectories of hybrid university graduates. The pandemic accelerated the processes of university virtual education, where confinement caused a change in HEIs due to the way in which face-to-face and virtual education systems are being conceived and both online and face-to-face education come together to generate a model hybrid. Through the analysis of information, hybrid education as a strategy for the new normal must be understood as a combination of teaching tools and resources of the face-to-face and virtual modality, which gives the students the freedom to decide when and where study, study plans and programs should be structured considering both schemes. Conclusions: The importance of the teacher in education for the future through digital transformation is concluded in order to raise the educational level in the communities as efficient, inclusive and innovative solutions, as part of the challenge in the countries, which forces the IES, propose educational processes for new skills and focus educational policies towards equal opportunities, transformation, as part of education and comprehensive well-being.

Keywords: Technology, Students, Teacher.

Introducción

En ese contexto los desafíos presentados en este camino de transformar el proceso de enseñanza-aprendizaje a la modalidad online han sido múltiples y diversos. Por otro lado, se pone en evidencia las diferencias en la accesibilidad a internet ya sea por disponibilidad de equipamiento, conectividad o por el alto consumo de datos cuando se hace desde dispositivos móviles, desafiando la equidad en el acceso de los estudiantes. Por lo tanto, la primera situación compleja en este escenario se refiere a la inequidad en el acceso a las tecnologías informáticas dentro del alumnado, acentuando las diferencias en las oportunidades para continuar con el proceso formativo. En este sentido han surgido varias propuestas de organismos internacionales como por ejemplo la ONU, para lograr una solución global desde una nueva fase de organización social y económica mundial y así evitar la desigualdad que ya hemos visto aumentada con la pandemia, incluso en países considerados desarrollados. Por otro lado la UNESCO a través del Instituto para la Educación Superior en América Latina y el Caribe (IESALC) está impulsando un proyecto regional de reflexión sobre el rol de las universidades y de las instituciones de educación superior frente a esta pandemia sobre todo enfatizando en las condiciones de vida y de estudio de millones de jóvenes que cambian abruptamente a una dinámica de clases a distancia afectando su vida cotidiana, su situación económica y sobre todo sus capacidades de aprendizaje y movilidad internacional. El IESALC alerta sobre la dificultad para que los estudiantes continúen con sus estudios viendo frustradas sus aspiraciones profesionales ya que varios de ellos deben abandonar sus carreras por no contar con una conectividad de calidad y/o teléfonos móviles⁶. En relación con la enseñanza virtual en la educación superior, el impacto de la pandemia COVID-19 se ha producido a nivel mundial, tanto en países desarrollados como en países en vías de desarrollo o subdesarrollados. El confinamiento ha forzado a nivel global al cierre de las todas las instituciones de educación primaria, secundaria y superior; para resguardar la seguridad tanto de su alumnado como también de sus docentes y funcionarios. A pesar de esto, las instituciones de educación mantuvieron sus actividades académicas mediante la docencia en línea, logrando continuar con el proceso formativo especialmente en las asignaturas con gran componente teórico en sus contenidos. Debido a la premura de continuar con los procesos y con poco tiempo para la planificación y preparación de las actividades docentes, las instituciones se han visto complicadas en mantener la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje en esta nueva modalidad, aspecto tremendamente relevante en todo el mundo.

Grafica No.1 Pilares para la educación híbrida.



Fuente: Elaboración propia, tomada del Libro “Crisis Sanitaria en América Latina y el Caribe” (2020).

Justificación

Si bien es cierto que los responsables de la política educativa en el país al tratar de justificar la creación y el impulso de la oferta de las carreras profesionales híbridas afirman que tienen como renacionalizar las profesiones hacia esquemas de mayor flexibilidad que permitan a los graduados incorporarse con mayores ventajas y facilidades al mercado laboral, pues este tipo de formación responde a las demandas y exigencias de los nuevos esquemas de trabajo caracterizados por la polivalencia, la multidisciplinariedad y la interdisciplinariedad, también es cierto que en los escasos estudios que se han efectuado a la fecha sobre las trayectorias laborales y profesionales de los graduados universitarios híbridos, generalmente se han encontrado obstáculos y problemas inherentes en este tipo de carreras que dificultan la inserción laboral de los egresados con formación híbrida (Jiménez, 2009), entre los que destacan el escaso reconocimiento social de la profesión por parte de los empleadores y una marcada ausencia de identidad profesional entre los individuos que ostentan dicha formación profesional. Ambas situaciones hacen suponer que la oferta de este tipo de formación universitaria no tiene un fundamento sólido en cuanto a las necesidades de recursos humanos híbridos que presenta el grueso de los demandantes del mercado de trabajo.

Planteamiento del problema

Con fecha 20 de abril de 2020, arranca el programa Aprende en Casa, que impulsó la Secretaría de Educación Pública (SEP), con un objetivo específico: garantizar la continuidad de los aprendizajes de los niños del país. El programa, tiene como eje rector del aprendizaje los libros de texto gratuitos, cuestión importante, según el titular de la SEP, Esteban Moctezuma, pues afirma que 100% de la matrícula del Sistema de Educación Nacional (SEN) cuenta con sus libros de texto, según lo que comunica el boletín 118 de la página del gobierno federal. La finalidad de este programa pretende garantizar la equidad y la inclusión en el aprendizaje a distancia, además de poner los cimientos para desarrollar nuevas formas de educar, adaptables a cualquier tipo de escenario, SEP, 2020. Sin embargo, la conexión entre los elementos que, se pretende, sean congruentes y consistentes a lo largo del tiempo, al parecer, no sucede, ya que el discurso de las autoridades educativas dibuja una política educativa consistente, creativa, inclusiva y de gran alcance. Pero en el día a día se perciben adversidades en las estrategias que siguen las políticas educativas. Compañía (2020).

El programa fue una medida tomada en la emergencia, pero independientemente del alcance que tuvo, sincronizar contenidos, contextos, integración de los padres y carencias, la mayor dificultad estuvo en las condiciones paupérrimas y baja calidad de transmisión de un sistema de radio y televisión limitado para cubrir todo el territorio nacional. En cuanto a capacitar a los docentes fue todo un reto asíncrono y del que al final cada uno lo hizo de acuerdo con las circunstancias, aunque el gobierno intentó normalizarlo con Google Classroom y al final fue a través de WhatsApp, Messenger, Facebook, Instagram y otras aplicaciones en menor medida.

Objetivo general:

Conocer el contexto y escenarios en el desarrollo educativo antes, durante y después del confinamiento causado por la pandemia de COVID-19 que da paso a la educación híbrida.

Marco teórico:

La modalidad de educación híbrida en tiempos complejos suele ser un reto para los maestros, se requieren ciertas condiciones en el diseño de la planeación para desarrollar secuencias que atiendan la parte presencial y la virtual, no solo se trata de cambiar la aplicabilidad del programa. La planeación debe ser explícita y completa para no desorientar a los alumnos, la cual requiere de cierta metodología que satisfaga el objetivo del curso y el propósito que se desea alcanzar. Es necesario también identificar que estrategias potencian el aprendizaje contextualizado y situado, para que se puedan desarrollar las actividades de enseñanza aprendizaje, en espacios y tiempos presenciales, virtuales o autónomos.

Conceptos de aprendizaje híbrido

El aprendizaje híbrido, es un método educativo que mezcla la educación a distancia con la tradicional, condicionando a los involucrados al uso de recursos y herramientas tecnológicas para el cumplimiento de los objetivos que marca la educación. Por lo tanto, es pertinente hacer mención en lo que implica desarrollar una situación de aprendizaje que atienda las características de un modelo no convencional. La educación híbrida constituye una posibilidad en el proceso de enseñanza y de aprendizaje, puede verse como la expansión y la continuidad de la escuela presencial. Sin embargo, dicha modalidad se define por la articulación de la enseñanza en lo presencial y lo no presencial, lo que implica modificar o adecuar la planificación de los cursos, aspecto que el docente tiene que realizar integrando ambas modalidades. De acuerdo a diferentes teorías del aprendizaje el modelo híbrido debe de considerar los siguientes aspectos: Escalante (2017).

Atención del alumno en situaciones de aprendizaje relevante y significativo.

- Relevancia en el diseño de situaciones de aprendizaje para el desarrollo de habilidades en tiempo y forma.
- Motivación del alumno en el desarrollo de las actividades prácticas.
- Aprendizaje autónomo a partir de las experiencias significativas.
- Ambientes de colaboración con el fin de que interactúen los alumnos en el aprendizaje.

Todo lo anterior, implica una tarea compleja, en donde el primer reto para el próximo ciclo escolar, será el diseño y desarrollo de ambientes híbridos, que ayuden a comprender que la nueva normalidad de enseñanza es parte del proyecto de la Nueva Escuela Mexicana. Andriano, 2020.

Otro aspecto relacionado con el aprendizaje híbrido, es que se considera una metodología de aprendizaje implementada durante la pandemia de Covid-19 en diferentes países y regiones, donde se utilizan recursos electrónicos a distancia y una presencialidad parcial. Esta emergencia sanitaria producida por la pandemia ha causado la reestructuración el sistema de docencia de los centros educativos y universidades a nivel internacional. La transformación de la actividad docente en las instituciones educativas ha sido un reto el tener que iniciar hacia una transición digitalizada. El salto tecnológico ha obligado a las instituciones educativas a plantear un nuevo funcionamiento para las clases teóricas en línea, incluyendo otras actividades tales como prácticas profesionales, servicio social e incluso, para las actividades extraescolares, deportivas, científicas o artísticas. A pesar de la urgencia del cambio y de la carencia de recursos, ha permitido convertirse en una oportunidad para el desarrollo de actividades formativas para el docente y para la implementación de nuevas herramientas en sus metodologías de enseñanza.

Modelos de aprendizajes híbridos

La educación híbrida, se trata de un método educativo que mezcla la educación a distancia con la tradicional, considerando los diferentes aspectos de cada una de estas modalidades y maximizando la eficiencia general del aprendizaje. Este tipo de enseñanza se puede impartirse de dos maneras:

1º. Modelo disruptivo: La mayor parte de las clases se presentan utilizando una plataforma, que ofrece el curso en formato a través de vídeos, permitiendo que el alumno siga la materia desde donde le convenga. Así mismo, puede ser que tengan lugar algunos encuentros online presenciales en los cuales los alumnos y docentes, se reúnen para discutir algún tópico, realizar una actividad especial o incluso a hacer una evaluación, considerando este encuentro como puntual y poco frecuente.

2da. Modelo semipresencial: o de clase invertida: Se trata del tipo más común, tradicional, utilizado en las IES, donde la mayoría de las clases son de manera presencial frecuentemente, pero al mismo tiempo utiliza equipos que permiten realizar actividades *online* tanto fuera como dentro de la clase. Consiste en que el alumno estudie el tema que será abordado en la clase antes de asistir a esta presencialmente. Esto facilita que el alumno se encuentre preparado para la exposición de las ideas de estudio por parte del profesor. El profesor, a su vez, se debe de aclarar cualquier duda que surja a partir del contenido, ofreciendo ideas para demostrar sus explicaciones que sean diferentes a las que el alumno ha encontrado en el material que ya leyó. Además, este intercambio de experiencia que aparece con la discusión de los contenidos estudiados antes de la clase es excelente para que el alumno desarrolle una

autonomía propia y una forma de obtener su conocimiento más desarrollado, lo que permitirá que el alumno vaya descubriendo cuál es su mejor manera de aprender. Laborda (2018).

Otro de los aspectos a considerar, es que actualmente existen otros modelos de aprendizaje híbridos, que según algunos autores lo consideran necesarios e importantes para llevar a cabo la enseñanza-aprendizaje de manera eficiente, sustentable, de manera remota y que involucre tanto a directivos, docentes, alumnos y padres de familia. Estos modelos, presentan las diferentes formas de llevar a cabo la educación relacionada con el modelo de educación híbrida semipresencial, en donde se establecen cuatro formas de educación remota y que actualmente se utilizan en las IES, ante el contexto de la pandemia de Covid-19 y el consecuente cierre de establecimientos educativos, lo que motivó el traslado a los hogares las prácticas de la enseñanza, se tuvo que adoptar una virtualización abrupta en el sistema educativo.

1. Modelo de laboratorio de rotación: el cual divide en grupos de estudios en dos categorías, en donde un grupo llevara a cabo el aprendizaje a través de la práctica y el otro la parte teórica, una vez realizada cada actividad, se invierte la función, hasta lograr que los alumnos aprendan lo mismo, en momentos distintos. Aquí se puede ver el modelo de rotación por estaciones, en donde el curso se divide en estaciones de trabajo, que en conjunto se logra el objetivo deseado. Cada alumno o grupo, trabaja en su estación, existiendo cambios en cada estación en un tiempo razonable, de tal forma que cada uno de ellos, tendrá que cubrir todas las estaciones, en donde alguna de las estaciones tiene que ser en línea.
2. Modelo Flex Learning, lidera un sistema integral de enseñanza, comprometido con la innovación educativa, que facilita y hace más eficiente el trabajo de todos involucrados en la enseñanza-aprendizaje, es decir, docentes, directores, alumnos y padres de familia. Integra el máximo sentido de calidad y eficiencia, acreditando a los docentes para obtener mejores resultados tanto en clases remotas como presenciales y de modalidad híbrida, lo que le posiciona como un aliado focal en las IES. Lo anterior, representa un nuevo portal de desafíos y oportunidades para profesores, alumnos, padres de familia, entre otros, con la tecnología a su favor los cuales en un momento dado no estaban listos para aprender vía remota. La ventaja de este modelo, es lograr el óptimo mantenimiento del nivel académico de los estudiantes, dentro de los máximos estándares de calidad. Flex Learning, 2021.
3. Modelo de mezcla personalizada: La educación remota dejó el reto de avanzar en modelos curriculares híbridos, donde la presencialidad y la virtualidad configuran en las IES del Siglo XXI. Se destaca la importancia del docente y la educación para el futuro a través de la transformación digital a través de la tecnología, con el fin de elevar el nivel de las comunidades con soluciones eficientes, inclusivas e innovadoras, flexibles e híbridos, que permitan a las IES, docentes y estudiantes, donde quieran que se encuentren, llegue el aprendizaje de manera sostenible y eficiente, lo que representa un desafío en los países, tales como: preparar a las y los estudiantes para las nuevas habilidades del siglo XXI, plantear los procesos educativos conforme a dinámicas que despierten el interés y la motivación de los jóvenes, y enfocar las políticas educativas hacia la igualdad de oportunidades para todos. Se entiende que la educación es resiliente y está en constante transformación, además de mencionar la importancia de conocer la experiencia del alumno, impulsar las habilidades digitales y apoyar el aprendizaje experimental para ofrecer nuevos caminos en los que los alumnos puedan desarrollarse al máximo. Esta modalidad de clases, se considera como un instrumento de gran valor para reducir la deserción escolar. Rodríguez, 2022.
4. Modelo virtual (enriquecido institucional): La planeación anticipada de la unidad o espacio curricular: supone la definición de las actividades que se desarrollarán de manera presencial y en la virtualidad, de manera sincrónica o asincrónica, su periodicidad, la forma en cómo trabajarán los estudiantes (de manera grupal, individual o ambas) y las modalidades de la evaluación de los aprendizajes. Esta dimensión supone, además, elaborar y compartir con los estudiantes, con el fin de orientarlos en la organización de los tiempos fuera del aula presencial. La tensión entre presencialidad y virtualidad, desde la perspectiva de los profesores, implica un rediseño de los programas de las asignaturas, una adecuación de las actividades de aprendizaje y una reconfiguración de las estrategias de evaluación que debieran ser coordinadas y acompañada desde las instituciones para desarrollar una propuesta coherente y de calidad. Permite el impulso a la experimentación didáctica, que busca hacer la experiencia de los estudiantes más atractiva y capturar su interés por aprender, reconociendo los rasgos de la cultura digital, al habilitar recorridos personalizados. Lo anterior, hace necesario impulsar el diseño de propuestas de innovación centradas en

proyectos, la resolución de problemas reales de las comunidades, la investigación, el estudio de casos, el abordaje en el aula de los temas candentes de la realidad social. Así mismo, hacer una evaluación permanente, donde las estrategias desarrolladas necesitan ser analizadas y evaluadas periódicamente para generar ajustes en función de las percepciones de docentes y estudiantes.

La enseñanza remota de emergencia exigió el desarrollo de nuevos escenarios pedagógicos, con la incorporación de tecnologías digitales: dispositivos, entornos virtuales de aprendizaje, redes sociales, contenidos multimedia, etc. Actualmente, con el regreso a la presencialidad plena, toma fuerza el modelo combinado, mixto o híbrido -término utilizado en el ámbito de la educación universitaria-, que alterna educación presencial con educación a distancia mediada por tecnología, o educación virtual o combinada.

Las Instituciones de educación Superior (IES)

Las medidas de adaptación de la docencia en las IES, debido a la contingencia sanitaria, durante el período 2020-2021 de acuerdo al calendario escolar establecido implicó la conversión de las clases presenciales a clases en línea, confiando en la experiencia y previa capacitación al personal docente, en ambientes virtuales de aprendizaje, lo cual permitió mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje en esta modalidad. Los cambios introducidos en las metodologías docentes y en el sistema de evaluación se realizaron de acuerdo a los Lineamientos Generales para el desarrollo de las clases en su formato virtual, en donde se especificó la información que cada profesor deberá hacer llegar a sus alumnos, así como una guía de buenas prácticas académicas, ayudará a realizar con éxito dichas actividades académicas en modalidad virtual. En este sentido, la docencia híbrida debe garantizar que los estudiantes obtengan los resultados de aprendizaje deseados. Además, las actividades formativas se adoptaron y fueron aplicadas a todos los alumnos por igual, con el fin de garantizar la equidad, tal como lo señala el reglamento escolar, se adaptaron las titulaciones universitarias, en períodos de emergencia sanitaria y de excepcionalidad: implantación, desarrollo y acreditación. Universidad de Sonora, (agosto 2020).

Ventajas y desventajas para las IES:

Independientemente del modelo de educación híbrida seleccionado por las IES, la clase virtual ofrece autonomía y flexibilidad al estudiante, además le permite aprender y explorar sus capacidades fuera del aula de clase. Mientras que el medio presencial, por el otro lado, le permite un intercambio de experiencia más personal y una comunicación a tiempo real. De modo que cada proceso, ya sea en línea o presencial, se puede usar para complementar el otro, mejorando aún más la capacidad de absorción del conocimiento enseñado.

Ventajas:

- a. Mejor aprovechamiento del tiempo del docente.** El docente que realiza varias clases diarias se puede encontrar sin el tiempo suficiente para prepararlas e, incluso, puede no conseguir dar las clases si el número de alumnos es demasiado alto, dado que el espacio físico es limitado. Por lo que, al realizar sus clases en línea, le permitirá tener tantos alumnos como sea necesario, de modo que tendrá más tiempo para dedicarse a otras actividades como sería la preparación de nuevos materiales.
- b. Reducción de costos.** La reducción de los costos es una ventaja tanto para las IES, así como para el alumno. Al no ser necesario tener un espacio físico para dar las clases, el docente tiene la oportunidad de ofrecer su temario utilizando las herramientas gratuitas en línea que lo ayudan a transmitir el contenido de su material educativo. También es importante ayudar al alumno a adquirir el tipo de material que se necesite.

Desventajas:

- a. Síndrome de curso y medio:** Un error común de muchos instructores híbridos primerizos, es coger el plan de estudios de una clase presencial y añadir en este la realización de algunas tareas en línea. Esto produce el que se conoce como síndrome del "curso y medio", en el que los estudiantes terminan abrumados a causa de la cantidad de material y de trabajo que se les asigna, gran parte del cual no contribuye en la eficacia educativa del curso.
- b. Universos paralelos:** Otro problema con simplemente añadir actividades en línea a un curso presencial preexistente es la carencia de integración entre los dos formatos. En estos casos, las tareas y actividades pueden estar

tópicamente relacionadas, pero en última instancia no fluyen las unas en las otras, sino que sirven como piezas más cortas y separadas de algún conjunto vago en lugar de marcadores sucesivos a lo largo de un viaje cohesionado.

c. Interacción limitada: Puede parecer natural pensar (conscientemente o no) sobre cursos híbridos en términos de sesiones presenciales en línea y sesiones presenciales dicotómicamente, con el primero dedicado al trabajo independiente y el segundo a la colaboración y la interacción grupal. Pero no hace falta que sea así, se puede conseguir una buena interacción estudiando-estudiante, y estudiando-instructor, en línea mediante los foros de discusión o chat, sesiones de vídeo síncronos y, sobre todo, herramientas web 2.0 colaborativas.

d. Evaluación infrautilizada: Incluso los instructores que aprovechan la flexibilidad de la enseñanza híbrida pueden ser comprometidos por un plan de evaluación de “dos exámenes, un trabajo trimestral y uno final”. A menudo, este método de evaluación no solamente entorpece el aprendizaje y el crecimiento educativo del alumnado, sino que tampoco aprovecha las oportunidades inherentes al formato híbrido. En cambio, realizar pequeñas evaluaciones de manera frecuente, hacer comprobaciones rápidas del aprendizaje, discutir cuestiones surgidas en línea y elaborar proyectos colaborativos (por ejemplo), son actividades que pueden sustituir el antiguo modelo y permitir que los estudiantes demuestren mejor su aprendizaje.

Ingredientes claves para lograr una educación híbrida exitosa. Se tienen cuatro elementos claves para hacer realidad de la educación a distancia a una híbrida:

Nuevas habilidades y perfil docente. La dualidad de la educación híbrida es una oportunidad para optimizar qué hacer en el tiempo presencial y qué hacer en el tiempo remoto. Las tecnologías deberán aprovecharse para hacer la experiencia de los estudiantes más atractiva y capturar su interés por aprender, y estar enmarcados en el trabajo de aprendizaje profundo y significativo. En el centro de la propuesta se encuentra el estudiante y el desarrollo de competencias transversales claves para la vida y para el nuevo modelo pedagógico: autonomía en el aprendizaje y en el uso del tiempo. Esto pone a los docentes frente a un nuevo modelo educativo centrado en competencias y en la adopción y uso de las nuevas tecnologías, en donde la clave es garantizar una transición fluida y encontrar modelos efectivos para que los docentes puedan desarrollar estas competencias.

Contenidos y plataformas. Durante el cierre de las escuelas, los padres de familia e incluso a veces los mismos estudiantes se han sentido abrumados por la cantidad de contenido. En el modelo de educación híbrida se debe priorizar y flexibilizar el currículo, focalizando los esfuerzos en las principales disciplinas relacionadas con su área, así como en las habilidades del Siglo XXI. Existe una amplia oferta de plataformas, software y contenidos que son necesarios y que cumplen distintos roles dentro de un modelo de educación híbrida con distintos niveles de efectividad. La oferta de contenido debe integrar otras estrategias que no sean necesariamente digitales y adecuarse a las condiciones de acceso a conectividad y dispositivos en particular para estudiantes más vulnerables (Rieble-Aubourg & Viteri, 2020).

Información y seguimiento de estudiantes. Es importante que los gobiernos tomen decisiones informadas, y monitoreen y evalúen los aprendizajes de los estudiantes para poder mejorar o/y adaptar la oferta de contenidos. Los Sistemas de Información y Gestión Educativa (SIGED) son la plataforma central que permite identificar de manera única a los estudiantes a través de todo el sistema educativo. La transición a un modelo de educación híbrida requiere contar con una visión integral del SIGED y de cómo los distintos aplicativos deberían operar para garantizar una gestión eficiente de los sistemas educativos. Sistemas eficientes de gestión de estudiantes y contenidos digitales permiten monitorear los aprendizajes y proteger las trayectorias de cada uno de los estudiantes a lo largo del ciclo estudiantil.

Equipamiento, infraestructura y conectividad. Las brechas de acceso a conectividad y dispositivos siguen siendo un reto tanto en las IES como en los hogares. Los gobiernos han hecho importantes esfuerzos por ampliar el acceso a internet, como abaratar los costos a través de acuerdos para que los estudiantes y docentes puedan acceder a contenidos educativos sin consumo de datos. Más que medidas transitorias, los países tendrán que garantizar su continuidad y complementar con otras formas innovadoras para cerrar las brechas digitales. Para ampliar el acceso a dispositivos, una opción a considerar son las bibliotecas de dispositivos en las instituciones educativas, con contenido educativo precargado, donde los estudiantes puedan tomar dispositivos móviles prestados para llevar a sus casas.

La innovación educativa requiere de una gobernanza que lidere el cambio de marco normativo, que estructure la transformación digital de la educación y que garantice, además de estos cuatro elementos, consideraciones sobre la ética, privacidad de los datos y arreglos de ciberseguridad. Los países que reabrieron las instituciones educativas van

transitando hacia un modelo educativo híbrido. La implementación de este modelo debe ir más allá del contexto de la pandemia. La educación híbrida debería estar enmarcada dentro una estrategia más amplia de transformación del sector educativo para lograr que sea efectiva, equitativa y sostenible, para los estudiantes, los docentes y también los padres de familia. Arias Ortiz (2020).

La importancia de la unidad educativa PCO en el futuro de la Educación Superior. A raíz de los constantes cambios, la educación superior necesita modificarse al mismo ritmo, pues solo así podrán conocerse las necesidades de los estudiantes y empleados del futuro. Reorganizar el modelo educativo, puede ser complicado, pero no imposible, de hecho, algunas instituciones están adoptando la innovación educativa, como una ruta académica que define la naturaleza de la educación del futuro y las visualizaciones sobre cómo será una universidad de investigación tecnológica en el 2040, reconociendo la necesidad de un cambio significativo para poder cumplir nuestras obligaciones con la sociedad.

El entorno laboral se encuentra en constante cambio, por lo cual necesita universidades capaces de mantener el ritmo de las demandas de todo el personal. En la actualidad, los lugares de trabajo necesitan personas que puedan manejar la tecnología y la digitalización de los procesos de negocios, lo que implica la necesidad de los empleados (con estudios universitarios o no) de desarrollar nuevas habilidades y conocimientos, tener experiencia en su área, pero también la capacidad de entender cómo impacta el trabajo en la vida de las personas.

Para afrontar este cambio, las IES necesitan adaptarse por medio de las unidades educativas profesionales, continuas y en línea. Estas unidades educativas PCO (por sus siglas en inglés) están preparadas para guiar a las universidades a la formación del futuro de la Educación Superior, derivada de su experiencia con el crecimiento demográfico de los estudiantes permitirá que las IES se muevan a través del cambio, integrando estudiantes adultos a sus comunidades y desarrollando ofertas significativas para atender sus necesidades.

Las unidades educativas PCO trabajan de forma rápida y enfocada en el ambiente del mercado, lo cual las vuelve ideales para probar con nuevas ideas y programas piloto antes de que se desplieguen a través de toda la institución. Además, tienen una perspectiva única, pues sus roles implican operar en un entorno académico, pero también tienen una conexión directa con el sector productivo, acceso al entorno de negocios y a sus trabajadores, lo que sirve como puente entre las universidades y la industria, y permite plasmar ideas valiosas acerca de las necesidades del mercado laboral. Por lo que, la tarea de las universidades públicas será ofrecer este tipo de servicios a su comunidad y ser socialmente responsable en donde a través de las unidades educativas PCO, con sus fuertes conexiones con la industria, están adaptadas para brindar a las IES asesoría u orientación a la comunidad estudiantil. (Baker, 2019)

Metodología

Esta investigación es de tipo cualitativa, con un diseño de tipo descriptivo y exploratorio, efectuada a través del análisis de la información objeto de estudio, misma que se obtuvo de diversas fuentes documentales, tales como boletines oficiales, revista y estudios efectuados en tesis y proyectos de investigación, los cuales nos permitió conocer el contexto y escenarios en el desarrollo educativo motivado por el confinamiento causado por la pandemia de COVID-19 que da paso a la educación híbrida.

Dentro del análisis de la información recabada, se puede extraer algunas reflexiones e ideas fundamentales, del contexto de las IES motivado por el confinamiento:

- El aprendizaje híbrido conocido también en inglés Blended Learning, semipresencial o combinado, como modelo de instrucción donde se entrelaza el aprendizaje presencial y en línea, no es simplemente una propuesta de usar nueva tecnología en la educación, sino es aprovechar las posibilidades que ha abierto el acceso al internet y darle a cada estudiante una experiencia más personalizada y acorde a sus necesidades.
- La pandemia aceleró los procesos de educación virtual universitaria, en donde el confinamiento provocó un cambio en las IES por la forma en cómo se están concibiendo los sistemas de enseñanza presencial y virtual y tanto la educación en línea y la presencial se conjuntan para generar un modelo híbrido.
- La educación híbrida como estrategia para la nueva normalidad, debe entenderse como una combinación de herramientas y recursos didácticos de la modalidad presencial y virtual, lo que le da la libertad a los estudiantes para que decidan cuándo y dónde estudiar y que los planes y programas de estudio deberán estar estructurados considerando ambos esquemas.

- Las IES, se destacan por ser entornos competitivos y complejos. La educación del futuro nos es únicamente obtener grados académicos en un periodo de tiempo; sino tener programas demandados por la sociedad y servicios innovadores para conocer las necesidades de los estudiantes a lo largo de sus vidas, con visión a futuro. Siendo una de ellas las unidades educativas PCO, actualmente posicionadas, que permitirán identificar, evaluar y desarrollar los planes y programas educativos, lo que facilitará a las IES expandir sus ofertas y brindan un mejor servicio a la sociedad y al sector productivo.

Conclusiones

De acuerdo al objetivo general planteado Conocer el contexto y escenarios en el desarrollo educativo antes, durante y después del confinamiento causado por la pandemia de COVID-19 que dan paso a la educación híbrida.

- El uso de las nuevas tecnologías de la información, no son una alternativa a la relación educativa presencial, sino constituye una herramienta esencial enriquecedora, donde cada estudiante adquiere una experiencia más personalizada y acorde a sus necesidades.
- Las IES requieren replantear los actuales programas y planes de estudio, con el fin de diferenciar sus contenidos y adecuarlos a una nueva era digital.
- Evaluar y monitorear los resultados del proceso de enseñanza virtual, como sistemas de gestión, con el fin de proteger las trayectorias de cada uno de los estudiantes a lo largo del ciclo estudiantil.
- La educación híbrida deberá estar enmarcada dentro una estrategia más amplia, más allá del contexto de la pandemia, sino de transformación en las IES, para lograr que sea efectiva, equitativa y sostenible, tanto para los estudiantes, los docentes, así como para los padres de familia.
- En relación al acceso a la conectividad e infraestructura, sigue siendo un reto para las IES, por lo que los gobiernos deberán garantizar su continuidad y ampliar el acceso a dispositivos a través de bibliotecas que faciliten al estudiante el acceso hacia ellos y poder tenerlos en casa.
- La dualidad de la educación híbrida es una oportunidad para optimizar qué hacer el estudiante en el tiempo presencial y qué hacer en el tiempo remoto, en donde la tecnología hará que la experiencia del estudiante sea más atractiva y captar su interés por aprender y desarrollar nuevas competencias.
- La reducción de los costos es una ventaja tanto para las IES, así como para el alumno. Al no ser necesario tener un espacio físico para dar las clases, el docente tiene la oportunidad de ofrecer su temario utilizando las herramientas gratuitas en línea que lo ayudan a transmitir el contenido de su material educativo. También es importante ayudar al alumno a adquirir el tipo de material que se necesite.
- Una de las ventajas tanto para las IES, así como para el alumno, es la reducción de costos, al no ser necesario tener un espacio físico para dar las clases, el docente tiene la oportunidad de ofrecer su temario utilizando las herramientas gratuitas en línea que lo ayudan a transmitir el contenido de su material educativo.
- Aprovechamiento del tiempo, ya que el docente que realiza varias clases diarias se puede encontrar sin el tiempo suficiente para prepararlas, ya que, al realizar sus clases en línea, le permitirá tener tantos alumnos como sea necesario, de modo que tendrá más tiempo para dedicarse para la preparación de nuevos materiales.
- El modelo híbrido implica modificar o adecuar la planificación de los cursos, en donde el docente tiene que realizarlo integrando ambas modalidades, con el fin de que el aprendizaje sea relevante y significativo al estudiante y le permita desarrollar habilidades en tiempo y forma, haciendo énfasis en lograr el aprendizaje hacia el estudiante y dar prioridad a su bienestar integral.

Referencias bibliográficas

¿Trust T. Whalen J. (2020) Should Teachers Be Trained in Emergency Remote Teaching? Lessons Learned from the COVID-19 Pandemic. *Journal of Technology and Teacher Education*. 2020; 28(2): 189–199.

Andriano, J. (2020) Planeación híbrida en tiempos de Covid-19 publicado el 17 de julio de 2020.

Arias, (2020) De la educación a distancia a la híbrida: 4 elementos clave para hacerla realidad. Publicado, en Julio 16, 2020.

Baker, N. (23 de mayo de 2019). The Role of Professional, Continuing, and Online Education Units in Shaping the Future of Higher Education. En The evolution. A destiny solutions illumination. Recuperado: https://evollution.com/revenuestreams/market_opportunities/the-role-of-professional-continuing-and-online-education-units-in-shaping-the-future-of-higher-education/

Balmaceda S, Brierley F, Venegas C. (2020) Pulso Estudiantil 2020, educación en tiempos de COVID. Disponible en: <https://seguimosvirtual.com>

COVID-19 - Respuesta de la OPS/OMS (organización internacional especializada en salud pública de las Américas) Reporte 19 (3 de agosto 2020). Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/52599>.

Culp W. (2019) Coronavirus Disease: In-Home Isolation Room Construction. Publicado 2020.

Didriksson A, Álvarez F, Caamaño C, Caregnato C. (2020) Educación superior y pandemia: ¿innovamos, dilatamos el riesgo o perecemos? - Reflexiones desde América Latina. In: Educación Superior y COVID-19 en América Latina; 2020. pp. 1–6.

Escalante-Huitrón, V. D., i Godoy, E. P. (2017). Experiencias de Blended Learning en cursos de posgrado utilizando Redes Sociales Blended Learning Experiences in graduate Courses Using.

Estudio DEN, Estudio RDEL. Dominios en estudio. 2020.

Flex Learning (2021) Modelo Flex Learning, el nuevo umbral de la Educación Híbrida, publicado en Forbes Co. mayo de 2021.

Gallagher T. Schreyer A. "We Signed Up for This!" — Student and Trainee Responses to the Covid-19 Pandemic. N Engl J Med [Internet]. 2020; 382: e96.

Gatica F, Rosales A. (2012) E-learning en la educación médica. Revista de Medicina (México)

Gill D, Whitehead C, Wondimagegn D. (2020) Challenges to medical education at a time of physical distancing. Lancet. 2020; 396(10244):77–79.

Hodges C. Moore S, Lockee B, Trust T, Bond A. (2020) The Difference Between Emergency Remote Teaching and Online Learning. Educause Review [internet] 2020. Disponible en: <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergencyremote-teaching-and-online-learning>.

Juan Rubén Compañía García (2020), Acciones de políticas educativas ante la emergencia sanitaria del Covid-19, Universidad Iberoamericana, Revista Latinoamérica de estudios educativos, Universidad Nacional Autónoma de México, México, publicado el 24 agosto de 2020.

Laborda, R. Martín (2018). "Nuevas tecnologías en la educación". Consultado el 18 de octubre de 2018.

Lipsitch M, Swerdlow D, Finelli L. Defining the epidemiology of Covid-19 – Studies needed. N Engl J Med. 2020; 382(13): 1194–1196.

Marinoni G, Van't Land H, Jensen T. The Impact of COVID-19 on Higher Education Around the World. IAU Global Survey Report.

Nathan A, Scobell A. How China sees America: The Sum of Beijing's Fears. Foreign.

O'Doherty D, Dromey M, Loughheed J, Hannigan A, et al. (2018) Barriers and solutions to online learning in medical education - An integrative review. BMC Medium Education, 2018; 18 :1–11.

Rodríguez, F. (2022) El camino a la nueva educación: experiencias innovadoras que impulsan el aprendizaje de los alumnos en la región, publicado en abril de 2022, en la Revista News Center Microsoft Latinoamérica.

Universidad de Sonora (2020) Lineamientos Generales para el Desarrollo de las clases en su formato Virtual (LGDC), publicado el 05 de agosto de 2020.

Watermeyer R, Crick T, Knight C, Goodall J. COVID-19 and digital disruption in UK universities: afflictions and affordances of emergency online migration. High Education, 2020. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10734-020-00561>.

¿La innovación, puede y debe dirigirse? La importancia de un marco filosófico y ético que oriente la gestión social del conocimiento.

Innovation, can and due be directed? Importance of a philosophical and ethic framework to rule social knowledge administration.

Luis Benito Acosta Jiménez
dpf@uiyc.mx / luisbenito_a@yahoo.com.mx
Universidad de la Innovación y del Conocimiento

Resumen

Se plantea el tema de la formación académica como fase básica de la gestión social del conocimiento en cuanto innovación, y la importancia de establecer un marco filosófico y ético que la fundamente desarrolle y oriente como proceso socioeconómico e institucional, teniendo como antecedente los resultados de la política pública instrumentada en México y una propuesta internacional sobre el Nuevo Extensionismo.

Palabras clave: gestión social del conocimiento, educación, investigación, marco filosófico y ético, innovación.

Abstract

The issue of academic training as a basic phase of the social management of knowledge as innovation is raised, and the importance of establishing a philosophical and ethical framework that bases, develops and guides it as a socioeconomic and institutional process, having as a background the results of the public policy implemented in Mexico in agriculture and an international proposal on the New Extensionism, with a reference to the change of epoch in higher agricultural education.

Keywords: social knowledge management, education, research, philosophical and ethical framework, innovation.

Introducción

Para los formadores que tienen experiencia en el tema de la innovación, resulta obvia la respuesta a la pregunta y conocen de sobra el alcance de orientar la gestión social del conocimiento que expresa el título de esta ponencia, pero quizás aún no quede tan clara – pero al término del Congreso sí - la importancia de establecer un marco filosófico y ético para referir y dirigir los procesos de innovación, en los ámbitos de la formación académica para la ciencia y la cultura.

Debido a la extensa cobertura del tema, para los fines de esta exposición se acota, por una parte, al ciclo en el que participa de manera directa o indirecta la formación académica y, por otra, al ámbito rural al ser: I) el ambiente principal en que se instalan las empresas agropecuarias, II) su importancia en el cuidado de los ecosistemas, y III) por las consecuencias evidentes de la adopción de tecnologías inadecuadas que se basan en innovaciones que dañan, deterioran y destruyen los recursos naturales y la salud, o la vida en general de las especies que constituyen la biodiversidad, misma que le da estabilidad a los ecosistemas, en particular a los agroecosistemas.

Entendida la gestión social del conocimiento como un proceso iterativo—en cada ciclo de generación/aplicación del conocimiento y en el conjunto de ciclos en sus diferentes niveles—que se inicia con la educación básica y llega hasta la generación del conocimiento científico puro, una referencia particular a las relaciones Academia-Empresa para la transmisión de conocimientos ilustra este aspecto general:

“... Breschi & Lissoni (2001) señalan que ... la importancia de la investigación académica en los resultados innovadores regionales de las empresas, enfrentan serias limitaciones, tanto conceptuales como teóricas para determinar cuáles son los “modos y mecanismos” de transmisión de conocimientos más eficientes entre el Sector Académico y el Sector Empresarial debido a que los puntos teóricos de partida con que se aborda esta problemática distan mucho aún de la operación y del trabajo directo con el conocimiento ...

La importancia que subyace en torno a dichos “modos y mecanismos” es que al conocerlos se podría definir, con relativa precisión, medidas de política de fomento a la innovación regional basadas en el apoyo a las actividades y relaciones que mayor impacto tienen en la generación y transmisión de conocimientos en las RA-E (Relación Academia-Empresa). Esto sin mencionar que también se podrían conocer, con relativa precisión, dónde se encuentran las barreras burocráticas, técnicas, legales, organizacionales o de cualquier otro tipo, que obstaculizan el óptimo desempeño de estos “modos y mecanismos” en un determinado caso de RA-E.”.

La ponencia se desarrolla en cuatro apartados: en el “Marco de referencia de la gestión social del conocimiento agrícola”, se presenta la desvinculación de las funciones del Sistema de Investigación Agrícola de la problemática de los productores; en la “Gestión social del conocimiento vinculado a la problemática de los productores agrícolas”, se muestran las acciones realizadas para intentar resolver la desvinculación antes señalada y – de manera esquemática – la propuesta internacional del Nuevo Extensionismo como parte del proceso de innovación agrícola; en el apartado de la “Educación agrícola superior y cambio de época”, se desarrollan las ideas centrales para adaptar la educación agrícola superior a la situación actual; y en el de la “Universidad de la Innovación y del Conocimiento (UIyC)” se dan a conocer sus antecedentes, su misión, su oferta educativa y se esboza la propuesta de un marco filosófico y ético que oriente la gestión social del conocimiento en su fase de innovación.

Marco de referencia de la gestión social del conocimiento agrícola

La evaluación de desempeño del Sistema Nacional de Investigación Agrícola (SNIA) que realizó en 2017 la Auditoría Superior de la Federación informa que *“... la investigación y el desarrollo tecnológico no se han traducido plenamente en innovaciones para aumentar la productividad del sector agroalimentario porque no se vinculan de manera efectiva con las demandas y necesidades de los productores (rurales)...”.*

Con base en lo anterior, respecto a los procesos institucionales de la investigación agrícola aplicados a los problemas de los productores en el medio rural, se identificaron como determinantes dos aspectos fundamentales:

El tipo de funcionamiento de los mecanismos establecidos por el arreglo institucional de los componentes del Sistema Nacional de Investigación Agrícola; y los métodos participativos aplicados de manera dispersa e inconsistente para desarrollar los procesos de la investigación agrícola con base en los problemas de los productores rurales.

Las bases de sus señalamientos y conclusión son las siguientes:

“Desde su creación, el Programa Presupuestario U004 “Sistema Nacional de Investigación Agrícola” se integró por dos instrumentos de política:

- 1. El fideicomiso público “Fondo Sectorial de Investigación en Materias Agrícola, Pecuaria, Acuicultura, Agrobiotecnología y Recursos Fitogenéticos, (denominado **Fondo Sectorial SAGARPA- CoNaCyT**), que tiene por objeto financiar el gasto y las inversiones de los proyectos de investigación científica o tecnológica en las áreas que requiera el sector agropecuario, y*
- 2. El Sistema Nacional de Investigación y Transferencia Tecnológica para el Desarrollo Rural Sustentable (SNITT), que surgió en 2001 con la finalidad de impulsar la generación de investigación sobre el desarrollo rural sustentable y, en particular, el desarrollo tecnológico, su validación, transferencia y apropiación por parte de los productores y demás agentes. Asimismo, coordina las acciones de instituciones y organismos que realicen y promuevan actividades de investigación científica en la rama agropecuaria. Ante tal situación, la Auditoría Superior de la Federación retomó el problema público... relativo a la falta de vinculación entre la investigación y las demandas de los productores del sector agroalimentario... (razón por la que) la investigación y el desarrollo tecnológico no se han traducido plenamente en innovaciones para aumentar la*

productividad del sector agroalimentario dado que no se vinculan de manera efectiva con las demandas y necesidades de los productores.”

Evolución de la educación en México. Aunque la educación – como función del gobierno-existe desde la Grecia clásica, las primeras universidades se instituyeron en el medioevo y fueron las de Marruecos con la Universidad “Madraza de Qarawiyyin” (1,000 dC), luego fue la Universidad de Bolonia, Italia (1,317 dC).

En la Nueva España, en septiembre de 1551 llegaron las reales cédulas fundacionales de la Real y Pontificia Universidad de México, que se planteó dar una interpretación del mundo que, para los españoles residentes en la Nueva España-conscientes de esos problemas - confiaron en que la Universidad podría ayudar a resolverlos al responder a las preguntas sobre la justicia de las leyes y proponer soluciones a los problemas de gobierno y de convivencia entre conquistadores y conquistados. La apertura de cursos se realizó en enero de 1553 (para) responder con soluciones morales y teológicas a problemas fundacionales como la legitimidad de la conquista o la validez de los matrimonios de los indios

La enseñanza agrícola en México es casi tan antigua como nuestra existencia como país independiente⁷. En 1833, a sólo 12 años de la declaración de independencia, se intentó crear una escuela de agricultura en la huerta del hospicio de Santo Tomás. De 1833 a 1853 hubo tres iniciativas más: destaca la de Don Lucas Alamán, quien nombra a Don Melchor Ocampo en 1845 director de la Escuela de Agricultura asentada en la hacienda de la Ascensión, que, al igual que las otras, no culminó como proyecto.

Fue hasta 1854, con la creación del Ministerio de Fomento, Colonización, Industria y Comercio, que se decretó la fusión de la Escuela de Veterinaria con una incipiente Escuela de Agricultura que empezaba a funcionar en el Colegio Nacional de San Gregorio, ubicado en la hacienda San José Acolman, en el Distrito de Texcoco. A partir de esta decisión, se identifican tres hitos:

De la fusión anterior nació el Colegio Nacional de Agricultura, que inicia sus actividades en San Jacinto, D. F., el 22 de febrero de 1854, que es el inicio de la Escuela Nacional de Agricultura (ENA), hoy Universidad Autónoma Chapingo.

En 1906 se crea la Escuela Particular de Agricultura en Ciudad Juárez, Chihuahua (**EPA**), luego se transforma a Escuela Superior de Agricultura Hermanos Escobar y ahora como Escuela Agropecuaria Dual Hermanos Escobar.

En 1923 se fundó la Escuela Superior de Agricultura Antonio Narro en la Hacienda de Buenavista, aledaña a Saltillo, Coahuila, ahora Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.

De la creación de las primeras escuelas de agricultura, y las primeras carreras agrícolas en otras instituciones de educación superior hasta 1989, nos da el resumen siguiente por periodos: 1854-1923, 3 escuelas de agricultura con nivel de licenciatura; 1948-1954, 3 escuelas de agricultura más con nivel de licenciatura; 1955-1971, 11 más; 1972-1976, 34 escuelas e institutos tecnológicos; y de 1977 a 1989, 37 escuelas e institutos tecnológicos más, para hacer un total de 88.

Se encuentra fuera del alcance de esta presentación analizar la evolución institucional de la educación agrícola superior y sus modelos educativos, pero valga mencionar que las figuras educativas variaron por su origen institucional, respecto al cual destacan la secretaría de educación pública, los gobiernos estatales e instituciones privadas y, respecto a los modelos educativos, variaron desde la visión socialista con el “aprender haciendo en colectividad” de Antón Makarenko, replicada en algunas escuelas rurales con la visión normalista de adoctrinamiento ideológico, hasta la enfocada totalmente a competencias para lograr la eficiencia social y económica del país, que es la que ha prevalecido.

Evolución de la investigación agrícola en México. La evolución de la investigación agrícola en México parte en 1907 con el establecimiento de la Estación Experimental San Jacinto, Distrito Federal, para crear y difundir nuevas tecnologías agrícolas.

En el período posrevolucionario se dio un fuerte impulso a la producción de alimentos y materias primas, así como a la rehabilitación y mejoramiento de las devastadas condiciones de vida en el campo; en 1922 se puso en marcha un servicio educativo para los agricultores con el fin de contar con un sistema de selección de las mejores semillas de las variedades criollas y, con este antecedente apoyado en el inicio de la institucionalización de los logros revolucionarios, en 1934 se creó la Oficina de Campos Experimentales.

En 1943 se inició el programa de cooperación técnica entre la Fundación Rockefeller y el gobierno de México, con base en la cual se formó la Oficina de Estudios Especiales (**OEE**), organismo adscrito a la entonces Secretaría de Agricultura (**SAG**).

La **OEE** se abocó al mejoramiento genético de maíz, frijol, trigo, cebada, sorgo, papa, hortalizas y forrajes, así como al manejo de sistemas productivos en materia de fertilización, combate de plagas, enfermedades y malezas de los cultivos de subsistencia y comerciales. Sus objetivos eran:

- Generar variedades mejoradas (principalmente híbridos) de maíz, trigo y frijol, y estudiar nuevas prácticas de cultivo;
- Capacitar técnicos mexicanos en el extranjero en diversas especialidades agronómicas, y
- Apoyar y establecer mecanismos de cooperación con instituciones de enseñanza agrícola superior.

En 1947 la Oficina de Campos Experimentales se transformó en el Instituto de Investigaciones Agrícolas (**IIA**) para darle mayor impulso al programa de selección y mejoramiento de semillas iniciado en 1922 por medio de la búsqueda de materiales criollos.

Mientras que el **IIA** alentó el *mejoramiento de la agricultura mediante las prácticas tradicionales* de los productores, la **OEE** trabajó en las unidades de producción para promover el cambio con base en la *generación y transferencia de tecnologías* que elevaran la productividad de los cultivos. En 1960 ambos organismos—con orientaciones diferenciadas por sus respectivos objetos y propósitos de investigación - se fusionaron para crear el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (**INIA**), que desde un principio regionalizó la investigación con base en los aspectos ecológicos de las zonas agrícolas del país, a fin de detectar los problemas que limitaban la producción y solucionarlos en esa escala.

El **INIA** centró su actividad en los dos tipos genéricos de la investigación: la básica y la aplicada. La primera para generar conocimientos científicos en apoyo de nuevas investigaciones y la segunda para buscar soluciones a corto plazo de problemas prioritarios.

El objetivo principal del **INIA** fue generar tecnologías para elevar la producción y la productividad y con ello mejorar la economía y la calidad de la vida rural, a la vez de promover un uso más eficiente de los recursos naturales.

El **INIA** tuvo, así, una visión clara sobre la generación de tecnología muy parecida a la del modelo estadounidense.

Al Estado le corresponden las funciones de diseño y normatividad de la operación de las políticas públicas en general y en particular de la investigación—en este caso la agrícola, en su concepto amplio—pero el correspondiente desarrollo institucional no le es exclusivo en virtud que tanto el sector privado como las organizaciones de la sociedad civil también realizan funciones de investigación.

Gestión social del conocimiento vinculado a la problemática de los productores agrícolas

En el inicio de la institucionalización de la investigación agrícola, como proceso de la gestión social del conocimiento, de manera pragmática se aplicó el esquema lineal de la generación-difusión-transferencia de los conocimientos y los desarrollos tecnológicos donde, la generación la realizaban las instituciones de investigación, la difusión se realizaba por el servicio de extensionismo y la transferencia por la adopción de los “paquetes tecnológicos” apoyados con el crédito de avío y las coberturas de los costos directos de producción operados por las estructuras crediticias y de aseguramiento oficiales. En la actualidad, la visión más completa y amplia del proceso de

gestión social del conocimiento, lo ha propuesto el Foro Global para los Servicios de Asesoría Rural (GFRAS, por sus siglas en inglés) que, en cuanto “**Nuevo Extensionismo**” lo esquematiza en la gráfica siguiente:



En la gráfica anterior, se identifica la evolución de los sistemas agrícolas de conocimiento e información, en los que la educación, la investigación y el extensionismo tienen en el centro de sus actividades a los productores agrícolas, mismos que evolucionan a sistemas de innovación agrícola, incluyendo en éstos a todos los agentes que actúan, coactúan, interaccionan y responden a situaciones emergentes en los procesos innovativos conjuntos.

En este apartado se presentan dos de los enfoques aplicados en los períodos de fundación, desarrollo, consolidación y desmantelamiento de la estructura institucional de apoyo a los productores rurales, para vincular de manera operativa a la investigación agrícola con las condiciones productivas y socioeconómicas del medio rural.

La gestión institucional del conocimiento agrícola en México. Este enfoque se aplicó originalmente por el Instituto de Investigaciones Agrícolas con la identificación de material genético mejor adaptado al medio local (por selección varietal), luego se orientó de manera prioritaria al mejoramiento genético y a la generación de “paquetes tecnológicos” por la Oficina de Estudios Especiales. Dada la duplicación de actividades por ambas instituciones, una pública (el Instituto de Investigaciones Agrícolas) y la otra como organización internacional de apoyo técnico (con recursos de la Fundación Rockefeller) se fusionaron para crear los Institutos de Investigación subsectoriales (Agrícolas, Pecuarias y Forestales), mismos que—posteriormente—dieron origen al actual Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP).

En 1983 se dotó a los Centros Regionales de Investigación del **INIFAP** de un marco de referencia para uniformar criterios y detectar, de manera sistematizada, los problemas reales que limitan tanto la producción como la productividad de las actividades agropecuarias y forestales. De ese modo podrían plantearse las acciones correspondientes para la superación de esa problemática.

Medio físico. En el primer nivel se describen las características de los factores del medio físico del área de estudio (clima, suelo, vegetación y topografía), así como las relaciones entre dichos factores y sus efectos en el proceso productivo.

Ámbito socioeconómico. Este segundo nivel se integra con la información socioeconómica que se relaciona de manera directa o indirecta con el proceso productivo: evolución histórica del cultivo o especie, infraestructura productiva, comercialización, servicios de apoyo a la producción, organizaciones de productores, tipos de tenencia de la tierra y población económicamente activa dedicada a la producción agrícola.

La información de los dos niveles previos se debe obtener de fuentes documentales.

El tercer nivel, la **unidad productiva**, alude principalmente a la tecnología utilizada para producir. La información se debe complementar con algunas características de los productores y recursos físicos de la unidad productiva. Estos datos se deben obtener por medio de cuestionarios, entrevistas y la observación directa.

Con el análisis integral de la información de los niveles antes señalados se identifican los problemas que limitan la producción y la productividad agrícola, pecuaria y forestal en las áreas de estudio; a partir de ese análisis y con la experiencia del investigador se determina la naturaleza de los problemas identificados para resolverse por medio de la investigación agrícola, pecuaria o forestal.

La gestión del conocimiento agrícola por Organizaciones Internacionales en México. El Centro de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMyT) ha venido desarrollando métodos de investigación y experimentación agrícolas aplicados a la agricultura tradicional con el enfoque participativo de los productores y su vinculación institucional formal. El método se describe como sigue:

*“Las **plataformas de investigación** son espacios donde se evalúan diferentes prácticas agrícolas. El objetivo de las plataformas de investigación es desarrollar y adaptar los sistemas productivos, prácticas culturales y tecnologías más adecuadas para la zona agroecológica en las que están ubicadas...*

En las plataformas se validan y desarrollan prácticas y sistemas de producción:

Basados en la agricultura de conservación.

Enfocados en las necesidades de los productores locales.

Orientados a mejorar la productividad, la rentabilidad y la sustentabilidad de los sistemas de producción.

Sean accesibles y relevantes para los productores de la zona de impacto.

Cada plataforma tiene un objetivo específico a nivel local, por lo que debe adaptarse a las capacidades e intereses de los colaboradores del área de estudio, por ejemplo, a las necesidades de los productores de la zona y a su situación socioeconómica... (y se le identifican)... tres principales objetivos de la vinculación de plataformas que podemos distinguir:

Involucrar a actores como productores y técnicos para llegar a una investigación participativa.

Asegurar que la investigación entregue una respuesta a las necesidades de los actores de la cadena de valor de la zona de influencia mediante retroalimentación sobre la investigación que se está haciendo.

Asegurar que el conocimiento que se genera en la plataforma se comparta a otros actores mediante: i) Extensión de tecnologías y capacitación sobre los mismos, y ii) Divulgación de resultados hacia técnicos, actores de la cadena y los usuarios finales, los productores.”

Hallazgos de los enfoques participativos. A modo de aproximación de los hallazgos de ambos enfoques, puede decirse que la operatividad de la investigación agrícola participativa se encuentra en función de las características socioeconómicas de los productores rurales y su contexto territorial, ya que el INIFAP encontró que “...en cuanto al tercer nivel que considera a la unidad de producción (en los pasos de la investigación agrícola) no se mencionan los problemas y el tipo de tecnología empleada, ni algunas características físicas y personales de los productores...” y el CIMMyT apunta que “... cada plataforma tiene un objetivo específico a nivel local, por lo que debe adaptarse a las capacidades e intereses de los colaboradores del área de estudio, por ejemplo, a las necesidades de los productores de la zona y a su situación socioeconómica...”.

Con base en los hallazgos anteriores se identifican—en principio—dos temas sobre la gestión social del conocimiento agrícola a considerar:

Determinar las **líneas de acción con enfoque territorial** que orienten la gestión social del conocimiento agrícola, como podrían ser: i) los factores críticos de las propiedades de la **sustentabilidad**, ii) los elementos a considerar en cada uno de los niveles de la **competitividad**, y iii) los grados de vulnerabilidad al cambio climático; y establecer las **estructuras operativas y/o de concertación** que permitan incorporar de manera efectiva y eficaz la **participación**

de los productores rurales para “internalizar” su problemática en los procesos de la gestión social del conocimiento agrícola.

Dado que la visión de las diferentes fases y ciclos iterativos de la gestión social del conocimiento agrícola son acotadas por ámbitos del conocimiento y sus respectivas expresiones locales georreferenciadas, y por lo tanto parciales, se requiere plantear el problema de formar educadores, investigadores y extensionistas que—sin perder sus respectivas funciones en el proceso de gestión social del conocimiento específico que les corresponda—mantengan su **percepción de la globalidad**, su **ubicación en el mundo** y sus **acciones e interacciones** con los demás agentes del **sistema complejo** en que participa para que los **resultados y aplicaciones de la innovación** mantengan la **esencia del humanismo como expresión plena del Ser**.

Educación agrícola superior y cambio de época

Con base en los resultados del seminario “Impacto de las políticas públicas en la educación superior agropecuaria, 2000-2006”, y del círculo de discusión con egresados del Doctorado en Ciencias en Educación Agrícola Superior de la UACh y profesores e investigadores de la UAEM (Cuernavaca, Morelos, en noviembre de 2006 y en mayo de 2009) que se organizó con la participación de los equipos de trabajo de dos programas de posgrado, del Doctorado en Educación Agrícola Superior (DCEAS), de Sociología Rural de la UACh y del Doctorado en Ciencias de la Educación, del Instituto Superior de Ciencias de la Educación del Estado de México (ISCEEM), se realizó el esfuerzo de investigación y académico para “... la construcción del andamiaje teórico de la Educación Agrícola Superior y la formación de docentes en instituciones rurales que simbolizan representaciones sociales de primer orden en la defensa de la educación pública”.

Para el fin antes mencionado, en el desarrollo del seminario y los programas referidos, “... se concibe a la educación pública como un bien social, gratuito y laico, con valores nacionalistas y democráticos propios de una educación crítica, con un compromiso social hacia los sectores más vulnerables de nuestro México profundo... (donde se analizan) los nexos entre la educación agrícola y la evolución histórica del Estado Nación; el influjo de éste en la vinculación universitaria, y la trascendencia de aquélla en la sociedad civil y productiva a lo largo de las épocas del Agrarismo y el Industrialismo hasta arribar a la época del Informacionalismo, incluyendo su prospectiva para realizar un estudio de la Educación Agrícola Superior y los procesos de la formación de docentes en las escuelas normales rurales, por las que se identifican:

Transformaciones cualitativas en las **relaciones de producción**.

Transformaciones cualitativas en las **relaciones de poder**.

Cambios cualitativos en la **experiencia humana y los movimientos sociales**.

Transformaciones cualitativas en la **cultura**.

Cambios cualitativos en la **educación**.

Por otra parte, debemos reconocer que “... En la sociedad de la información, la escuela ya no es la fuente primaria de conocimiento, y a veces ni siquiera la principal... Los alumnos son bombardeados por distintas fuentes que llegan incluso a producir una saturación informativa; ni siquiera deben buscar la información, es ésta la que los busca en formatos casi siempre más ágiles y atractivos que los escolares ...”

Respecto a lo anterior “...se distinguen los conceptos de “sociedad de la información” y “sociedad del conocimiento” y coincidimos con Castells (2000) al señalar que la primera se imagina como ese mar de información revuelto e incluso contaminado, en tanto que la sociedad del conocimiento representa las “perlas finas” que se encuentran en ese mismo mar. En otras palabras, (la información en) la sociedad del conocimiento es más selecta porque la información que ahí se encuentra está organizada, ofreciendo ventajas para el análisis hacia los propósitos de la investigación y los investigadores...”

“...Uno de los fenómenos más espectaculares asociados a este conjunto de transformaciones es la introducción generalizada de las Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación (NTIC) en todos los ámbitos. Este hecho modificó el accionar cotidiano a nivel familiar y laboral, el modo de trabajar, divertirse, relacionarse, comunicarse y aprender...”

Aspectos a destacar:

El uso de las **NTIC** en la educación, por la red de Internet, en América Latina apenas cumplió 24 años en 2010;

Como proyecto cultural de educación a distancia, desde la industrialización de los años 50-70 del siglo XX, tiene dos grandes momentos:

Primero, inicia la educación abierta gratuita hasta la conformación de carreras universitarias, en las que usó el correo tradicional; y

Segundo, en los 90 usa el correo electrónico y la red de Internet (en la que se) cubren cuotas monetarias y exige infraestructura electrónica del estudiante.

El construccionismo, como marco conceptual del desarrollo social, surge con más fuerza y forja un modo radicalmente diferente de generación de conocimiento: crítico, humano y contextual.

En su **ontología**,... asume múltiples realidades socialmente construidas por las diferentes percepciones y acciones de grupos sociales, que construyen sus visiones de mundo;

En su **epistemología**, los actores construyen sus percepciones de la realidad; si es socialmente construida, puede ser socialmente transformada;

En su **metodología**, prevalecen los métodos interactivos que incluyen la participación de los actores en el contexto de investigación; y

En su **dimensión axiológica** (filosofía de valores), revela que no existe práctica social, incluyendo la científica, sin la presencia activa de valores e intereses humanos, que deben quedar explícitos al inicio de cualquier interacción.

Universidad de la Innovación y del Conocimiento (UIyC)

Frente a la coyuntura política actual del país, los agremiados de la **Confederación Nacional Agronómica, A.C.**, en nuestro Congreso Nacional Ordinario de 2019, nos propusimos presentar diversos proyectos para fortalecer el área de influencia de nuestro gremio a escala nacional, sobre todo en los campos de los agronegocios, de la consultoría, los servicios educativos con el eje de la innovación y la gestión del conocimiento a través de la **UIyC** con la **Misión** siguiente:

Ser una Universidad que ofrece servicios educativos de excelencia en línea para superar las limitaciones de espacio y tiempo por la dinámica ocupacional que se tiene en la actualidad, enfocada a los niveles superior y de posgrado, tomando como eje medular la innovación y la gestión del conocimiento con esencia humanista, para contribuir en la formación de capital humano de los sectores productivos, de servicios y de la sociedad en general.

A partir del Congreso Agronómico Nacional de 2019, se identificaron y diseñaron las licenciaturas y posgrados que serían impartidos en la UIyC, para conformar con reconocimiento de validez oficial de estudios la siguiente:

Oferta educativa

- Licenciatura en Sanidad e Inocuidad Agroalimentaria
- Licenciatura en Administración de Agronegocios
- Especialidad en Filosofía y Ética de la Innovación
- Especialidad en Tecnología de la Innovación Educativa
- Especialidad en Diseño y Evaluación de Proyectos de Inversión de Agronegocios
- Maestría en Dirección de Agronegocios
- Maestría en Gestión e Innovación Educativa
- Doctorado en Innovación y Gestión de la Tecnología

Se ilustra la malla curricular de la Especialidad en Filosofía y Ética de la Innovación, con las competencias generales establecidas para su formación:

Competencias generales por unidad de aprendizaje (UA): Primer cuatrimestre	
1	Caracterizar la filosofía como parte importante del conocimiento de la humanidad y reflexionar sobre los aportes de esta disciplina en el ámbito social e individual.
2	Desarrollar habilidades creativas a través del pensamiento divergente y la aplicación de herramientas de innovación y técnicas de creatividad en actividades y proyectos de su área de trabajo.
3	Identificar y emplear las principales corrientes teóricas acerca de la programación mental colectiva con los principios y valores éticos, así como la manera en cómo estos planteamientos teóricos establecen las bases para la creación responsable de metas y objetivos emprendedores, mediante el almacenamiento, transferencia y aplicación del conocimiento.
Competencias generales por unidad de aprendizaje (UA): Segundo cuatrimestre	
1	Analizar los diversos métodos de investigación científica y tecnológica y su vinculación con los tipos innovación que existen dentro de diferentes ámbitos (vida diaria, empresarial, educativa, salud, alimentaria, entre otros), para comprender la relación que se da entre la innovación y el desarrollo científico y tecnológico.
2	Analizar desde el humanismo las aportaciones de los conocimientos científicos y tecnológicos para la innovación, mediante la revisión de su marco referencial, a fin de reconocer su importancia en la creación de nuevos esquemas innovadores que permitan mejorar las oportunidades y la calidad de vida del ser humano.
3	Identificar los elementos de la ética y la filosofía como dos disciplinas que permiten comprender los procesos que están inmersos en la gestión humana dentro de las organizaciones.
Competencias generales por unidad de aprendizaje (UA): Tercer cuatrimestre	
1	Analizar de manera sistemática el papel de la innovación en el ámbito de las organizaciones y analizar la estructura empresarial en México. Identifica la importancia de la innovación para combatir la baja productividad y competitividad en algunos sectores organizacionales.
2	Analizar el contexto del emprendimiento social, ubicando los problemas relacionados con la pobreza, la desigualdad y la marginación; identifica los estudios de casos como el analfabetismo, problemas nutricionales, ambientales y drogadicción, desde la perspectiva de innovación.
3	Analizar el uso de las TIC desde la perspectiva de la ética y la filosofía con humanismo social en procesos de innovación y comprender el papel de la teoría de sistemas en los procesos que involucran el binomio innovación y tecnología.
4	Explicar la importancia de implementar la ética de negocios, reconociendo la necesidad de las organizaciones para establecer cuáles son los valores y principios que regirán las acciones de los colaboradores, así como la toma de decisiones, para mejorar habilidades individuales y grupales que permitan formular juicios y propuestas que promuevan una conducta responsable en el ejercicio profesional.

La UIyC se ha planteado establecer un marco filosófico y ético congruente con la situación del país y del mundo, que oriente sus actividades y medios educativos a la formación de profesionales que **reflexionen, sepan y hagan innovación en conciencia planetaria**. Esta propuesta reconoce que se basa en una sola línea de pensamiento filosófico y ético para darle sentido a la existencia del hombre que plantea Martín Heidegger, adiciona marcos conceptuales del enfoque sistémico, en específico la Teoría de Gaia de James Lovelock, el de las ciencias de la complejidad particularizado en Edgar Morín, y usa elementos del análisis histórico aportados por Yuval Noah Harari en su trilogía sobre la evolución del hombre, proceso que nos tiene en la cúspide de las especies animales del planeta por su capacidad narrativa para conjuntar grandes comunidades y esfuerzos colectivos que se tradujeron en ficciones culturales y en el desarrollo de la ciencia y la tecnología.

Con base en el conocimiento científico del tema ecológico, quien ha desarrollado una teoría con enfoque sistémico para analizar la evolución del planeta tierra, ha sido James Lovelock. Reconoce que una posible explicación de la crítica situación que vive la humanidad con el actual cambio climático es la cosmológica, dado por la secuencia de los ciclos largos (de sesenta mil años) y los ciclos cortos (de diez mil años) de nuestro sistema planetario, que han dado origen a calentamientos y glaciaciones sucesivas provocadas por fenómenos externos y/o internos del

ecosistema global (modificaciones del eje terrestre, meteoritos que impactaron el planeta y generaron una densa nube que impidió que llegaran los rayos solares, o conflagraciones espontáneas que incrementaron el contenido de CO₂ y provocaron un calentamiento global que se compensó con la respectiva glaciación, como supone esta corriente que está sucediendo ahora); pero, la evidencia empírica demuestra que en la actualidad el efecto ha sido antropocéntrico a partir del desarrollo industrial. La evidencia empírica que muestra Lovelock del calentamiento global es la siguiente:

- La deforestación de planicies y laderas para el uso agrícola y ganadero del suelo;
- Incremento del contenido de CO₂ y de gases efecto invernadero en la atmósfera (entre ellos el metano, cuyo efecto es 25 veces mayor que el CO₂) por la actividad industrial basada en la generación de energía a partir de combustibles fósiles;
- Menor reflejo de los rayos solares por la disminución de glaciares y las superficies nevadas permanentemente en los casquetes polares y las cadenas montañosas;
- Calentamiento de las corrientes oceánicas que han disminuido la captura de carbono y la emisión de dióxido de azufre por el desplazamiento a zonas frías y la consecuente reducción del plancton marino;
- La reducción de la emisión de SO₂ afecta el ciclo de lluvias porque esas partículas son las que condensan el vapor de agua de las nubes en las gotas de lluvia; entre otras causas.

Como enlace y complemento metodológico del marco filosófico y ético en construcción, se requiere considerar la propuesta de **paradigma de pensamiento complejo de Edgar Morin** en la que destacan las críticas al **reduccionismo** del objeto de estudio y la **disyunción** del objeto-sujeto de estudio característicos del método científico positivista, junto a la identificación de la importancia de considerar su entorno, los fenómenos de **auto-organización**, la **emergencia de fenómenos aleatorios** y de fenómenos determinados que configuran su computación, para los que centra su análisis en sus **interacciones, retroacciones y aleatoriedad de dichas relaciones entre los agentes que actúan bajo un esquema sistémico**.

Debe apuntarse que el marco filosófico y ético que se propone, de naturaleza abstracta y aspiracional, por sus características “choca” con la formación pragmática en que se basa el ejercicio profesional de los agrónomos y, en general, de los profesionales del campo porque su actividad principal se centra y exclusiviza en su relación con campesinos, agricultores, proveedores de insumos y servicios técnicos, comercializadores internos y externos de productos, y agroindustriales por sistema de producción y/o cadena de valor.

Para la necesaria reflexión que obliga el contexto medioambiental en que se desarrollan tales actividades profesionales, en la que predominan agroecosistemas de recursos productivos, ecosistemas de recursos naturales y los agroecosistemas “mixtos” que se encuentran “desequilibrados” e inestables, se requiere identificar las ideas y conceptos que influyeron y/o determinaron que como especie animal nos hayamos “desincorporado” de la naturaleza y puesto por encima de ella.

Finalmente, se reconoce la importancia del marco filosófico y ético para identificar los modelos educativos, los contenidos, los medios pedagógicos y didácticos desarrollados con las herramientas e instrumentos que ofrecen las tecnologías de información y comunicación que mejor conformen y faciliten la formación de profesionales en tal sentido y alcance. Todas estas actividades se plantean para realizarse de inicio en el seno de las Academias de la UIyC, tanto en las genéricas y transversales—de innovación y de la gestión del conocimiento—como en las de especialidad: de innovación educativa, de administración de agronegocios y de sanidad e inocuidad agroalimentaria. El carácter de la propuesta pues—como cualquier otra—está basada en el interés colectivo y aspiracional de integrar un cuerpo coherente de conceptos que pretende detonar las aportaciones de sus diversos participantes para enriquecerla en el seno de las Academias y llegar a conformar una línea de pensamiento y acción que guíe a la UIyC.

De manera excesivamente simple, pero con el propósito de no excluir su necesaria mención, las aportaciones filosóficas más importantes al tema que nos ocupa, se refieren de manera sincrética a tres grupos de personajes:

1. Los **clásicos griegos: Heráclito, Platón, Sócrates, Isócrates, Aristóteles y Quintiliano**, que aportaron los valores fundamentales y elementos pedagógicos básicos de la civilización occidental;

2. Los **predecesores y consolidadores de la ilustración: Descartes, Kant y Hegel**, que identificaron los procesos y resultados del pensamiento para obtener los conocimientos, como característica fundamental de la naturaleza humana; y
3. Entre otras aportaciones, como las particulares de psicólogos como Sigmund Freud o pedagogos como Antón Makarenko, las que se toman como hilo conductor de esta propuesta son de los **filósofos de la posmodernidad: Husserl y Heidegger**, que diferenciaron al **Ente del Ser** y, como expresión plena del Ser, al **Dasein (Hombre o Humano)**, conjuntando en su investigación filosófica los valores de la civilización occidental, y los procesos y resultados del pensamiento como características fundamentales de la humanidad de sus antecesores.

Dentro de muchas otras posibilidades, como se señaló en el párrafo anterior, un acercamiento sincrético a la Filosofía puede lograrse usando la terminología coloquial que esta ciencia aplica al **hombre** como un “**modo de ser del Ser** (para Heidegger, **Dasein**)” y que, para aproximarla por analogía respecto a otros ámbitos científicos, se mencionaría la visualización de la Biología aplicada al humano como una más de las especies animales (*Homo sapiens*, Linn.) y en la visión de la Antropología que lo llama de manera directa hombre (en el ámbito de su cultura y sus relaciones con el mundo).

En el contexto anterior, y el de todos los Entes que conforman el universo, para la filosofía el tratado fundamental sobre el hombre va mucho más allá de definir por medios hermenéuticos (de interpretación), semánticos (de significado) semióticos (por sus signos) o sólo de método al hombre, sino que lo define por los elementos esenciales de su **función, motivación e intención** que lo caracterizan.

Para Heidegger “... la filosofía según su esencia es esto: un pensar que inaugura caminos y perspectivas de un saber que establece criterios y prioridades; que permite a un pueblo comprender y cumplir su existencia dentro del mundo histórico-espiritual. Se trata de aquel saber que enciende, conmina... y constriñe todo preguntar y conjeturar.

...(por otra parte)... ésta (la filosofía) no puede proporcionar ninguna fundamentación a la cultura, que al menos contribuya -según esta opinión- a facilitar su construcción ya sea ordenando la totalidad del Ente en sinopsis y sistemas, para poner al alcance del uso una visión del mundo a modo de un mapamundi de las posibles y distintas cosas y ámbitos de cosas, permitiendo así una orientación general y homogénea, ya sea asumiendo en particular el trabajo de las ciencias, elaborando la reflexión sobre las premisas, conceptos básicos y axiomas de aquellas ... (es decir) ...la filosofía, por su esencia, nunca facilita más las cosas sino que las dificulta...”

Continuando con Heidegger, la pregunta por el **sentido del Ser** sólo saldrá plenamente a la luz cuando se la haya delimitado suficientemente en su **función**, en su **intención** y en sus **motivos**. El **método de investigación filosófica** que aplica, con el respaldo de su crítica a la concepción del Ser, a los fenómenos del Ser y a los “campos” del Ser de sus antecesores de la antigüedad, del medioevo, modernos y posmodernos, se centra en los elementos siguientes:

El universo todo se compone de **Entes**;

El **Ser** es siempre el **Ser de un Ente**; y

Lo que diferencia al Hombre (**Dasein**) de los Entes, es su posibilidad de preguntar, y de ubicarse en el tiempo y en el espacio de manera resuelta.

El **Ser**, en el método de investigación de Heidegger, es planteado **fenomenológicamente** en dos aspectos generales (del Ente):

“En lo **Óntico**, como **Ser**, por su **presencia o manifestación**; y

En lo **Ontológico**, como **Ser**, por su **existencia y sus posibilidades al existir**.

El **todo del Ente** puede convertirse en ámbito del descubrimiento y la delimitación de determinadas regiones esenciales, pe, de manera sintética:

La **matemática**, gira en torno al objeto abstracto y cuantitativo de esta ciencia;

La **física** se enfrenta al problema de la materia (y la energía);

La **biología** redefine el modo de ser de lo viviente en cuanto tal; y

La **teología** busca una interpretación del ser del hombre en relación a Dios.”

Estos son conceptos fundamentales de la **región esencial** que guía a toda **investigación positiva** de este **Ente** en la constitución fundamental de su **Ser**.”

Pero, además, “...Lo primariamente interrogado en la pregunta por el sentido del **Ser** es el **Ente** que tiene el carácter del **Dasein**... deberá ponerse al descubierto en el **Dasein** una estructura fundamental: el **estar-en-el-mundo**... (que) no es una determinación reconstruida de fragmentos, sino una **estructura originaria y siempre total**... a la vista el todo siempre previo de esta estructura, deben distinguirse fenoménicamente esos momentos

...Y así se vuelven objeto del análisis el mundo en su mundaneidad... el **estar-en-el-mundo** como **coestar** y **ser-sí-mismo**, y el **estar-en**, en cuanto tal... Con base en análisis de esta estructura fundamental, se hace posible indicar de un modo provisional el **Ser** del **Dasein**. Su sentido existencial es el **Cuidado** ...La «**esencia**» del Dasein consiste en su existencia ... por eso el término «**Dasein**» con que designamos a este **Ente**, no expresa su qué, como mesa, casa, árbol, sino el **Ser** ...”

Lo anterior se ha expuesto a efecto de fundamentar el principio en el que se apoya la propuesta de marco filosófico y ético antes referido, que es el carácter **humanista** de la **innovación** que adoptamos como lema para quedar establecido como “**expresión plena del Ser**” y, además, se ha mostrado el interés público de la gestión social del conocimiento en los ámbitos de la educación y la investigación agrícolas-que se han realizado en aras de la eficiencia, la productividad, la competitividad y hasta de la sustentabilidad de los recursos humanos, naturales, científicos y tecnológicos involucrados - sin que tales competencias trasciendan la visión de regiones esenciales del **Ser** para lograr la gestión social del conocimiento como **innovación humanista en conciencia planetaria**.

Referencias bibliográficas

- De las respectivas referencias asentadas a pie de página, y
Makárenko, Antón Semiónovich. (2017). Poema pedagógico. AKAL.
Harari, Yuval Noah. (2018). De animales a dioses. Breve historia de la humanidad. DEBATE.
Harari, Yuval Noah. (2019). Homo Deus. Breve historia del mañana. DEBATE.
Harari, Yuval Noah. (2021). 21 lecciones para el siglo XXI. DEBATE.

Aula Invertida una Estrategia Didáctica en la Educación Híbrida

Inverted Classroom a Didactic Strategy in Hybrid Education

Pérez Hernández Amalia, Hernández Ávila Jesús y Díaz Viquez Antonio
Facultad de Ciencias Agrícola, Universidad Autónoma del Estado de México
aperezh@uaemex

Resumen.

La enseñanza, hoy en día, debe permitir espacios de colaboración que promuevan el aprendizaje significativo, la adquisición y construcción del conocimiento, así como el desarrollo de nuevas habilidades en uso de las tecnologías de la informática y la comunicación en los ambientes de educación presencial; los cuales han estado incorporando las herramientas de comunicación presentes en las plataformas LMS para llevar a cabo una mediación entre maestros con estudiantes, estudiantes con estudiantes y estudiantes con los materiales y recursos didácticos, a causa del aislamiento social dado por la pandemia de COVID-19. La educación híbrida fue el escenario para implementar los cursos en línea o a distancia, con la finalidad de hacer llegar a los estudiantes los contenidos y materiales en diversos medios digitales; con ello profesores y estudiantes que provienen de una educación presencial adaptaron el uso de las TIC a su procesos de enseñanza-aprendizaje, transitando de lo presencial a la virtualidad. Los docentes buscaron las mejores estrategias o alternativas para llevar a logro los objetivos de aprendizaje y el desarrollo de las competencias de los estudiantes estipulados en los currículos de las instituciones educativas. Una de las estrategias pedagógicas que se puede implementar en la educación híbrida es el aula invertida, que permite una planificación de las interacciones entre los diferentes actores del procesos educativo, permite el trabajo sincrónico y asincrónico y organiza el trabajo en el aula, el cual se centra en las actividades prácticas favoreciendo el aprendizaje significativo y centrado en el estudiante.

Palabras clave: aula invertida, virtualidad, aprendizaje significativo, pandemia, cultura de aprendizaje.

Abstract.

Teaching today must allow collaboration spaces that promote meaningful learning, the acquisition and construction of knowledge, as well as the development of new skills in the use of information technology and communication in face-to-face education environments; which have been incorporating the communication tools present in the LMS platforms to carry out mediation between teachers with students, students with students, and students with teaching materials and resources, due to the social isolation caused by the COVID-19 pandemic. Hybrid education was the stage to implement online or distance courses, in order to deliver content and materials to students in various digital media; with this, teachers and students who come from face-to-face education adapted the use of TIC to their teaching-learning processes, moving from face-to-face to virtuality. The teachers looked for the best strategies or alternatives to achieve the learning objectives and the development of the students' competences stipulated in the curricula of the educational institutions. One of the pedagogical strategies that can be implemented in hybrid education is the inverted classroom, which allows planning of the interactions between the different actors of the educational process, allows synchronous and asynchronous work and organizes the work in the classroom, which is focuses on practical activities favoring meaningful and student-centered learning.

Keywords: flipped classroom, virtuality, significant learning, pandemic, learning culture.

Introducción

En esta revisión documental sobre las acciones que se tomaron durante la pandemia del COVID-19 en relación con la educación para continuar con la enseñanza de los contenidos consideramos la propuesta pedagógica del aula invertida como una de las mejores opciones en la educación híbrida ya que se complementan los ambientes

presenciales con los ambientes virtuales y cuyo objetivo es ensamblar y articular en una experiencia unificada propuestas que tienen lugar en la presencialidad y en la virtualidad, (Soletic, 2020).

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) en su folleto “El impacto del COVID-19 en la educación—Información del Panorama de la Educación (Education at a Glance) 2020, declara que la comunidad educativa emprendió iniciativas importantes para mantener la continuidad del aprendizaje durante este periodo, los niños y los estudiantes tuvieron que depender más de sus propios recursos para seguir aprendiendo a distancia a través de Internet, la televisión o la radio. Los docentes también tuvieron que adaptarse a los nuevos conceptos pedagógicos y modos de impartir la enseñanza.

Las instituciones de educación superior sustituyeron con rapidez las clases presenciales con el aprendizaje en línea, aunque a menudo tuvieron dificultades por la insuficiencia de experiencia y tiempo para concebir nuevos formatos de impartición de educación y tareas. Los exámenes también resultaron afectados, lo cual ocasionó interrupciones en las trayectorias de aprendizaje y el avance en los estudios. De manera quizá más importante, la crisis expuso la propuesta de valor de las instituciones de educación superior y que es poco probable que los estudiantes destinen grandes cantidades de tiempo y dinero a consumir contenido en línea. Los estudiantes asisten a las universidades para conocer a grandes personajes, para sostener charlas inspiradoras con el personal académico, para colaborar con investigadores en el laboratorio, y para experimentar la vida social en el campus. file:///C:/Users/HP/OneDrive%20-%20Universidad%20Aut%C3%B3noma%20del%20Estado%20de%20M%C3%A9xico/Desktop/EAG2020_COVID%20Brochure%20ES.pdf

Los esfuerzos de los docentes por poner de manera remota los cursos presenciales tradicionales durante la pandemia del COVID-19, las necesidades inmediatas de compartir el contenido de los cursos con los estudiantes, de dar conferencias y de proporcionar acceso a los materiales de los cursos probablemente han sido las principales prioridades. <https://er.educause.edu/blogs/2020/4/student-centered-remote-teaching-lessons-learned-from-online-education>

Con el trabajado de los docentes en ambientes virtuales de enseñanza y con el empleo de las tecnologías de la informática y la comunicación como apoyo didáctico, hoy en día estas adquieren tareas mucho más importantes como el intercambio de saberes, conectar comunidades de aprendizaje, (Limón, 2017), favorece el aprendizaje ente iguales, el trabajo colaborativo, el intercambio de experiencias, así como las interacciones sincrónica y/o asincrónica a través de una comunicación en tiempo real a través de las videoconferencias en plataformas como Teams, Zoom, Skype, entre otras; también permiten combinar estrategias, métodos y recursos ente la enseñanza en ambientes virtuales y la enseñanza presencial para la adquisición de conocimientos y el desarrollo de competencias del estudiante (Berruecos, 2020).

Esta “educación híbrida” que se implementó durante la pandemia, solo tuvo como objetivo ensamblar y articular en una experiencia unificada propuestas que tienen lugar en la presencialidad y en la virtualidad (Soletic, 2021), ya que los modelos de educación híbrida son una propuesta educativa mediante la cual se integran estrategias de enseñanza presenciales con aquellas que se dan a distancia, potenciando las ventajas de ambos tipos de estrategias y enriqueciendo la propuesta pedagógica.

Para Rama (2021), es una enseñanza centrada en una combinatoria de modalidades virtuales de aprendizaje, tanto sincrónica como asincrónica. La educación híbrida expresa una articulación entre el trabajo docente y los ambientes virtuales, al tiempo de mejorar las experiencias estudiantiles y docentes y crear interacciones pedagógicas más acordes a las realidades sociales y a los desarrollos tecnológicos de internet, programación informática, convergencia de medios y ancho de banda. Sin embargo el concepto de “hibridación” no es nuevo en el ámbito educativo: surgió hace más de una década, asociado a los avances del blended learning o del aprendizaje mixto/combinado/bimodal en el campo de la enseñanza universitaria y como parte del reconocimiento del papel cada vez más protagónico de las tecnologías digitales en la ampliación y diversificación de las oportunidades de enseñar y aprender más allá de las aulas, (Soletic, 2021).

La transformación surgida en los modos de educar, aprender y evaluar ofrece alternativas al modelo pedagógico tradicional, cualquier forma de articulación presencial/virtual debería orientarse a explorar usos significativos de las tecnologías que hagan posible que los niños, niñas y adolescentes vivan ricas experiencias de aprendizaje, que los conecten con otros y otras estudiantes y comunidades, y que estimulen el desarrollo de habilidades socioemocionales, comunicativas y cognitivas, (Soletic, 2021); la Organización Internacional de Educación (2021) visualiza la necesidad de repensar los niveles, las ofertas y los ambientes de aprendizaje en clave de complementariedad entre las formaciones presenciales y a distancia – lo que se denomina genéricamente como modos híbridos-, para ello plantea ocho claves para argumentar en torno a su necesidad y desarrollo:

- Combinan e integran presencialidad y virtualidad con el objetivo de ensanchar y democratizar las oportunidades de aprendizaje de todos los alumnos atendiendo de manera personalizada sus expectativas y necesidades.
- No implica un modelo único de organización y de funcionamiento: orientar, compartir y dar seguimiento, desde los niveles centrales del sistema educativo, a un conjunto articulado y robusto de competencias y saberes.
- La fina selección, priorización y secuenciación de conocimientos y competencias; se requieren docentes versátiles con capacidad de combinar diversos ambientes de aprendizaje a medida de las necesidades de cada alumno. Lo que nos llevara al diseño de modelos flexibles que permitan diversificar y adaptar los recorridos escolares y pongan el foco en el desarrollo de habilidades necesarias para enfrentar los complejos desafíos de las sociedades contemporáneas es un paso más hacia la construcción de sistemas educativos inclusivos basados en una mejor y más potente presencialidad mediada por tecnologías digitales y enriquecida por el trabajo a distancia que sienta las bases para una educación de calidad en el mediano y largo plazo, (Soletic, 2021).
- Repensar la organización y jerarquización de los saberes en el currículo, así como los tiempos de instrucción grupales y personalizados, por lo tanto la instrucción ya no es algo dado e inamovible que es igual para todos los alumnos, al igual que la equidad yace en lograr diferenciar estrategias de intervención atendiendo las necesidades de cada alumno, para poder igualar en los resultados.
- Las relaciones entre los educadores y los alumnos. Por un lado, al ampliarse los espacios de interacción, se conocen más, en diferentes situaciones y contextos, así como se generan condiciones para mayores niveles de acercamiento y de empatía, y de potencial reducción de las brechas intergeneracionales.

Por otro lado, ambos disponen de mayores oportunidades y recursos para idear productos y trabajar diferentes tipos de saberes, y poder desarrollarlos a través de situaciones donde los alumnos, en grupo e individualmente, enfrentan diversos tipos de desafíos. La producción, diseminación y discusión de conocimientos pasa a ser un elemento clave de una propuesta educativa sin umbrales en cuanto a potenciar aprendizajes.

- Un renovado diálogo y construcción colectiva entre la educación y el conjunto de las políticas sociales. Por un lado, esto implicaría que el estado fortalecido en su rol garante asegura que todas las familias y hogares tengan acceso en términos de infraestructura física y equipamiento, conectividad, plataformas y dispositivos, para que los modos híbridos sean efectivamente una palanca de equidad social y educativa.
- Uso proactivo de las tecnologías, fortalecer los espacios de producción, circulación y diseminación de conocimientos sin fronteras ni barreras de ningún tipo, desarrollo de proyectos ingeniosos fuera de las

“cajas” donde educadores y alumnos integran diferentes ideas, saberes y recursos para responder a desafíos que los motivan a aprender.

- Repensar las relaciones entre centros educativos, educadores, alumnos, familias y comunidades. Se puede fortalecer la confianza entre instituciones y actores, no ya sólo para colaborar con el centro educativo, sino también para desarrollar capacidades y comprometerse con acciones que fortalezcan la enseñanza y los aprendizajes de cada alumno por igual.

Por ello, se considera como estrategia didáctica para la educación híbrida el aula invertida; que articula pedagogías de la educación presenciales con los ambientes virtuales y mejorar las experiencias de los estudiantes. Aula invertida es un modelo pedagógico que consiste en invertir los dos momentos que intervienen en la educación tradicional: el primer momento que corresponde a las actividades propias de la clase como la exposición de los contenidos por parte del docente y, el segundo, a la realización de las actividades fuera de la escuela, como las tareas.

Es así como en el aula invertida las tareas o proyectos se concretan en el salón de clase y los contenidos temáticos son aprendidos fuera de la escuela. En consecuencia, la clase se dedica a un aprendizaje basado en proyectos, más activo, de alto procesamiento cognitivo, donde los estudiantes trabajan juntos para resolver los problemas locales o globales –u otras aplicaciones del mundo real– para obtener una comprensión más profunda del tema (García Barrera, 2013).

Esta estrategia propicia el protagonismo del estudiante, ya que se da voz al alumnado y se le deja ser el principal actor de la clase, que va configurándose gradualmente en función del mismo desarrollo que ellos requieran y propongan, el conocimiento no puede ser transferido sin más, sino que deben ser los estudiantes quienes construyan el significado de dicho conocimiento, cuando se interactúa con las TIC's las habilidades intelectuales se expanden, asimismo, contribuyen a que los estudiantes representen y expresen los conocimientos”, el rendimiento académico favorable obedece a la interrelación entre el grado de integración de la tecnología en la clase y el uso de técnicas pedagógicas apropiadas” (Merla González, 2016).

La propuesta pedagógica del aula invertida (Lage et al., 2000) se base en las implicaciones que tienen los estilos de aprendizaje en el aula, a la cual Bergmann y Sams (2012) durante su implementación realizan ajustes para abarcar los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes, promueven un ritmo individual de avance y desarrollan habilidades de aprendizaje auto-dirigido, (Martínez-Olvera, 2014). Su potencial radica en el aprendizaje invertido cuyo enfoque pedagógico implica la instrucción directa que se realiza fuera del aula y el tiempo presencial se utiliza para desarrollar actividades de aprendizaje significativo y personalizado, que deliberadamente traslada una parte o la mayoría de las instrucciones al exterior del aula, para aprovechar el tiempo en clase maximizando las interacciones uno a uno entre profesor y estudiante, mejorando la práctica en el aula con actividades de aprendizaje más significativas y propiciar la colaboración entre los propios estudiantes, (Tecnológico de Monterrey, 2014).

El aula invertida se considera un sub-modelo de los entornos mixtos, que se define como un programa de educación formal en el cual los estudiantes aprenden en línea, al menos en parte con algún elemento controlado por el estudiante sobre el tiempo, lugar o ritmo; supervisado al menos parcialmente, de manera tradicional en algún lugar fuera de casa y cuyas modalidades a lo largo de cada ruta de aprendizaje estén diseñadas de manera interconectadas para propiciar un aprendizaje integrado; además de considera los elementos tecnológicos, el sustento teórico de aprendizaje está sustentado con el modelo constructivista de Vigostsky, en cuanto al proceso de construcción colaborativa, cuestionamiento y resolución del problemas en un trabajo conjunto, (Martínez-Olvera, 2014).

La metodología del aula invertida se base en empujar los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes y el estilo de enseñanza del profesor; para llegar al objetivo de aprendizaje se deben planear tareas activas y colaborativas que implique el despliegue de actividades mentales superiores y provee al estudiante de numerosas oportunidades para demostrar con la práctica la aprehensión del conocimiento, dicha práctica debe implicar tareas de alto nivel como aplicar, analizar, evaluar y crear, (Martínez-Olvera, 2014).

Haciendo uso del enfoque pedagógico instruccional empleado en el aula invertida es posible aparejar la enseñanza del profesor al estilo de aprendizaje del estudiante a partir de la planeación, diseño y elaboración de diversos materiales didácticos y las prácticas a desarrollar en el aula con el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (Benítez, 2019); partiendo de la competencia que el estudiante debe desarrollar se llevara a cabo la elaboración de materiales didácticos y prácticas con acciones activas y colaborativas que impliquen el despliegue de actividades mentales superiores dentro del aula sin dejar de lado los diferentes estilos de aprendizaje los estudiantes.

Respecto al rol del docente García-Valcárcel (2003) menciona que otro factor relevante para la integración de los medios y recursos empleados consiste en la consideración de las funciones didácticas que puede desempeñar el docente, entre las que se destacan tres funciones básicas:

- Función informativa: relacionada con la adquisición de conocimientos.
- Función motivadora: vinculada con la transmisión de emociones y sensaciones, estimulación de la imaginación, etc.
- Función instructiva: tendiente a la organización del conocimiento y al desarrollo de destrezas Merla González, 2016.

Lage *et al.*, 2000; Bergmann y Sams, (2012) citados por Martínez-Olvera (2014) en su artículo “Aula invertida o modelo invertido de aprendizaje: origen, sustento e implicaciones”, consideran que los docentes dentro del aula deben tener las siguientes características:

- Es diestro en los contenidos de su cátedra, para facilitar las experiencias de aprendizaje y atender las necesidades individuales de los alumnos, ya que al variar los ritmos, la supervisión se dificulta.
- Muestra disposición para el trabajo colaborativo, pues el diseño inicial de un curso requiere numerosas horas de preparación que pueden aminorarse con la colaboración y el trabajo interdisciplinario, permitiendo la creación de contenido original.
- Al menos, maneja equipo de cómputo, presentadores multimedia, navegación en internet y uso de redes de comunicación.
- Ser diestro en un tema no implica conocerlo todo, pero aceptar las propias limitaciones y promover la investigación para resolver las dudas que surjan, contribuye a crear ambientes de aprendizaje autónomo y colaborativo.
- Muestra disposición de cambio, abandonando el control del proceso enseñanza-aprendizaje y depositando la responsabilidad en el alumnado, permitiendo el acceso de los dispositivos digitales al aula.
- Es hábil en el diseño de unidades de aprendizaje activo (resolución de casos, elaboración de productos y/o proyectos de carácter colaborativo).
- Practica la evaluación formativa, para rediseñar el curso y brindar el apoyo que requiera cada estudiante para cubrir la materia a su ritmo.

En esta metodología que introduce el aprendizaje invertido, se hace necesario tomar en cuenta las bases o fundamentos que dan sustento a este precepto como son los ambientes flexibles para considerar los estilos y ritmos de aprendizaje de los estudiantes, la cultura de aprendizaje para crear oportunidades más más enriquecedoras de aprendizaje y maximizar las interacciones cara a cara para asegurar el entendimiento y síntesis del material, el contenido intencional para que el diseño instruccional valla dirigido a los contenidos que se puedan enseñar en el aula y cuales materiales se deberán poner a disposición del estudiante en ambientes virtuales y por último se debe contar con docentes cualificados que definan el qué y cómo cambiar la instrucción y cómo maximizar el tiempo en el

aula para observar y proveer retroalimentación en el momento, así como continuamente evaluar el trabajo de los estudiantes, (Tecnológico de Monterrey, 2014).

Este modelo promueve el desarrollo del aprendizaje y capacidades en los estudiantes, al crear espacios flexibles, abiertos a la exploración de nuevas ideas y oportunidades (Smith, 2018); se les otorga autonomía para la realización de actividades que demandan menor intensidad (lecturas previas, revisión de material, entre otras) fuera del aula.

Clark, Besterfield-Sacre, Budny, Bursic et al., 2016; Li y Huang, (2017), citados por Gaviria (2018) en el artículo “Percepción de la estrategia aula invertida en escenarios universitarios, mencionan la relevancia del aula invertida”, se menciona que se incentiva el aprendizaje sustentado en la dinámica participativa de los estudiantes, presentando un efecto positivo en los espacios académicos; siendo concebida como una estrategia que incrementa el desempeño, compromiso, apropiación de contenidos y destrezas en la búsqueda de soluciones novedosas a los problemas.

El desafío mayor yace en idear presencialidad y virtualidad como un continuo de formación, que integra diferentes iniciativas, plataformas, recursos, estrategias y actividades, para potenciar el aprendizaje de cada alumno, (Rama 2020). Si bien es cierto que la mera incorporación de tecnologías en las aulas no tiene necesariamente efectos positivos en el rendimiento, sí impulsan cambios en el proceso de enseñanza que superan la dinámica unidireccional, catedrática y centrada en los docentes con apoyo en materiales. En tal sentido, la incorporación de las TIC tiende al cambio en las pedagogías.

En los aprendizajes presenciales deben buscar la estrategia para mejorar el aprendizaje en el contexto tecnológico contemporáneo lo que implica potenciar el uso de internet, tener un enfoque por competencias, utilizar aplicaciones informáticas; utilizar distintas modalidades virtuales, crear competencias digitales, así como promover al aprendizaje de la programación y estimular la interacción múltiple desde la plataforma. También se requiere potenciar el aprendizaje gracias a una diversidad de recursos donde dominan los multimedia, las revistas académicas de acceso en red especialmente apoyadas en Open Journal System (OJS), los softwares de autoaprendizaje, los MOOC o los webinarios grabados, (Rama 2020).

Que necesariamente implica equipos de educadores y profesionales que asuman colaborativamente distintas responsabilidades y funciones como la producción de contenidos digitales, la gestión de la enseñanza, el diseño de proyectos interdisciplinarios, el manejo de plataformas y herramientas, la comunicación con las familias, etc., (Soletic, 2021).

Otro elemento importante que se debe considerar en diseño instruccional del aula invertida son las actividades prácticas como hace mención Jonassen (1991) citado por Benítez (2019) en su publicación “Explorando la implementación del aula invertida en la educación superior”, que la construcción de conocimientos pueden facilitarse mediante un ambiente de aprendizaje que proporcione a los estudiantes:

- a) múltiples representaciones de la realidad;
- b) actividades reales y contextualizadas;
- c) reforzar la práctica de la reflexión;
- d) facultarles el contenido que debe aprenderse

Por otra parte, es importante que en los materiales instruccionales se exponga el contenido del curso en forma concreta, y considerar en su diseño los aspectos teóricos, metodológicos y técnicos que han probado favorecer el aprendizaje.

Goodwin y Miller, (2013), citados por Soletic (2020) en su publicación “Modelos híbridos en la enseñanza: claves para ensamblar la presencialidad y la virtualidad”, establece que la estrategia de la llamada “aula invertida o inversa” propone, en su mismo diseño, el ensamble de actividades en el espacio virtual/remoto y en el presencial. Se organiza a partir de la decisión pedagógica de abordar la explicación de algunos contenidos de manera remota -a través de videos, podcast u otros recursos digitales- y de emplear el tiempo de trabajo presencial en la discusión de temas

complejos, la resolución de problemas o la toma de decisiones. Se trata de una propuesta que busca romper con el modelo transmisivo de la clase centrada en la exposición del docente transfiriendo parte del proceso de enseñanza y de aprendizaje fuera del aula con el fin de utilizar el tiempo de clase para acompañar el desarrollo de procesos cognitivos de mayor complejidad que favorezcan el aprendizaje significativo.

Según Hall (2013), citado por Benítez (2014), en su artículo “Explorando la implementación del aula invertida en la educación superior”, establece que la implementación del aula invertida como una alternativa al enfoque tradicional presenta ventajas, entre algunas se puede mencionar las siguientes:

- Permite priorizar el tiempo de la clase en actividades inminentemente prácticas.
- Permite a los estudiantes trabajar en la solución de problemas en forma individual o colaborativa con la guía y apoyo del profesor.
- Promueve el aprendizaje activo.
- Permite a los estudiantes desarrollar habilidades de auto-aprendizaje que les serán útiles no solo en la asignatura de estudio, sino para toda la vida.
- El rol del profesor cambia (de fuente de información al de facilitador o coach).

Entre las desventajas del aula invertida se tiene el reto de la resistencia del profesor al cambio, la gran cantidad de trabajo que implica la preparación de recursos instruccionales eficientes para que el estudiante pueda estudiarlos en casa, y un cambio en la forma en que los estudiantes aprenden. Sin embargo Pfennig (2016), citado por Gaviria (2019) en su artículo “Percepción de la estrategia aula invertida en escenarios universitarios”, resulta exagerado el tiempo que debe invertirse en la preparación de las clases y los contenidos de estudio. Además, debe considerarse la existencia de alumnos que no aprecian los beneficios del estudio en casa, quienes con el pasar del tiempo pueden quedar excluidos, ya sea por la poca contribución que pueden ofrecer a las acciones colaborativas o bien en la asignación de tareas de carácter independiente, lo que a su vez demanda la estructuración de material específico que facilite la integración de estos estudiantes.

Para Martínez-Olvera, (2014), la clave de una buena experiencia en un aula invertida es la planificación estructurada que el docente elabore sobre las situaciones de aprendizaje, cuidando el acceso al material de apoyo dentro y fuera del aula, la puesta en práctica de proyectos o resolución de problemas que permita la verificación de los conocimientos adquiridos en pequeños grupos, facilitando su evaluación y permitiendo un ritmo más fluido de trabajo; así como, registrar las ganancias obtenidas en la aplicación de determinada estrategia a fin de mejorar el resultado académico real, no solo el auto-percibido. Así como para Rama, (2020), que actualmente, se concibe a la educación híbrida más que como el mero resultado de la mezcla de métodos de enseñanza y de formas de gestión presencial y virtual. Se la visualiza como un modelo propio pedagógico y no fragmentado entre componentes presenciales y virtuales, sincrónicos y asincrónicos, individuales y colaborativos, para alcanzar mayor cobertura y calidad. Se precisan algunas diferencias entre los métodos de aula invertida y el tradicional.

<i>Aula Invertida</i>	<i>Clase tradicional</i>
<i>El estudiante es el centro del aprendizaje</i>	Los contenidos son el centro del aprendizaje
<i>El docente es un guía y líder del aprendizaje</i>	El docente es el experto y el que imparte el conocimiento
<i>El proceso de aprendizaje tiene errores que hay corregir a medida que se avanza en el proceso</i>	Se espera la perfección tanto para el docente como para los estudiantes
<i>El currículo es personalizado</i>	El currículo es el mismo para todos
<i>Hay un tiempo de evaluación formativa donde aumenta la parte cognitiva y constructivista. Cualitativa</i>	La evaluación es para rendirle cuentas a la entidad educativa. Cuantitativa
<i>El aprendizaje es activo y auténtico</i>	El aprendizaje es pasivo y artificial
<i>Los estudiantes son consumidores del conocimiento y también lo producen</i>	Los estudiantes solo consumen contenidos
<i>Los alumnos son los que verdaderamente hacen la</i>	El profesor es el que hace la clase y el estudiante asume un rol

<i>clase con la guía del docente</i>	pasivo, con preguntas no espontáneas (es el docente quien las conduce)
<i>Las TIC son una herramienta fundamental e indispensable</i>	Las TIC son una herramienta alternativa
<i>Se forja el espíritu y la disciplina</i>	El estudiante está en una zona de “confort”
<i>Tienen tres zonas de trabajo: antes, durante y después</i>	Tienen dos zonas de trabajo: durante y después
<i>Dinamizan el trabajo en equipo</i>	El trabajo en equipo es poco

Fuente: Adaptado de Tourón, 2014, citado por Benítez, 2019.

Conclusiones

A manera de finalizar esta exposición, se hace necesario retomar los siguientes factores que están incidiendo directamente en los procesos educativos: en el aumento y disponibilidad de los conocimientos, la tendencia a la sobreoferta profesional, mayor competencia entre las personas y las instituciones educativas y los mercados laborales cada vez más diferenciados impulsan reformas educativas que propician innovaciones educativas para transitar desde el enfoque en el “saber” a los múltiples “saber hacer” gracias a la programación informática y las redes. Este proceso de búsqueda de mayor pertinencia en una de sus vertientes más importantes se apoya en la digitalización y virtualización educativa, Rama 2020.

Referencias Bibliográficas.

Benítez, C. R. P: Torres, C.V. J. 2019. Explorando la Implementación del Aula Invertida en la Educación Superior. Universidad Autónoma de Nayarit. México. Fecha de consulta 23 de abril del 2021. Disponible en <http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v12/doc/0836.pdf>

Bergmann, J., & Sams, A. (2012). Dale la Vuelta a tu clase: Lleva tu clase a cada estudiante, en cualquier momento y cualquier lugar. España: Fundación Santa María-Ediciones. Fecha de consulta 20 de abril de 2021. Disponible en: https://aprenderapensar.net/wp-content/uploads/2014/05/156140_Dale-la-vuelta-a-tu-clase.pdf

Berruecos Vila Ana María. 2020. ¿De qué hablamos cuando hablamos de Educación a distancia híbrida? Dirección de Enseñanza y Aprendizaje Mediados por Tecnologías (DEAMeT), Universidad Iberoamericana, México.

García Barrera, A. (2013). El aula inversa: cambiando la respuesta a las necesidades de los estudiantes. Avances e Supervisión Educativa, (19). Fecha de consulta 22 de abril del 2021. Disponible en <https://doi.org/10.23824/ase.v0i19.118>

González Mena, Mirella. (2011). “El docente aplicando las inteligencias múltiples en el aula”. Textos y Contextos núm. 46

Limón–Martha, Cantera-Erika, Salinas-Lourdes. Aprendizaje invertido: una propuesta de enseñanza aprendizaje en una clase de cálculo diferencial. Revista de Pedagogía Crítica.2017.1-1,10-15.

Merla González, A., & Yáñez Encizo, C. (2016). El aula invertida como estrategia para la mejora del rendimiento académico. Revista Mexicana de Bachillerato a Distancia, 8(16), 68-78. doi:<http://dx.doi.org/10.22201/cuaed.20074751e.2016.16.57108>

Rama Claudia. 2020. La nueva educación híbrida. En Cuadernos de Universidades. No. 11. Unión de Universidades de América Latina y el Caribe. México.

Soletic Ángeles. 2021. Modelos híbridos en la enseñanza: claves para ensamblar la presencialidad y virtualidad. Centro de Implementación de Políticas Públicas para la Equidad y el Crecimiento (CIPPEC). Argentina.

UNESCO (2020). COVID-19 response-hybrid learning. Hybrid learning as a key element in ensuring continued learning. En colaboración con McKinsey and Company. <https://en.unesco.org/sites/default/files/unesco-covid-19-response-toolkit-hybrid-learning.pdf>

Tecnológico de Monterrey, 2014. Reporte EduTrends. Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey. México.

Waltraud Martínez-Olvera, W., Esquivel-Gómez, I., Martínez Castillo, J. 2014. Aula Invertida o Modelo Invertido de Aprendizaje: Origen, Sustento e Implicaciones. México.

file:///C:/Users/HP/OneDrive%20-%20Universidad%20Aut%C3%B3noma%20del%20Estado%20de%20M%C3%A9xico/Desktop/EAG2020_COVID%20Brochure%20ES.pdf. Fecha de consulta 16 de abril de 2022

<https://er.educause.edu/blogs/2020/4/student-centered-remote-teaching-lessons-learned-from-online-education>. Fecha de consulta 26 de abril del 2022.

<http://www.ibe.unesco.org/es/noticias/hybrid-education-learning-and-assessment-hela>. Fecha: 18 de abril del 2022

<https://er.educause.edu/blogs/2020/4/student-centered-remote-teaching-lessons-learned-from-online-education>

El indicador casi en la engorda de conejos en dos sistemas de alojamiento

José Manuel Robles Robles¹, Elsa L. Rodríguez Castañeda¹, Jorge E. Hernández Hernández²,
Fernando Utrera Quintana² y José del Carmen Rodríguez Castillo^{1*}

¹Cuerpo Académico en Zootecnia y Bienestar Animal, 2. Cuerpo Académico en Producción Animal.
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Benemérita Universidad Autónoma de
Puebla. *jose.rodriguez@correo.buap.mx

Resumen

El objetivo principal del presente estudio fue evaluar el costo que se tiene en la alimentación de conejos con alimento comercial, en dos sistemas de alojamiento. Estudio realizado en las instalaciones zootécnicas "El Salado" de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, ubicada en la carretera a Cañada Morelos kilómetro 7.5, en Tecamachalco, Puebla. Para esto se realizó un experimento donde se destinó un conejar con una superficie de 7 m de ancho por 8 m de largo y 2 m de alto, con malla de alambre galvanizado con una abertura de 5.5 cm, y con cobertura de cinta plástica. Se utilizaron 80 conejos en cada experimento, con 40 hembras y 40 machos Nueva Zelanda de 35 ± 7 días de edad y peso promedio inicial de 1.324 kg. Los animales se sacrificaron a los 75 ± 4 días de edad. Se emplearon dos tipos de jaulas; en el primero se alojaron a 40 conejos, 20 hembras y 20 machos en diez jaulas en el piso cada una de 1.2 m ancho y 1.5 m largo con una altura de 0.5 m forradas con malla de alambre galvanizado con abertura de 4.5 cm y malla en el piso con una abertura de 2.5 cm la cual quedó por debajo de la tierra. En cada jaula se alojaron 4 conejos, estos tuvieron una superficie de 0.45 m² por animal. Estas jaulas contaron con un alojamiento de madera de 30 cm ancho por 40 cm de altura y 60 cm de longitud, con entrada circular al frente de 20 cm de diámetro, comederos de tolva y bebederos automáticos. El segundo alojamiento fue convencional en donde se alojaron 40 conejos, 20 hembras y 20 machos en diez jaulas de alambre de 90 cm de largo por 60 cm ancho y 40 cm de altura, elevadas a una altura de un metro del suelo, con estructura metálica, instalación de agua con bebederos tipo chupón y alimentador tipo tolva. Con cuatro conejos por jaula con una densidad de 0.135 m² por animal. Se pesó el alimento ofrecido diariamente y el rechazado. Ganancia diaria de peso: se pesaron a partir del inicio de la engorda y semanalmente, hasta el día de la matanza para obtener la ganancia diaria de peso. La conversión alimenticia no es otra cosa que evaluar los kilogramos de alimento consumido para lograr un kilogramo de carne alcanzado, para su obtención se realizó el cálculo de kilogramos de peso generados entre los kilogramos de la dieta consumidos, en un lapso determinado. Cálculo del indicador CASI. Se refiere al cálculo de los costos de alimento consumido sobre el valor de la producción (precio de los kilogramos ganados) por 100.

Palabras clave: Rentabilidad, CASI, conejos, bienestar animal.

Abstract

The main objective of this study was to evaluate the cost of feeding rabbits with commercial feed, in two housing systems. Study carried out in the "El Salado" zootechnical facilities of the Faculty of Veterinary Medicine and Zootechnics of the Meritorious Autonomous University of Puebla, located on the highway to Cañada Morelos, kilometer 7.5, in Tecamachalco, Puebla. For this, an experiment was carried out where a rabbit with a surface of 7 m wide by 8 m long and 2 m high was assigned, with galvanized wire mesh with an opening of 5.5 cm, and covered with plastic tape. Eighty rabbits were used in each experiment, with 40 New Zealand females and 40 males, 35 ± 7 days old and mean initial weight of 1,324 kg. The animals were sacrificed at 75 ± 4 days of age. Two types of cages were used; In the first, 40 rabbits, 20 females and 20 males, were housed in ten cages on the floor, each one 1.2 m wide and 1.5 m long with a height of 0.5 m, lined with galvanized wire mesh with an opening of 4.5 cm and mesh in the floor with a 2.5 cm opening which was below the ground. Four rabbits were housed in each cage, these had a surface area of 0.45 m² per animal. These cages had a wooden housing 30 cm wide by 40 cm high and 60 cm long, with a circular entrance at the front of 20 cm in diameter, hopper feeders and automatic drinkers. The second accommodation was conventional, where 40 rabbits, 20

females and 20 males, were housed in ten wire cages 90 cm long by 60 cm wide and 40 cm high, elevated to a height of one meter from the ground, with a metal structure, water installation with chupon-type drinkers and hopper-type feeder. With four rabbits per cage with a density of 0.135 m² per animal. The food offered daily and the food rejected were weighed. Daily weight gain: they were weighed from the start of fattening and weekly, until the day of slaughter to obtain the daily weight gain. The food conversion is nothing more than evaluating the kilograms of food consumed to achieve a kilogram of meat reached, to obtain it, the calculation of kilograms of weight generated between the kilograms of diet consumed was carried out, in a certain period. CASI indicator calculation. It refers to the calculation of the costs of food consumed on the value of production (price of kilograms gained) per 100.

Keywords: Profitability, CASI, rabbits, animal welfare.

Introducción

El objetivo de esta investigación es evaluar la rentabilidad del costo de la alimentación en la engorda de conejos mediante el indicador CASI con uso de alimento comercial en dos sistemas de alojamiento y diferente sexo.

El indicador CASI es el instrumento de cálculo con el que se puede evaluar la situación económica de las empresas de producción pecuaria, con el cual se determina el rendimiento económico de la alimentación con relación a la productividad y el valor de la misma en los animales que consumen dicha alimentación. La finalidad de este cálculo es para determinar que el costo de la alimentación en las explotaciones pecuarias es el epígrafe que más contribuye al costo total de producción (Rodríguez *et al.* (2017).

En el caso de la alimentación de los conejos la cual en la mayoría de los casos depende de la alimentación comercial, es fundamental conocer si los recursos utilizados no rebasan los costos de producción, saber si es rentable, para con esto poder proponer otras alternativas de alimentación, el bienestar de los animales en producción también es una preocupación creciente, con el uso de jaulas que permitan realizar las actividades propias de la especie se contribuye en gran medida a mejorar las condiciones de bienestar.

La forma de producción de los conejos se realiza en jaulas intensivas, en donde los conejos tienen espacio limitado para desplazarse, numerosos experimentos realizados con conejos en engorda han demostrado que con mayor tamaño de grupo existe mayor estrés, menor ingesta y beneficio de peso, menos canales rentables, aumento de enfermedades y mortalidad, así como mayor incidencia de lesiones debido a las agresiones (Szendro *et al.* 2011).

El conejo es una especie de gran capacidad de adaptación a diferentes circunstancias de alimentación; el aparato digestivo del conejo tiene la capacidad de recibir grandes cantidades de alimento y hacerlo pasar por un lapso pequeño por el mismo. Es un herbívoro selector de sus alimentos “concentrados” los cuales en estado sólido ya ingeridos sufre inicialmente una digestión enzimática y posteriormente es reaprovechado en una digestión de fermentación, similar a la de los rumiantes. En vida silvestre, el conejo tiende a elegir funciones sensoriales y con el labio superior el cuál es móvil, permite localizar y apropiarse del alimento para después introducirlo a la cavidad oral. El bajo peristaltismo intestinal, demanda el consumo de porciones de valor adecuado de fibra, para disminuir posibles problemas intestinales (Carabaño *et al.* 1997).

Por lo anterior esta investigación presenta como objetivo general evaluar la rentabilidad del costo de la alimentación en la engorda de conejos mediante el indicador CASI (Costos de alimentación sobre ingresos) con uso de alimento comercial en dos sistemas de alojamiento y diferente sexo asumiendo que el costo de alimentación sobre el valor de la producción en la engorda de conejos se ubica en el rango de valores que permiten que el sistema de producción sea rentable.

La producción de conejos en México tiene características particulares en comparación con otros países, puesto que la mayor forma de producción es de traspatio (80%) y solo un pequeño porcentaje se realiza en forma semiindustrial (15%) e industrial (5%) además de que la alimentación depende del alimento comercial. Estas características complican la producción, aunado a otros problemas como el bajo consumo per-cápita que se ubica en los 200 g (Jandete *et al.* 2005). Además de escasos programas gubernamentales para mejorar las condiciones productivas de la especie y sus beneficiarios. Es importante utilizar la oportunidad de la producción de conejo para obtener proteína de gran calidad para el consumo humano. Para México el consumo de conejo se tiene registro desde lo prehispánico

(*Tochtly*, como se le llamaba en Náhuatl). La especie como se conoce en la actualidad tuvo llegada por las expediciones europeas a nuestro País (Mendoza, 2001).

La producción de conejos para consumo humano, representa una oportunidad para mitigar la creciente demanda de alimento en el mundo y en México, por lo que puede ser un elemento importante para contribuir en la seguridad alimentaria (Oliva, 2015).

Alojamiento y bioseguridad en la producción cunícola

En general, la ubicación de las instalaciones para un conejar se debe llevar a cabo en terrenos favorables donde se eviten encharcamientos, corrientes de aire con buen drenaje, se pueden aprovechar los cercos naturales o arboledas, se debe garantizar la fuente de agua. Para considerar el tamaño de las instalaciones se debe tomar en cuenta el tipo de producción que se desea obtener y debe ser de materiales de buena calidad de ser posible que sean hipotóxicos, duraderos, de fácil limpieza. En referencia a las jaulas de resguardo es recomendable que el piso tenga rejilla para que se facilite la salida de las deyecciones, el tamaño de las mismas debe ser el necesario para poder introducir razas grandes sin problema, deben tener suficiente ventilación, que sean de material durable y que no se afecten con la humedad además de que sean de fácil desinfección.

Los bebederos y comederos, deben quedar lejos del alcance de las micciones de los animales para evitar enfermedades o desperdicio de alimento y agua. Los comederos, de preferencia deben ser de materiales galvanizados (para facilitar la desinfección), el fondo debe ser perforado para que salga el polvo que se desprende del alimento peletizado, con tapa para que no se humedezca. Los bebederos más recomendables son los de chupón, con los cuales no padecen de falta de agua y se evita la contaminación. La tubería de paso del agua debe ser de color oscuro para que no se desarrollen algas. El cuadro 5, presenta los requerimientos ambientales de los conejos en diferente estado fisiológico (Oliva, 2015).

La bioseguridad en una explotación primaria se entiende por el conjunto de acciones y reglas laborales de planificación donde el principal objetivo es la prevención y control de entrada o salida de cualquier agente patógeno (Sesti, 2004).

Importancia de las diferentes razas de conejos en México

Es muy grande la variedad de conejos que se han desarrollado para fines de explotación específicos. La clasificación se enfoca en distintos criterios como son: el producto primario a obtener (pelo, piel o carne), el color del pelo, tamaño del animal, por su origen territorial, entre otros. La raza idónea para una explotación es la que cumple con la demanda del mercado, sabemos que unas razas tienen más ventajas a comparación de otras. En muchas partes del mundo incluyendo a México, han elegido de manera oficial (como política del gobierno) que la raza con las mejores características para su reproducción dentro de sus territorios es la Nueva Zelanda de variedad blanca. No obstante, el éxito de la explotación cunícola no se concentra en tener la raza excelente, se deben considerar todos los aspectos zootécnicos básicos que se manejan en una granja (genética, reproducción, administración, nutrición, sanidad, manejo y economía). Las razas de mayor aceptación y aprovechamiento en nuestro País son la Nueva Zelanda blanco, Rex, California o Ruso Grande, Chinchilla y Belier.

El origen de la Raza Nueva Zelanda se dio en Estados Unidos de América; obteniéndose tres variedades según el color de pelo: Blanco, Rojo y Negro (fotografía 1). Por mucho la variedad de pelo blanco es la más conocida distribuida y estudiada.

Es una raza que se considera de doble propósito ya que, de ella se obtiene carne de excelente calidad y la piel es la más demandada por la industria. La blanca es la de más utilidad según el mercado de pieles, esto se debe a que se puede teñir con mayor facilidad. Es la raza más distribuida en México, se considera muy resistente a enfermedades. El peso de un adulto fluctúa entre 4 y 4.5 kg.; su pelo es suave de un tamaño medio y muy vasto; los ojos de la variedad blanca son rojos brillantes (Jandete, 2005).

Transferencia y adopción de tecnologías en la cunicultura

Instalaciones

La explotación cunícola moderna con fines de comercialización de carne, se efectúan en instalaciones techadas, galeras o conejares de diferentes diseños con ventilación desde manual hasta automatizada; con lo cual se puede controlar las condiciones climáticas en el interior, aunque se tengan cambios atmosféricos en el exterior, se tiene nulo ingreso de lluvia y fácil manejo de efluentes. Por lo mismo, en estas granjas se utilizan jaulas que son el hábitat definitivo de los conejos durante todo su periodo productivo y reproductivo. La principal técnica de instalación de jaulas es la suspendidas en el aire considerado que es el mejor procedimiento para el manejo sanitario (Rosell, 2000). Para definir que jaula se va a utilizar en el manejo, se debe considerar la etapa productiva de cada individuo. En este tenor se consideran las etapas reproductivas hembras y sementales, los reemplazos y los de engorda. Se puede concluir que solo los accesorios y el tamaño especial de las jaulas difieren a las etapas productivas de la granja. A nivel mundial el material utilizado que predomina en la industria fabricante de jaulas de producción de conejos, es el alambre galvanizado por su resistencia, fácil higienización y algunas son consideradas especiales para climas tropicales según el contenido de zinc y su proceso en la fabricación, resisten la corrosión. Otros componentes son galvanizados y actualmente se están utilizando materiales de plástico (Capra *et al.* 2014).

Jaulas de engorda

En su mayoría la industria fabricante de jaulas produce el mismo tipo de jaulas tanto para engorda como para maternidad y para sementales, solo les hacen unos ligeros cambios, como la posición externa de los comederos que dejen libre el espacio en el interior, el bebedero dentro de la jaula ya que es pequeño, en otros casos el bebedero también se encuentra en el exterior de la misma (Capra *et al.* 2014).

Uno de los temas a considerar además de lo ya comentado, hablando del **bienestar animal** es la utilización de materiales para el enriquecimiento del hábitat. Esto puede mejorar la calidad de vida de los conejos en cautiverio con lo que les permitirá realizar comportamientos propios de esta especie. En estas explotaciones y con el uso del enriquecimiento ambiental se puede lograr favorecer el desarrollo de actividades particulares como rascar, roer y refugiarse. Se tienen documentados elementos utilizados para enriquecer el hábitat de esta especie como son:

- *Espejos.* Zotte *et al.* (2009).
- *Refugios.* Hubrecht *et al.* (2011).
- *Elementos para roer.* Princz *et al.* (2007).

Inmediación para la aceptación de tecnologías por el productor de conejos según su objetivo productivo

A los productores más pobres, con muy baja preparación técnica y sin servicios continuos de extensión rural, quienes priorizan minimizar el riesgo agrícola, se les debe hacer ver *in situ* las opciones que disponen para mejorar la producción de su granja para lograrlo se debe primero explicar, de la manera más simple y convincente posible, los elementos básicos del funcionamiento del sistema productivo (Hernández *et al.* 2011).

A productores de mayor preparación técnica, de mayor disponibilidad de recursos y de producciones más especializadas se les debe llevar a emplear métodos de simulación que les permitan no solo ver la respuesta animal, sino controlar los indicadores de sostenibilidad de su producción, con especial énfasis en la eficiencia energética del proceso y la generación de contaminantes con efecto en suelos y aguas, o que contribuyan a su huella de carbono (Pedraza *et al.* 2011).

Unas de las características más extraordinarias de los conejos es su comportamiento y su fisiología alimentaria; su capacidad de sobrevivencia y adaptación a diversos escenarios climático-ambientales, pero además a la capacidad de una correcta comprensión de las óptimas condiciones de crianza en la cunicultura. Considerando que, si se mira desde el punto de vista económico, la finalidad general de una explotación cunícola es la transformación de los alimentos de origen vegetal en carne, es primordial llegar al equilibrio entre los costos de alimentación y su efecto en la ganancia de peso y el peso final. En términos financieros el alimento más nutritivo no va a ser automáticamente el de mayor eficacia, pues de esto depende mucho el costo del mismo. En la industria cunícola dedicada a producir carne, al igual que en la explotación de otras especies, el costo de alimentación representa el principal costo del proceso productivo y dependiendo de la inversión, este puede llegar hasta el 70% de los costos finales (Cossu *et al.* 2014). Seguido de esto, se debe considerar la importancia de medir los parámetros necesarios en la dieta de los

conejos para no afectar la salud humana, como evitar el aumento de la capa adiposa cuando se agregan aceites o grasas como la fuente de energía alternativa y la acidificación de los lípidos musculares en función de la procedencia de los lípidos en el alimento. Para poder tomar las decisiones en el aspecto de la practicidad de la alimentación, se deben tomar en cuenta los conocimientos ya presentes sobre la funcionalidad digestiva de los conejos y así poder implementarlos en cada explotación en particular (Cossu *et al.* 2014).

Una explotación intensiva de conejo se debe basar en una alimentación adecuada, con sus particularidades de acuerdo a la etapa productiva de cada animal. Esta especie no es más exigente que otras en cuestión de alimentación; sin embargo, demanda una buena calidad de cada materia prima a incluir en el alimento y el correcto balanceo entre energía, proteína y fibra. Queda estrictamente prohibido utilizar materias primas que carezcan de una buena calidad, así como, el cambiar bruscamente la formulación de la dieta, ya que los conejos son muy sensibles a éstos (Cossu *et al.* 2014). Para poder estimar los requerimientos alimenticios de los conejos, se deben considerar tres objetivos: el buen funcionamiento del aparato digestivo, la eficiencia del alimento y la obtención del producto final deseado a un costo rentable (Cossu *et al.* 2014).

Los beneficios de la carne de conejo:

Una pieza de 100 gramos de carne aporta por lo menos 21 g de proteínas. En calorías, su aporte es de 100 a 140 dependiendo la pieza consumida (Moreiras *et al.* 2003).

El contenido de vitaminas del grupo B es muy apreciable y 0.79 miligramos de Vit. E, excelente antioxidante y formadora de glóbulos rojos, la cual es superior a la carne de otras especies.

0,1 mg de B1 (tiamina).

12,5 mg de B3 (niacina).

0,5 mg de B6 (piridoxina)

10 µg de B12 (cobalamina)

Moreiras *et al.* (2003).

El contenido principal de una dieta rigurosamente controlada del conejo, se basa en maíz, sorgo, salvado, alfalfa y aceites de algunos cereales y vegetales.

Se recomienda comer carne de conejo (Moreiras *et al.* 2003) ya que:

1. Es una carne magra.
2. Los lípidos que contiene son aceptables.
3. Baja en colesterol.
4. Aporta minerales como Fe, Zn y Mn.
5. Aporta grandes cantidades de vitaminas del grupo B.
6. Aporta proteínas necesarias para el desarrollo normal del humano.
7. Digerible, con bajo nivel de colágeno.
8. Baja en sodio.
9. Bajo porcentaje de calorías.
10. Tiene infinidad de formas para prepararla.

Metodología

Localización del área de estudio

Este trabajo de investigación se realizó en la posta Zootécnica “El Salado” de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, (Figura 6) ubicada en el Km 7.5 de la carretera Tecamachalco a Cañada Morelos. Predomina el clima semicálido subhúmedo, la temperatura media anual es de 18°C, se presentan máximas de 21°C y mínimas de hasta 15°C. La precipitación pluvial es de 350 mm, su altura es de 2120 metros sobre el nivel del mar INEGI (2010).

Se destinó un conejar con una superficie de 7 m de ancho por 8 m de largo y 2 m de alto, con malla de alambre galvanizado con una abertura de 5.5 cm, y con cobertura de cinta plástica. Se utilizaron 80 conejos en cada experimento, con 40 hembras y 40 machos Nueva Zelanda de 35 ± 7 días de edad y peso promedio inicial de 1.324 kg. Los animales se sacrificaron a los 75 ± 4 días de edad. Se emplearon dos tipos de jaulas; en el primero se alojaron a 40 conejos, 20 hembras y 20 machos en diez jaulas en el piso cada una de 1.2 m ancho y 1.5 m largo con una altura de 0.5 m forradas con malla de alambre galvanizado con abertura de 4.5 cm y malla en el piso con una abertura de 2.5 cm la cual quedó por debajo de la tierra. En cada jaula se alojaron 4 conejos, estos tenían una superficie de 0.45 m² por animal. Estas jaulas contaron con un alojamiento de madera de 30 cm de ancho por 40 cm de altura y 60 cm de longitud, con entrada circular al frente de 20 cm de diámetro, comederos de tolva y bebederos automáticos. El segundo alojamiento fue convencional en donde se alojaron 40 conejos, 20 hembras y 20 machos en diez jaulas de alambre de 90 cm de largo por 60 cm ancho y 40 cm de altura, elevadas a una altura de un metro del suelo, con estructura metálica, instalación de agua con bebederos tipo chupón y alimentador tipo tolva. Con cuatro conejos por jaula con una densidad de 0.135 m² por animal.

Las variables estudiadas fueron:

Consumo de alimento: Se obtuvo mediante la diferencia de alimento ofrecido diariamente y el rechazado (kg).

Ganancia diaria de peso: Se pesaron a partir del inicio de la engorda y semanalmente, hasta el día de la matanza para obtener la ganancia diaria de peso.

Conversión alimenticia: Es el alimento que se consume (kg) para poder lograr un kilogramo de carne, el cálculo de la misma se realiza dividiendo el peso ganado entre el alimento que se consumió, en el lapso definido.

Cálculo del indicador CASI: Se refiere al cálculo de los costos de alimento consumido sobre el valor de la producción (precio de los kilogramos ganados) por 100.

Análisis estadístico

Los datos fueron analizados mediante un diseño completamente al azar con arreglo factorial 2 x 2, cuyo modelo para el análisis incluyó los efectos principales de jaula convencional y jaula en piso, sexo (hembras y machos) y las interacciones entre ellos. Se utilizaron 5 repeticiones por combinación de tratamiento y cuatro conejos por repetición. Para el análisis se usó el procedimiento GLM de SAS (Segura, 2000) y las medias fueron comparadas usando la prueba de Tukey. Steel *et al.* (1988). Los datos fueron expresados como medias \pm EEM. El modelo estadístico fue el siguiente:

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + (AB)_{ij} + \beta(Y_{ijk} - Y_{...}) + \varepsilon_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} = variable respuesta (ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia), μ = Media general, A_i = efecto de i-ésimo tipo de jaula (1,2), B_j = efecto del j-ésimo sexo (1,2), $(AB)_{ij}$ interacción jaula x Sexo, ε_{ijk} = Error experimental.

Para el análisis estadístico del CASI, se realizó la prueba de x² por ser una variable categórica.

Cálculo del indicador CASI:

Consumo de alimento

El costo del kilogramo de alimento comercial utilizado

Peso de la canal

Valor del producto

Después de determinar los datos anteriores el cálculo se efectúa bajo la siguiente fórmula: CASI= (Costos de alimentación / valor de la producción) *100

Alimentación

Se utilizó un alimento comercial y se analizó proteína, extracto etéreo, cenizas y materia seca según los métodos de la AOAC (2000). Las fibras detergentes neutro y detergente ácido, se analizaron según el procedimiento propuesto por Van Soest *et al.*, (1991) usando un sistema de bolsa de filtro de nylon. La energía digestible se obtuvo mediante la propuesta de: De Blas *et al.* (1984), con la fórmula:

$$ED \text{ (kcal/kg)} = EB \text{ (kcal/kg MS)} \times (84.77 - 1.16 \times \text{FDA \% MS}) / 100.$$

Resultados y discusión

En el cuadro 2 se presenta el análisis de las variables peso inicial, peso final y la ganancia diaria de peso, al respecto ninguna de las variables indicadas presentó diferencias significativas ($p < 0.05$), por lo que no existen diferencias entre el tipo de alojamiento (convencional vs Piso) así como tampoco entre sexos (Machos vs hembras). Lo anterior implica que el estado de confort que experimentaron los conejos en su alojamiento fue adecuado tanto en el sistema convencional como en piso, lo que implica que la densidad de población fue adecuada, así como el aporte de alimento y de agua.

En estos resultados no se muestran variables significativas entre alojamientos ni entre machos y hembras, al observar los resultados, estos son muy parecidos a los presentados por Pérez *et al.* (2018) en donde utilizaron un alimento de control preparado que cumple con los requerimientos de los conejos en producción parecido al alimento comercial. En relación con las variables consumo de alimento, conversión alimenticia y rendimiento de la canal no resultó diferente ($P > 0.05$) en relación al sistema de alojamiento, pero la interacción de la variable tipo de alojamiento por sexo resultó significativa para el consumo de alimento, obteniendo que los machos consumieron mayor cantidad de alimento tanto en el sistema de alojamiento convencional y de jaulas. Este efecto puede ser explicado debido al efecto anabólico de la testosterona, Mandal (2019), que induce al conejo a expresar mayor hiperactividad que le consume nutrientes y en consecuencia requiere de más alimento para poder subsistir de manera adecuada.

En las variables consumo de alimento, conversión alimenticia y rendimiento de la canal (Cuadro 3), se encontraron diferencias significativas en el consumo de hembras y machos en los dos sistemas de jaulas donde los machos tienen mayor consumo con respecto a las hembras, se pueden comparar estos parámetros también con los resultados de Pérez *et al.* (2018) en donde el consumo y la conversión son muy similares, sin embargo el rendimiento de la canal es diferente con estos autores y no tienen comparación entre hembras y machos.

En cuanto al indicador CASI se puede apreciar que existe un porcentaje menor al 49% en todos los tratamientos, lo anterior indica que dichos valores son aceptables e implica que hay buena relación entre el costo de producción asociado a la alimentación y el valor económico de la ganancia biológica, sin embargo, aunque no hay diferencias significativas entre el tipo de alojamiento así como tampoco entre hembras y macho se puede apreciar que existe la tendencia de que el sistema de alojamiento en piso ($46.581 \pm 4.731\%$) es menor al tipo convencional ($48.802 \pm 3.474\%$) lo que implica menor consumo de alimento probablemente asociado a menor desperdicio, ya que estando en piso, algún alimento que escapara del comedero aún tenía el conejo la oportunidad de consumirlo,

mientras que en la jaula no ocurre esa situación. En esta tendencia que se presentó en el indicador CASI resultan con mayor eficiencia económica las hembras que se producen en piso ($44.474 \pm 5.571\%$). Para el CASI en la medida que se reduce su valor, otorga la oportunidad de que otros gastos puedan ser cubiertos, de manera general se ha establecido que un CASI menor al 50% permite que el sistema sea rentable.

Conclusiones

Los resultados obtenidos en esta investigación indican que el tipo de alojamiento (Convencional vs Piso) no influye en la rentabilidad del sistema, además se obtuvo que los machos consumen mayor cantidad de alimento con respecto a las hembras, lo que aumenta su costo de producción asociado con la alimentación. El valor del indicador CASI se encuentra en niveles adecuados que permiten que la rentabilidad de la producción de conejos sea viable aun con alimento comercial.

Referencias bibliográficas

AMOZA, C.; LUSARDO, R.; OLIVER, L. (2008). La explotación de la cunicultura y su fomento en el Uruguay. Montevideo: Facultad de Ciencias Económicas y Administración. Universidad de la República, 170 p.

AOAC. (2000). Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis (17th Ed.) AOAC, Washington, DC, USA.

BASELGA M.; BLASCO A. Mejora Genética del conejo de producción de carne ed. 1988 Editorial Agogías Mundi Prensa, Madrid (1989).

BIXQUERT JIMENEZ, M.; GIL-BORRÁS, R. 2005. Propiedades nutricionales y digestibilidad de la carne de conejo. Revista Científica de Nutrición, (1). Recurso electrónico. Disponible en: www.intercun.org. Consultado enero 2012.

BUZADA, C Zootecnia, bases de producción animal. Ediciones Mundi- prensa. México, (1996).

CAPRA, G.; GROMPONE, M.A.; URRUZOLA, N.; PARDO, M.J.; MARTÍNEZ, R.; FRADILETTI, F.; COZZANO, S.; REPISO, L.; MÁRQUEZ, R. 2010. Effect of fresh alfalfa in the diet of growing rabbits on growth performance, carcass characteristics and fat composition. IV Congreso Cunicultura de las Américas 2010, Córdoba, Argentina.

CARRASCO PEDRO. Historia General de México volumen 1 Centro de Estudios Históricos del Colegio de México 4th edición. 1994.

CARRERO, J.J.; MARTIN-BAUTISTA, E.; BARÓ, L.; FONOLLÁ, J.; JIMÉNEZ, J.; BOZA, J.J.; LÓPEZ-HUERTAS, E. 2005. Efectos cardiovasculares de los ácidos grasos omega-3 y alternativas para incrementar su ingesta. Nutrición Hospitalaria, XX: 63-69.

COMBES, S.; CAUQUIL, L. 2006. Une alimentation riche en luzerne permet d'enrichir la viande des lapins en oméga 3. Viandes Production Carnés, 25: 31-35.

COMBES, S.; DALLE ZOTTE, A. 2005. Le viande de lapin: valeur nutritionnelle et particularités technologiques. In: Proceedings: 11^{èmes}. Journées de la Recherche Cunicole, 29-30 November, 2005. Paris, France, 167-180.

COSSU et al. Valor Nutritivo de la carne de Conejo y su Potencial como Alimento Funcional. Pag. 119. 2014.

- DALLE ZOTTE, A. 2000. Main factors influencing the rabbit carcass and meat quality. In: Proc.: 7th World Rabbit Congress, Valencia, Spain. World Rabbit Science, 8 (Suppl.1): 507-537.
- DALLE ZOTTE, A. 2002. Perception of rabbit meat quality and major factors influencing the rabbit carcass and meat quality. Livestock Production Science, 75: 11-32.
- DALLE ZOTTE, A.; SZENDRO, Z. 2010. The role of rabbit meat as functional food. In: IV Congreso de Cunicultura de las Américas 2010, Córdoba, Argentina. 30 p.
- De Blas, C. (1984). Alimentación del conejo. Ed. Mundi Prensa Libros S.A., Madrid, España. 215 pp.
- Ferrer P. J. El arte de criar Conejos y otros Animales de Pelo. Editorial Aedos. Barcelona España 1973.
- GALINDO S. R. La Bioseguridad en Granjas Avícolas. Publicaciones Veterinarias, 5-11. 2004.
- GIGAUD, V.; LE CREN, D. 2006. Valeur nutritionnelle de la viande de lapin et influence du régime alimentaire sur la composition en acide gras. Recurso electrónico. Disponible en: <http://www.itavi.asso.fr/presentation/station/lapin.omega3.pdf>. Consultado enero 2012.
- HERMIDA, M.; GONZÁLEZ, M.; MIRANDA, M.; RODRÍGUEZ-OTERO, J.L. 2006. Mineral analysis in rabbit meat from Galicia (NW Spain). Meat Science, 73 (4): 635-639.
- HERNÁNDEZ, P. 2008. Enhancement of nutritional quality and safety in rabbit meat. In Proc.: 9th World Rabbit Congress 2008. Verona, Italy, 1287-1299. Electronic resource. Available at: <http://world-rabbit-science.com/WRSAProceedings/Congress-2008-Verona/Papers/Q0-Hernandez>. PDF. Consultado enero 2012.
- HERNÁNDEZ, P. 2009. Carne de conejo como alimento funcional. Cunicultura, 37 (218): 21-24.
- HERNÁNDEZ, P.; DALLE ZOTTE, A. 2010. Influence of the Diet on Rabbit Meat Quality. Nutrition of the Rabbit, 2nd edition. C. De Blas/ J. Wiseman (Eds.). UK: CABI, p. 163-178.
- HERRANZ, B.; ORDÓÑEZ, J.A.; DE LA HOZ, L.; HIERRO, E.; SOTO, E.; CAMBERO, M.I. 2008. Fatty acid composition of salami from different countries and their nutritional implications. International Journal of Food Sciences and Nutrition, 59(7-8): 607-618.
- HILDA JANDETE DÍAZ, MIGUEL ÁNGEL MARTÍNEZ CASTILLO, CARLOS ADRIÁN GÁLVEZ LÓPEZ. Unidad 10 Zootecnia Cunicola, Universidad Autónoma de Querétaro, Valores del Profesionalista. 2015.
- José C Segura Correa MANUAL SAS PARA PRINCIPIANTES 2000.
- KOWALSKA, D.; BIELANSKI, P. 2009. Meat quality of rabbits fed a diet supplemented with fish oil and antioxidant. Animal Science Papers and Reports, 27: 139-148.
- LAZZARONI, C.; BIAGINI, D., LUSSIANA, C. 2009. Fatty acid composition of meat and perirenal fat in rabbits from two different rearing systems. Meat Science, 83: 135-139.
- LIC. MG ERNESTINA OLIVA. Guía de Recomendaciones de Buenas Prácticas en la Producción de Carne de Conejo. 2015.
- LO FIEGO, D.P.; MACCHIONI, P.; SANTORO, P.; ROSSI, R.; PASTORELLO, G.; CORINO, C. 2005. Influence of conjugated linoleic acid (CLA) on intramuscular fatty acid composition in rabbit. Italian Journal of Animal Science, 4 (Supl. L.2): 553-555.
- López Austin Alfredo El conejo en la cara de la luna. Editorial Instituto Nacional Indigenista. Primera edición en Presencias. México D.F. 1994.

LÓPEZ-FARRÉ, A.; MACAYA, C. 2006. Efectos antitrombóticos y antiinflamatorios de los ácidos grasos omega-3. *Revista Española de Cardiología*, (Supl. 6): 31D-37D.

MANUAL SAS PARA PRINCIPIANTES. José C. Segura Correa. 2015

MARTÍN DE FRUTOS J. Conejos y conejares. Edición revisada y ampliada del libro de Crespo, R.J. Escasa Calpe S.A. Madrid. 1950.

MARTÍNEZ CASTILLO, MIGUEL ÁNGEL. Cunicultura. Segunda Edición. Editorial UNAM-FMVZ; México, D.F. 2004.

MVZ. MA. BEATRIZ MENDOZA ALVAREZ. Situación de la Cunicultura en México. 2001.

OLIVER, M.A.; GUERRERO, L.; DIAZ, I.; GISPERT, M.; PLA, M.; BLASCO, A. 1997. The effect of fat-enriched diets on the perirenal fat quality and sensory characteristics of meat from rabbits. *Meat Science*, 47: 95-103.

PEIRETTI, P.G. 2012. Effects of dietary fatty acids on lipid traits in the muscle and perirenal fat of growing rabbits fed mixed diets. *Animals*, 2: 55-67.

PEIRETTI, P.G.; MEINERI, G. 2008. Effects on growth performance, carcass characteristics, and the fat and meat fatty acid profile of rabbits fed diets with chia (*Salvia hispanica* L.) seed supplements. *Meat Science*, 80: 1116-1121.

PÉREZ, M.; VELÁZQUEZ, D. 1998. Evaluación de la mortalidad perinatal de los gazapos y sus posibles causas. Diagnóstico a nivel nacional. Montevideo: Facultad de Agronomía de la Universidad de la República, 30 p.

PEREZ-MARTINEZ KARINA, GARCIA-VALENCIA SARAI, SOTO-SIMENTAL SERGIO, ZEPEDA-BASTIDA ARMANDO, AYALA-MARTINEZ MARICELA (2018). Parámetros productivos de conejos alimentados con diferentes partes de la planta *Tithonia tubaeformis*. *Abanico veterinario* 8(2): 108-114.

PETRACCI, M.; BIANCHI, M.; CAVANI, C. 2009. Development of rabbit meat products fortified with n-3 Polyunsaturated Fatty Acids. *Nutrients*, 1: 111-118. Disponible en: <http://www.mdpi.com/2072-6643/1/2/111/>. Consultado enero 2012.

PLA, M. 2004. Effects of nutrition and selection on meat quality. In: *Proceedings: 8th World Rabbit Congress*, 7-10 September, 2004. Puebla, Mexico, 1337-1348. Available at: <http://world-rabbitscience.com/WRSA-Proceedings/>

PLA, M.; DALLE ZOTTE, A. 2000. Harmonisation of criteria and methods used in rabbit meat research. In: *Proceeding: 7th World Rabbit Congress*, 4-7 July, 2000. Valencia, Spain. *Jr. World Rabbit Science*, 8 (Suppl.1): 539-545.

PLA, M.; GUERRERO, L.; GUARDIA, D.; OLIVER, M.A.; BLASCO, A. 1998. Carcass characteristics and meat quality of rabbit's lines selected for different objectives: I. Between lines comparison. *Livestock Production Science*, 54: 115-123.

PRINCZ, Z.; OROVA, Z.; NAGY, I.; JORDAN, D.; STUHEC, I.; LUZI, F.; VERGA, M.... (2007). Application of gnawing sticks in rabbit housing. *World Rabbit Science*. 15(1):29-36. Doi:10.4995/wrs.2007.607

PRINZ. Application of gnawing sticks in rabbit housing. 2007.

RIGOBERTO ROMERO VARGAS. Manual, Manejo Reproductivo en una Granja de Conejos. 2014.

RODRIGUEZ et al. El indicador CASI en la rentabilidad ovina. *Revista Mexicana de Agronegocios*, vol. 41, 2017.

STEEL, D. AND TORRIE, H. (1980). *Principles and Procedures of Statistics*, Second Edition, New York: McGraw-Hill Book Co.

STEVEN H. WEISBROTH; RONALD E. FLATT; ALAN L. KRAUS the Biology of The Laboratory Rabbit Ed. Academic Press, INC New York and London 1974.

SZENDRO ZS., Y DALLE, A. (2011). Efecto de las condiciones de alojamiento en la producción y el comportamiento de los conejos de carne en crecimiento: 137, 296-303.

TECNOLOGÍA DE PRODUCCIÓN DE CONEJOS PARA CARNE 2014. Serie Técnica 216. Ed. Gustavo Capra y Oscar Blumetto. Templeton, G.Ed. Continental Cría del conejo doméstico. Ed. Continental México,1987.

TRES, A.; BOU, R.; CODONY, R.; GUARDIOLA, F. 2008. Influence of dietary doses of n-3-or n-6-rich vegetable fats and -tocopheryl acetate supplementation on raw and cooked rabbit meat composition and oxidative stability. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 56: 7243-7253.

VAN SOEST, J., ROBERSTON, B., Y LEWIS, A. (1991). Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. J. Dairy Sci. 74, 3583-3597.

Moreiras O, Carvajal A, Cabrera L, Cuadrado C, (www.sabormediterraneo.com) consultado en 2021 (7ª edición de las Tablas de Composición de los alimentos. Ediciones Pirámide. Madrid 2003).

Congres – 2 0 0 4 – Puebla/Papers /Meat%20Quality/Q0-Pla.pdf. Consultado enero (2012).

<http://www.criade conejos.com.ar/html/jaulas.html>

MAERTENS, L.; HUYGHEBAERT, G.; DELEZIE, E. 2008. Fatty acid composition of rabbit meat when fed a linseed-based diet during different periods after weaning. In: Proceedings: 9th World Rabbit Congress 2008. Verona, Italy, 1381-1384. Recurso electrónico. Disponible en: <http://world-rabbit-science.com/WRSA-Proceedings/Congress-2008-Verona/Papers/Q-Maertens.pdf>. Consultado: enero 2012.

SAS/STAT Guía del usuario (2000). Versión 8.1. Statistic analysis. SystemsComo Institute Inc, Cary, NC, EE.UU. SOUCI-FACHMANN-KRAUT'S FOOD COMPOSITION NUTRITIONAL TABLES, 6th ED. Available at www.sfk-online.net. Consultado enero 2012.

www.salonhogar.com/ciencias/animales/cunicultura/instalaciones.htm

ANEXO DE CUADROS

Cuadro 1. Análisis químico proximal del alimento (%).

ALIMENTACIÓN COMERCIAL	
Materia Seca (%)	90.19
Materia Orgánica (%)	91.67
Cenizas (%)	7.51
Proteína Cruda (%)	17.58
Grasa cruda (%)	5.14
FDN (%)	32.73
FDA (%)	14.74
ED (Kcal/kg MS)	3034

Cuadro 2. Variables productivas de conejos, machos y hembras en engorda con alimentación comercial y dos Jaulas.

Descripción Tipo de jaula/sexo	N	Peso inicial kg (X±E.E)	Peso final kg (X±E.E)	Ganancia de peso (X±E.E)
Convencional	40	1.10±0.052 ^a	2.13±0.074 ^a	1.02±0.107 ^a
Piso	40	1.020±0.109 ^a	2.02±0.265 ^a	1.00±0.138 ^a
Convencional Hembras	20	1.194±0.061 ^a	2.102±0.062 ^a	1.334±0.101 ^a
Convencional Machos	20	1.112±0.045 ^a	2.168±0.076 ^a	1.406±0.114 ^a
Piso Hembras	20	0.998±0.190 ^a	1.976±0.276 ^a	1.304±0.136 ^a
Piso Machos	20	1.054±0.173 ^a	1.976±0.277 ^a	1.358±0.151 ^a

Cuadro 3. Variables productivas de conejos, machos y hembras en engorda con alimentación comercial y dos diferentes jaulas.

Descripción Tipo de jaula/sexo	N	Consumo de alimento kg (X±E.E)	Conversión alimenticia kg (X±E.E)	Rendimiento de la canal (X±E.E)
Convencional	40	4.15±0.150 ^a	3.037±0.228 ^a	51.60±1.568 ^a
Piso	40	4.11±0.346 ^a	3.108±0.304 ^a	51.438±4.265 ^a
Convencional Hembras	20	4.146±0.148 ^a	3.194±0.264 ^a	51.972±1.937 ^a
Convencional Machos	20	4.172±0.168 ^b	2.980±0.197 ^a	51.246±1.478 ^a
Piso Hembras	20	3.860±0.319 ^a	2.966±0.084 ^a	51.438±4.265 ^a
Piso Machos	20	4.370±0.078 ^b	3.250±0.388 ^a	50.798±1.056 ^a

Cuadro 4. Indicador CASI (Costos de alimentación sobre ingresos) de conejos, machos y hembras en engorda con alimentación comercial y dos diferentes jaulas.

Descripción Tipo de jaula/sexo	N	Costo de producción \$ (X±E.E)	Ganancia \$ (X±E.E)	Indicador CASI (%) (X±E.E)
Convencional	40	49.367±1.784 ^a	58.768±6.615 ^a	48.802±3.474 ^a
Piso	40	48.856±4.133 ^a	56.399±7.797 ^a	46.581±4.731 ^a
Convencional Hembras	20	49.200±1.785 ^a	58.800±8.592 ^a	45.788±4.361 ^a
Convencional Machos	20	49.534±1.975 ^b	58.736±4.964 ^a	45.816±2.856 ^a
Piso Hembras	20	45.826±3.821 ^a	57.854±10.217 ^a	44.474±5.571 ^a
Piso Machos	20	51.886±0.937 ^b	54.944±5.850 ^a	48.688±2.869 ^a

ANEXO FOTOGRAFICO

Fotografía 1. Conejos Nueva Zelanda blanco (izquierda), rojo (centro) negro (derecha). Estelles et al. (2014).



Fotografía 2. Jaulas en piso.



Fotografía 3. Jaulas convencionales.



Fotografía 4. Animales en jaulas de piso.



Fotografía 5. Alimentación comercial.



Fotografía 6. Localización de “El Salado”, Tecamachalco, Puebla.



Eco-innovaciones en agroturismo circular

Morales-Zamorano, L.A., Holguín-Moreno, O., Camacho-García, A.L.
Cuevas-Merecías, I. y Bustamante-Valenzuela, A.C.

Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín,
Universidad Autónoma de Baja California
Email: lmorales@uabc.edu.mx

Resumen: No solo en la agricultura, sino en todos los procesos, en la producción de bienes y prestación de servicios se deben realizar innovaciones orientadas a considerar los residuos como insumos. El agroturismo no es la excepción. El desarrollo de esta actividad agropecuaria complementaria dentro de los ranchos también se enfrenta al reto del uso integral de sus propios residuos. Para lograrlo, uno de los muchos caminos recae en considerar un cambio de paradigma que conduzca el logro de una agricultura sostenible. Es por ello que el objetivo del presente trabajo consiste en proponer un modelo conceptual que integre de manera interdependiente las actividades que, como variables principales, se realizan en estos procesos. Para lograrlo fue realizado un análisis exhaustivo y actualizado en fuentes bibliográficas, predominantemente indexadas, relacionadas con palabras claves como innovación, agricultura circular, residuos agropecuarios, agroturismo y sostenibilidad, entre otras. Como resultado se obtuvieron cuatro variables, cada una con 4 dimensiones, todas orientadas al logro del agroturismo circular, el cual se caracterizó, a su vez, con 8 dimensiones. Se propone este diagrama con el propósito de que se facilite a futuros investigadores la posterior introducción de resultados, producto de mediciones de los indicadores sugeridos (KPI) y se puedan obtener relaciones de correlación que indiquen la fuerza de las relaciones existentes. Se concluye que este tipo de estructuras podría ayudar a enfocar los esfuerzos y orientar políticas para la mejor toma de decisiones en la inversión de recursos, para obtener de manera más eficiente y certera el camino de la sostenibilidad en la práctica del agroturismo.

Palabras clave: Ranchos agropecuarios, Agroturismo, Innovación, Agricultura circular, Sostenibilidad.

Eco-innovations in circular agrotourism

Abstract: Not only in agriculture, but in all processes, in the production of goods and provision of services, innovations must be made aimed at considering waste as inputs. Agrotourism is no exception. The development of this complementary agricultural activity within the ranches also faces the challenge of the integral use of their own residues. To achieve this, one of the many paths lies in considering a paradigm shift that leads to the achievement of sustainable agriculture. That is why the objective of this paper is to propose a conceptual model that interdependently integrates the activities that, as main variables, are carried out in these processes. To achieve this, an exhaustive and updated analysis was carried out in bibliographic sources, predominantly indexed, related to keywords such as innovation, circular agriculture, agricultural waste, agritourism and sustainability, among others. As a result, four variables were obtained, each with 4 dimensions, all aimed at achieving circular agritourism, which was characterized, in turn, with 8 dimensions. This diagram is proposed with the purpose of facilitating future researchers the subsequent introduction of results, product of measurements of the suggested indicators (KPI) and correlation relationships can be obtained that indicate the strength of the existing relationships. It is concluded that this type of structure could help focus efforts and guide policies for better decision-making in the investment of resources, to obtain a more efficient and accurate path to sustainability in the practice of agritourism.

Keywords: Agricultural ranches, Agritourism, Innovation, Circular agriculture, Sustainability.

Introducción

Eco-innovación es una actividad que consiste en imaginar e implementar la forma más racional posible de utilizar, de manera integral y sostenible, los recursos requeridos en los procesos productivos, así como el patrimonio natural y cultural, en este caso, con el que cuentan los ranchos agropecuarios.

Se debe hacer lo que sea para que las visitas a los ranchos agropecuarios se lleven la mejor experiencia posible. No se debe romper con la magia que los visitantes sientan desde que entran en el rancho. Colvée (2016, p.9) afirmó que “una vez que tienes claro el destino, hay que aplicar todo el conocimiento y todas las herramientas disponibles para localizar el mejor atajo que te permita alcanzarlo antes que los demás; *esto es innovar* y la innovación es lo que las empresas necesitan cuando ni el precio, ni si quiera la calidad, son factores ya de competitividad”. Eshun y Tettey (2014) afirmaron que la innovación es clave para la competitividad agrícola, ya que las instalaciones deben seguir cambiando y tener como objetivo sorprender a los turistas con nuevos productos y propuestas. Hjalager (2010) describió cinco categorías de innovaciones en turismo: en Productos o servicios, en Procesos, Gerenciales, en Marketing e Institucionales.

Así, el objetivo del presente estudio consiste en describir un modelo conceptual relacionado con formas eco-innovadoras en agroturismo, que conduzcan a minimizar la generación de todo tipo de residuos y se evite con ello el uso irracional de recursos, en congruencia con el modelo de economía circular, aplicado en el medio agropecuario.

Marco Conceptual

Economía Circular

La economía circular fue promovida por la Unión Europea (UE) desde el 2014, invitando a empresas y consumidores de Europa a que transiten de la Economía Lineal a la Economía Circular. Bajo el contexto de ésta última, los residuos se deben considerar como un recurso y se deben reciclar, reutilizar o volver a fabricar, con el fin de conducir a un desarrollo económico sostenible que no incremente el consumo de recursos (Comisión Europea, 2014). Asociado a los residuos, este concepto también considera un conjunto de medidas y objetivos relacionados con evitar el desperdicio de alimentos, desperdicio de agua, emisiones a la atmósfera, mejorar la eficiencia de energía, crear objetivos de reciclaje, etc. y también incluye reglas de eco-diseño de los productos para que sean más fáciles de reciclar, entre muchas otras medidas.

Agricultura Circular

Es considerado como un reciente paradigma en el uso de insumos y energía en los procesos de producción agropecuaria. Consiste en utilizar de manera sostenible los recursos y capacidades para el trabajo de la tierra, desde la preparación del suelo, el cultivo, hasta procesos de cosecha y empaque. Considera a los residuos como insumos, así como el uso racional del agua y la energía. En el sector agrícola y ganadero, la recuperación y gestión de los residuos ha pasado de ser una preocupación para convertirse en una etapa productiva más (Juárez, Munuera-Pérez y Masdemont-Hernández, 2021). Con este paradigma se busca un aprovechamiento integral de los insumos y en especial, una reducción del impacto sobre los ecosistemas por la generación indiscriminada de residuos (Du Pré, 2020).

Agroturismo Circular

El concepto de agroturismo ha sido definido y discutido de muchas formas (Phillip, Hunter & Blackstock, 2010). En general, los autores coinciden en que debe consistir en ofrecer experiencias al turista con actividades agropecuarias (agrícolas, ganaderas, pesqueras) realizadas dentro de una granja. Otros lo conciben como un enfoque sistémico, basado en la diversificación agrícola con fines turísticos (Tseng, Chang, et al, 2019). Autores como Addinsall y colaboradores (2017) han descrito un modelo que representa la interacción entre la agricultura y el turismo, ubicando al agroturismo en la intersección entre estos dos. Sin embargo, al involucrar a la sostenibilidad, este concepto se transforma a un turismo “agroecológico”.

El agroturismo circular, como ya se ha mencionado, hace referencia a un agroturismo sostenible, en donde los residuos de procesos y productos sean considerados como materia prima para otros procesos o sean reutilizables de

una manera permanente. Asociado a ello se involucra en este concepto el uso racional o “inteligente” del agua y la energía para que se minimicen o eviten los desperdicios o los excesos en el uso de los recursos.

Innovaciones en Agroturismo Circular

La innovación implica “introducir un nuevo concepto, ya sea un producto, proceso, servicio, técnica de marketing, estructura organizativa o mercado” (Brooker y Joppe, 2014). Así, innovar en agroturismo representa una iniciativa que reta al empresario de agronegocios a que considere un uso multifuncional de suelos agropecuarios; conduce con ello a un cuestionamiento sobre una nueva forma de pensar respecto a las formas tradicionales de usar los suelos productivos, sensible a la demanda de servicios y atenta a la conservación cultural, protección del medio ambiente y apreciación del paisaje.

Relación del Agroturismo con la sustentabilidad.

Román et al (2020) afirma que el agroturismo es un modelo de agronegocio orientado a la sustentabilidad, en sus dimensiones económica, ambiental y social (Broccardo et al, 2017; Addinsal et al, 2017; Flanigan et al, 2015; Phillip et al, 2010), y es capaz de contribuir al desarrollo sustentable de las áreas rurales, representando una novedosa estrategia de turismo, basada en valores de desarrollo sostenible (Paniccia, 2017).

Metodología

La realización del presente estudio tuvo un enfoque cualitativo (Hesse-Biber, 2010) y utilizó el método descriptivo no experimental. Implicó la recopilación, selección, agrupación, procesamiento y análisis de información documental disponible en diferentes bases de datos y bibliotecas. La revisión sistemática y selección de literatura de investigación relacionada con la evaluación de los residuos agrícolas y atractivos turísticos dentro de fincas rurales se obtuvo de artículos actualizados y publicados en revistas indizadas, preferentemente en Scopus, Scimago y Web of Science (WOS). (Duque-Acevedo et al, 2020; Pérez-Olmos & Aguilar-Rivera, 2021).

Las preguntas de investigación que dieron lugar el presente estudio son:

- ¿Qué KPI (*Indicadores Clave del Desempeño*) pueden ser considerados para analizar el flujo de residuos, recursos y energía, tanto en actividades actuales como en las eco-innovaciones propuestas, orientadas al uso eficiente de recursos agropecuarios y agroturísticos?
- ¿Podrá diseñarse un modelo conceptual de agroturismo circular que funcione e integre los indicadores previamente considerados para este tipo de propuestas eco-innovadoras y que además, sirva para inducir a los empresarios a que realicen, entre sus mejores prácticas, las de reciclaje, reuso o reducción de los residuos en sus actividades agropecuarias y agroturísticas?

Agricultura circular.

El análisis sobre agricultura circular se hizo con el fin transitar de lo general a lo particular, es decir, se realizó para tener una referencia de los residuos que típicamente se generan a escala industrial y poder relacionarlos con los residuos generados en actividades de agroturismo.

Para la descripción de innovaciones en agricultura circular se agruparon las siguientes variables independientes:

- a. **Tecnologías**, las cuales hacen referencia a todos aquellos residuos generados por la adopción de tecnologías en las instalaciones, como son los plásticos para acolchados, macrotúneles, mangueras de riego, las mallas utilizadas en las tecnologías de malla-sombra, las bombas usadas para riego agrícola y los residuos plásticos por la formulación y aplicación de agroquímicos en cultivos.

b. **Contaminación y daños en procesos**, lo cual incluye principalmente al agua de riego, la cual es utilizada en grandes cantidades alcanzando a impactar la cantidad y calidad de los mantos freáticos. Los residuos asociados a la aplicación de agroquímicos serían los envases vacíos de plástico, bolsas y sacos que contenían agroquímicos, así como emisiones de éstos a la atmósfera durante su aplicación en los surcos.

c. **Cosecha y empaque**, Aunque gran parte de contenedores de productos agrícolas están bajo el régimen de importación temporal y deben regresar a su país de origen, una parte permanece de manera indefinida como residuos. Equipo de protección personal como guantes, cubre bocas, cofias, cubre calzado, entre otros, deben ser reintegrados a procesos biológicos.

La variable dependiente debe ser el constructo de “agricultura circular”. Para éste último se consideran en este trabajo una serie de dimensiones y KPIs, acordes con el concepto previamente definido en este trabajo.

Es importante aclarar que este estudio no incluye a la industria de la transformación de alimentos, la cual representa una gran fuente generadora de residuos plásticos, entre muchos otros, que deben ser considerados de manera separada.

Eco-innovaciones en agroturismo circular.

La descripción de eco-innovaciones, a manera de variables independientes, se realizó con el fin de representar un arreglo circular del agroturismo. De esta manera, las actividades se agruparon en las siguientes variables, las cuales incluyen una serie de dimensiones y KPIs:

Alimentos. El turismo agroalimentario está siendo considerado de manera cada vez más intensa. La oferta de alimentos preparados así como de alimentos frescos dentro de los ranchos agropecuarios debe ser considerada como fuente generadora de residuos, predominantemente orgánicos. Afortunadamente casi todo este tipo de residuos pueden pasar por el proceso de compostaje, incluyendo los residuos de procesos agrícolas, ganaderos y pesqueros. Estos residuos también pueden ser materia prima para generar gas natural que, a su vez, se puede usar para otros fines.

Recursos y Experiencias. Al mismo tiempo que sucede un uso de recursos que se invierten en procesos y experiencias, también es inevitable que se dé un “desgaste” en cantidad y calidad de los mismos. A pesar de ser las aguas residuales el primer indicador que debe ser rigurosamente medido y administrado con fines de reúso o reciclaje, también deben ser medidos los recursos paisajísticos, las áreas verdes, procesos agropecuarios y animales de corral, entre muchos otros, los cuales, como parte del valor ofertado al turista, también generan residuos o son motivo de “desgaste”. Este riesgo debe ser considerado en la planificación de todo proyecto de agroturismo. También se deben evaluar continuamente los impactos producidos al patrimonio natural y cultural de los ranchos.

Comercio y Servicios. Los servicios de hospedaje, de salud y comercio de productos artesanales, así como la renta de caballos y bicicletas incluidas en este rubro, pueden ser considerados como de muy bajo impacto ambiental. Sin embargo, la producción y comercio de bebidas artesanales, como la cerveza, pueden ser alta fuente de residuos orgánicos que, al igual que en el rubro de los alimentos, irían directo a la composta.

Complementos. En este apartado son las actividades de limpieza las principales generadoras de residuos. Envases de productos de limpieza (detergentes, blanqueadores, desinfectantes, etc.) pueden representar a los más abundantes, los cuales se deben enviar al reciclaje. Las certificaciones ambientales implicarían una mayor exigencia en el uso de plaguicidas y residuos contaminantes inorgánicos.

La variable dependiente debe ser el constructo “agroturismo circular”. Para éste último se incluyen en este trabajo una serie de dimensiones y KPIs, acordes con el concepto antes definido.

La representación del esquema sobre agroturismo circular.

Para poder obtener una relación de interdependencia entre los generadores de residuos y emisiones por parte de empresas agropecuarias y del sector de agroturismo, las formas de evitarlos, reducirlos o reciclarlos, así como sus destinos, se identificaron Indicadores claves del desempeño y se siguió la teoría publicada por Vital, Uladzimir, Alena & Ina, (2020). En este tipo de figuras se busca comprender mejor las interacciones entre los elementos que participan en el aprovechamiento integral de residuos generados en etapas procesos y procedimientos del agroturismo circular (Montes de Oca Munguía, Pannell y Llewellyn, 2021). Así mismo, el diagrama que se propone en este estudio podría facilitar la introducción de datos en investigaciones futuras para estudiar correlaciones y aproximar flujos de residuos, recursos y energía con el uso de programas estadísticos que utilizan modelos de ecuaciones estructurales (Hu & Bentler, 1999) del tipo “AMOS Graphics”. Otro ejemplo de este tipo de aportes se ve plasmado en el modelo estructural publicado por Atahau, Huruta, & Lee (2020) al analizar la sostenibilidad en las microfinanzas rurales.

Resultados

El análisis del problema producido por la generación de residuos, así como el derroche de agua y energía en actividades agropecuarias y derivadas del agroturismo, debe ser abordado a partir de una relación causal entre variables. Además, debido a la multifuncionalidad que representa el uso de suelos agropecuarios, también para uso turístico y comercial, es necesario iniciar el análisis “circular” a partir de la empresa agropecuaria como entidad productora de recursos alimenticios. Porque antes de ser multifuncional, la granja fue solo generadora de productos agropecuarios. Es por ello que se inician los resultados con una muy breve descripción causal de eco innovaciones enfocadas a fortalecer el nuevo paradigma de la agricultura circular.

1. Agricultura circular:

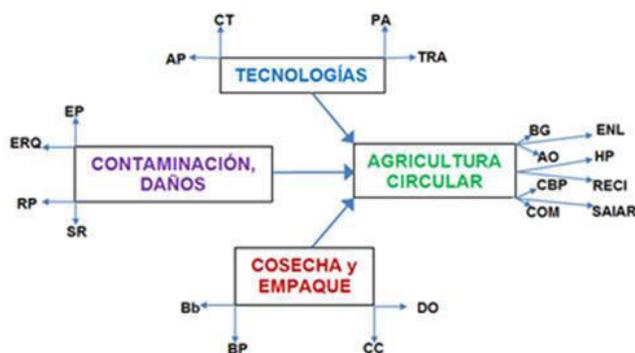


Figura 2. Estructura conceptual de la agricultura circular propuesta en este estudio.

Tabla 1. Variables y KPI's utilizados en el modelo conceptual de agricultura circular.

Variable	Clave	KPI
Tecnologías y residuos generados	AP	Mallas de Agricultura Protegida
	CT	Herbicidas de Cultivos Transgénicos
	PA	Plásticos de Acolchado y mangueras para riego
	TRA	Bombas de Tecnologías de Riego Agrícola
Contaminación, Daños por Residuos peligrosos y agua sobreexplotada	EP	Emisiones de Plaguicidas
	RQP	Residuos Químicos Peligrosos, como aceites usados
	RP	Residuos Plásticos con RQP, como plaguicidas
	SR	Sobreexplotación de Recursos (agua)
Residuos de Cosecha y Empaque	Pp	Cubre bocas, guantes, cofias, etc
	Bp	Canastillas (básquets) de plástico
	Cc	Cajas de cartón, Bandejas,
	Do	Desperdicios Orgánicos
Agricultura Circular (Procesos sostenibles)	BG	Biogás
	Ao	Agricultura Orgánica
	CBP	Control Biológico de Plagas
	COM	Composteo
	ENL	Energías Limpias
	HP	Hidroponía y uso inteligente del agua
	RECI	Reciclaje (Agua y Orgánicos) y Reúso
	SAIAR	Sistemas Agrícolas Intensivos de Alto Rendimiento (Aznar-Sánchez et al 2020).

Tecnología:

- Tecnología para el riego inteligente (automatizado).
 - Climatización, riego automático, fertilización y humidificación automática en cultivos con tecnología de agricultura protegida. Control de dichos factores con dispositivos móviles.
 - Tecnología de cultivo por hidroponía. Greenfeld y colaboradores (2021) identificaron barreras para la adopción de la acuaponía, y predijeron el porcentaje de agricultores que adoptarían tecnologías de acuaponía en sus granjas (en Israel).
 - De transformación: tecnologías automáticas para recolección de huevos, tecnología para ordeña automática, producción de quesos, horneado de panes, pozos de agua dulce con tecnología manual, innovaciones en composteo y uso del metano para consumo interno,
 - Tecnología de empaque de productos agropecuarios dentro del rancho.
 - TICs para la comunicación y pedidos a proveedores, suministro a tiempo a distribuidores y clientes diversos, para el control automatizado de seguridad y vigilancia, entre otros.
 - TICs para el seguimiento geo-posicionado (GPS) de camiones de transporte de productos del rancho hacia los mercados y clientes.
 - Recursos tecnológicos de comunicación automática entre ranchos para fortalecer rutas.
-
- Jardines, (áreas verdes)... jardineras con llantas usadas,
 - Riego... con agua reciclada (Juárez, et al 2021).
 - Fertilización: con composta producida dentro del mismo rancho
 - Reúso y reciclaje de plásticos
 - SAIAR: Sistemas Agrícolas Intensivos de Alto Rendimiento (Aznar-Sánchez et al 2020),

- Experiencia de Composteo, actividad realizada por parte del visitante.
- Experiencias en Procesos Agropecuarios, Empaque (Aznar-Sánchez, et al, 2020)
- Taller Control Biológico de Plagas
- Taller de Energías Limpias: Solar, Eólica, Química (biogás). (Aznar-Sánchez, et al, 2020)
- Taller de Hidroponía (Greenfeld y colaboradores, 2021),
- Taller de Reciclaje y Reúso de Residuos

Eco-Innovaciones en Agroturismo.

Atractivo Agro alimentario.

Alimentos naturales (crudos) orgánicos: Turismo Agroalimentario de frutas, verduras, mariscos (ostiones), etc., con cosecha de su propio alimento (pick-your-own) y degustación.

Alimentos procesados en diferentes presentaciones con productos orgánicos, sin conservadores.

Alimentación: Bufets diarios con productos frescos cosechados en el rancho, parrilladas,

Quesos originales de res y de cabra, con degustaciones.

Panes horneados de diferentes formas, tamaños, sabores y recetas originales, con degustación.

Vinos y licores producidos con frutillas o productos del rancho, con degustaciones.

Producción de bebidas (vinos) y licores (de fresa, mora, cremas).

Hanza (2018) menciona que es posible obtener numerosas y sencillas acciones en el servicio de restaurante, desayuno o bar. Estos incluyen, por ejemplo, la oferta de productos a granel (o con menos embalaje) y la retirada de productos desechables y muestras de alimentos como mermeladas, miel, mantequilla, cereales y azúcar, sustituyéndolos por productos a granel almacenados en dispensadores.

Recursos y Experiencias.

Recorridos por la granja: transporte jalado con tractores, paisajes con jardines y animales de corral, señalizaciones luminosas con movimiento eólico, y un sinfín de ideas eco innovadoras puedes sorprender al turista durante su recorrido por el rancho.

Además de los productos que han sido realizados durante años dentro de un rancho, que pueden ser agrícolas, ganaderos, de acuicultura y pesqueros, se pueden desarrollar innovaciones en productos que deberán estar en función de lo que el mercado desee y esté dispuesto a pagar. Entre las innovaciones en productos agrícolas que se pudieran introducir, se encuentran las siguientes:

Recursos Agrícolas

- Alimentos naturales “orgánicos”: El turismo Agroalimentario representa una realidad con alta demanda. Las frutas y verduras orgánicas le confieren aún más valor a dicha demanda. Es por ello que contar con viveros para cultivar frutillas, hortalizas, leguminosas y verduras puede ser de gran atractivo. La observación y/o participación del turista en actividades de siembra, cosecha y empaque de estos productos puede agregar aún más valor a los visitantes.
- Cultivo de productos exóticos: Como ejemplos serían los pitayos, papa voladora (*Dioscorea bulbifera L.*), maíz multicolores, maíz ajo (tunicado), champiñones, berenjenas, girasoles, flores, nopales, sábila, y plantas medicinales, entre muchos otros para cosecha y venta al turista, frescos o preparados.
- Árboles frutales: Como higueras, guayabos, cítricos (naranjos, limones, mandarinas, etc.), de mora, árboles de aguacate (palta), duraznos, granados, nogales, etc.

Productos Alimenticios Procesados Secundarios, pero innovadores a partir de productos agrícolas del rancho:

- Alimentos orgánicos procesados en diferentes presentaciones, sin conservadores.
- Dulces, mermeladas y paletas de frutas, con productos cosechados en el rancho.
- Panes a la leña, horneados con diferentes formas, tamaños y sabores, con degustación.
- Producción de vinos (de uva), licores de frutillas (de fresa, mora, cereza, etc.) y aguas fermentadas de piña o maíz, con degustaciones.

Recursos Pecuarios

En ganadería se puede diversificar la crianza de animales de corral, introduciendo nuevas especies convencionales o exóticas, que aporten un atractivo turístico adicional al visitante. También se puede innovar en la elaboración de subproductos del ganado. Ejemplo de innovaciones pecuarias podrían ser los siguientes:

- Introducción de vacas lecheras y caballos para paseo de visitas y para equino-terapias.
- Crianza de animales exóticos como guajolotes, conejos, avestruces, gansos, patos, gallos de pelea, codornices, abejas, etc.

Productos Pecuarios secundarios o procesados:

- Carne fresca, conservada al vacío, congelada, etc. de res, puerco, chivo, borrego, aves.
- Carne seca, salada, machaca, embutidos, en tiras secas para botana, en vinagre, etc.
- Piel curtida, leche, yogurt, miel de abeja, huevos de gallina, pato, ganso y de codorniz.
- Quesos originales (innovadores) de res y de cabra, con degustaciones.
- Abono, etc.

Recursos de la Acuicultura y la Pesca

- Si se tiene agua y terreno suficiente, se sugiere crear un pequeño represo o laguna artificial de agua dulce, el cual puede estar acompañado del cultivo de peces y crustáceos. Como actividad recreativa, la pesca y/o cultivo de langostinos puede representar una iniciativa de tecnología innovadora atractiva y rentable en un rancho agropecuario. Como ejemplo de especies introducidas se pueden considerar las siguientes:
- En agua dulce: Langostinos y peces como tilapia, trucha, mojarra, bagre, lobina, etc.
- En ranchos asociados a playas y esteros: Ostiones, camarones, almejas, etc.

Recursos Naturales y Culturales: Se refiere a la innovación por incorporación al rancho de atractivos naturales, aprovechamiento del patrimonio cultural, la optimización en los recursos humanos, en instalaciones y recursos tecnológicos.

Experiencias con el Patrimonio Natural:

Paisajes, avistamiento de plantas y animales (aves) silvestres, endémicos y migratorios;

Es muy recomendable tener vegetación o áreas verdes dentro del rancho que, por una parte produzca sombra y por otra, adorne con flores coloridas y con ello le dé vida a los procesos dentro del rancho. Es por esa razón que la introducción de árboles de sombra, pasto y plantas florales puede considerarse como una innovación en la imagen de la empresa. Ejemplos de ello serían los siguientes:

- Árboles de sombra: como ficus (*nítida* o *microcarpa*, *elástica* y *benjamina*), jacarandas, roble sedoso, acacia, ceibas, pinos y pirulos.
- Jardines: con césped, rosales, floripondios (*Brugmansia arborea*), aves del paraíso, arbustos con flores como buganvillas, camelias, hortensias, jazmines, jardines con diseños florales, enredaderas y emparrados o parrones de uvas, relojes de flores, etc.
- Palmeras: de diferentes tipos (cocoteras, datileras, de abanico, plumosa, reina, rey y de jardín), así como pinos ornamentales (*Pinus halepensis* o pino Carrasco, pino estrella o araucaria, cedro limón, ciprés) y bananeros.

Experiencias con el Patrimonio Cultural:

- **Intangibles:** Aprovechar valores culturales como las costumbres y tradiciones antiguas como base para introducir innovaciones ha sido ampliamente debatido en la literatura de administración de empresas a nivel global (Petruzzelli & Savino, 2015; Presenza, Petruzzelli & Sheehan, 2019; Roman, Roman & Prus, 2020). Valores culturales para compartir se encuentran la Historia de la empresa, anécdotas, experiencias, alimentos tradicionales o emblemáticos, vestido, religión y festividades religiosas, entre otras.
- El regreso a los orígenes y la autenticidad revelan valores, prácticas y habilidades conectadas a tradiciones, lo cual aporta sensaciones que pueden hacer que las visitas experimenten servicios únicos o distintivos, adquiriendo un fuerte rasgo de identidad cultural. Si el agroturismo contribuye a la creación de valor por medio de la reincorporación de valores casi perdidos de las tradiciones antiguas, es entonces posible considerar que introduce innovaciones para un mercado que busca reencontrarse con un patrimonio cultural desconocido en lo rural y un patrimonio intangible vivo en lo natural.

Experiencias Relacionales:

Es el activo más valioso del rancho es su gente. Los denominados “clientes internos”, los propietarios del rancho y sus empleados, deben ser capacitados continuamente con formas innovadoras de servicio, que sorprendan y emocionen al turista. En agroturismo, es la gente del rancho quienes tienen el contacto directo con el visitante. Cualquier resultado positivo esperado, va a depender de una excelente, constante, experiencia relacional, divertida e inolvidable del personal del rancho en atención al turista.

Comercio y Servicios.

Servicio de Hospedaje: glamping, cabañas de madera, habitaciones exóticas con techos transparentes, etc.

Renta de caballos y bicicletas para recorridos por senderos,

Venta de Artesanías, Suvenires,

Renta de Salón para reuniones y festejos con tecnologías de sonido cuadrafónico y filmación multigrabado.

Servicio de Salud: Herbolaria, masajes, equino terapia, Yacusi,

Talleres sobre salud:

Taller de nutrición

Taller de deporte

Taller de ejercicio para personas de la tercera edad

Tecnologías mecanizadas de rotondas para Equino-terapias

Tratamientos innovadores naturales para la piel

Senderismo interpretativo (andadores) alrededor del rancho para caminar, trotar y correr (con bebederos).

Complementos

Orden y Limpieza

Infraestructura (*acceso, vialidades, instalaciones, equipo, etc.*):

- Vialidades de acceso, estacionamiento y senderos para recorridos dentro del rancho.
- Instalaciones de riego, procesos, tractores, maquinaria y equipo, Almacén, etc.
- Área para la investigación, innovación y desarrollo de productos.
- Puntos de venta, Cajeros automáticos y uso de Lectores Digitales para transacciones de compra-venta.

Diversión: Juegos, Concursos, Rifas, etc.

Certificaciones.

- De cabañas
- Inocuidad
- Salud y seguridad ocupacional
- Ambiental, etc.

Agroturismo circular:

Actividades educativas innovadoras.

- Agroturismo inteligente (Agroturismo 5.0). Uso de la Realidad Virtual Aumentada, (Nascimento et al, 2018). Incluye el uso de drones y monitoreo con sensores remotos, Gestión de plagas inteligente (Manejo Integrado de Plagas 2.0).
- Videos temático-educativos continuos, por áreas de producción durante el recorrido por el rancho, con talleres para niños. Videos continuos sobre la historia de la empresa.
- Talleres de manualidades: elaboración de artesanías con desechos o residuos agropecuarios como conchas, huesos, pieles, cáscaras de huevo, etc.
- Talleres agroalimentarios: Aprendiendo a hacer queso y pan.
- Taller de Preparación de Conservas
- Cómo hacer productos fermentados con residuos agropecuarios.
- Cómo transformar residuos orgánicos en tierra de jardín (lombricultura y compostaje)
- Fabricando biogás con residuos orgánicos en casa
- Talleres de jardinería: germinación, poda, injertos y trasplantes.
- Cómo hacer hidroponía en Casa
- Aplicando el control biológico de Plagas a nuestros cultivos

Tecnologías operacionales y Procesos

- **Energías limpias:** eólica, química y solar (explicación de su funcionamiento), riego solar fotovoltaico,
- Fuentes de agua, bebederos para visitas, bebederos para colibríes,
- Capacitación continua grabada y divertida para clientes internos (empleados)
- Estrategias tecnológicas de comunicación automática entre ranchos para fortalecer rutas.
- Ambientación, decoración, señalamientos, arquitectura del paisaje, etc.
- Riego automatizado de jardines, árboles frutales, viveros, etc.
- Cámaras de seguridad y equipo de emergencias y primeros auxilios (enfermería), contra incendios, etc.
- Siembra y cosecha de hortalizas, frutillas, frutas (naranjas, uvas, manzanas, etc.), tecnologías para el reúso de agua, riego automático de árboles y jardines, Climatización y humidificación automática en viveros.
- De transformación: tecnologías automáticas para recolección de huevos, tecnología para ordeña automática, producción de quesos, horneadas de panes, pozos de agua dulce con tecnología manual.
- Innovaciones en Composteo y generación de Metano para consumo interno (Song et al 2021)
- De ambientación: TICs (luces y sonidos automatizados).
- Intangibles: Aprovechar valores culturales como las costumbres y tradiciones antiguas como base para introducir innovaciones ha sido ampliamente debatido en la literatura de administración de empresas a nivel global (Petruzzelli & Savino, 2015; Presenza, Petruzzelli & Sheehan, 2019; Roman, Roman & Prus, 2020). Historias, anécdotas, experiencias, valores, vestido, etc.

El regreso a los orígenes y la autenticidad revelan valores, prácticas y habilidades conectadas a tradiciones, lo cual aporta sensaciones que pueden hacer que las visitas experimenten servicios únicos o distintos, adquiriendo un fuerte rasgo de identidad cultural. Si el agroturismo contribuye a la creación de valor por medio de la reincorporación de valores casi perdidos de las tradiciones antiguas, es entonces posible considerar que introduce innovaciones para un mercado que busca reencontrarse con un patrimonio cultural desconocido en lo rural y un patrimonio intangible vivo en lo natural.



Variable	Clave	KPI
Alimentos	AEP	Residuos de Alimentos Emblemáticos Preparados con PAPs
	PAP	Residuos de Productos Agrícolas y Pecuarios de la granja (F. frutas, C. conservas, B. bebidas fermentadas, L. lácteos, HU. huevos, C. carnes, etc.),
	RA	Residuos de procesos Agrícolas
	RGP	Residuos de procesos Ganaderos y Pesqueros
Recursos y Experiencias	AV	Residuos de Recursos Agropecuarios y de Áreas Verdes
	R	Recorridos, Procesos, Experiencias
	AC	Residuos de Animales de corral, Paisajes
	P	Patrimonio Natural y Cultural,
Comercio y Servicios	AS	Artesanías, Suvenires,
	H	Hospedaje
	RCB	Renta de caballos y bicicletas
	S	Salud
Complementos	CA	Certificaciones Ambientales
	D	Diversión (<i>Juegos, Concursos, Rifas</i>)
	IAV	Infraestructura de Acceso y Vialidades,
	OL	Orden y Limpieza
Agroturismo Circular	TRR	Taller de Reciclaje y Reúso de Residuos
	CO	Composteo
	EPA	Experimentar los Procesos Agropecuarios, Horticultura en invernaderos
	RVA	<u>Realidad Virtual Aumentada</u>
	TCBP	Taller Control Biológico de Plagas y fertilizantes orgánicos

	TEL	Taller de Energías Limpias: Solar, Eólica, Química (biogás).
	TH	Taller de Hidroponía
	TPC	Taller de Preparación de Conservas y elaboración de bebidas

Planificación e impactos positivos y negativos por introducir innovaciones en agroturismo.

- i. Justificación competitiva (los aspectos de innovación son un campo de la economía circular que se refiere a la competitividad sostenible), diversificación, multifuncionalidad de espacios, visión.
- ii. Impactos ambientales positivos potenciales por agroturismo innovador:
 - a. Aprovechamiento integrado de residuos
 - b. Uso de paneles solares, gas metano y viento como generadores de energía renovable.
 - c. Iluminación LED en todo el rancho
 - d. Reuso de aguas residuales para riego de pastos y jardines
 - e. Fertilización de cultivos con producto del vermi-compostaje.
 - f. Desalinización de aguas
- iii. Creación de Políticas y reglamentaciones conjuntas.

Discusión

Mejorar el aprovechamiento integral de los recursos agropecuarios representa uno de los retos más prometedores para la multifuncionalidad de los ranchos agropecuarios con el agroturismo.

El uso eficiente de recursos naturales, humanos y tecnológicos por las empresas agropecuarias, representan un gran reto a seguir para el logro de la sostenibilidad de empresas de regiones rurales.

El micro-entorno de las zonas agrícolas, que es en donde se encuentran los proveedores de insumos agrícolas, juega un papel primordial. Es en este ambiente de suministros en donde se encuentra fundamentalmente el primer eslabón de una cadena de valor, que puede promover la incorporación de procesos agrícolas sostenibles. De seguir suministrando agroquímicos sintéticos, plásticos, tecnologías de riego que derrochan agua, contaminan suelos y alimentos, se estará conduciendo a un círculo vicioso que cada vez lleva al planeta a su propia autodestrucción. Si el problema se trata de resolver desde antes de que se produzca, es decir, desde la misma producción de los alimentos, se podría dar un buen ejemplo y marcar la pauta a seguir por todos los demás eslabones de cadenas agro-alimentarias en todo el mundo.

Innovaciones externas:

- Marketing (Publicidad anuncios, páginas web y blogs, agencias, tour-operadores, etc.)
- Tecnologías de seguridad, iluminación de exteriores, riego automático de jardines, vialidades con jardines y estacionamientos con árboles y flores.
- Alianzas con ranchos vecinos para formar redes o rutas temáticas
- Crear un área de investigación, desarrollo y eco-innovación de productos agroalimentarios.

Conclusiones

Las 4 variables identificadas que representan los procesos interactivos entre los residuos de recursos y energía, con su fuente de generación en actividades agropecuarias y agroturísticas pueden considerarse apropiadas para caracterizar los flujos de manera cuantitativa.

Un aporte muy valioso de este estudio es que da pauta a que se realicen investigaciones futuras relacionadas con la sostenibilidad agropecuaria, y muy particularmente la relacionada con el turismo en los ranchos. Cuantificar la

magnitud ocasionada por el aporte o reducción de residuos en cada eslabón de la cadena productiva o de prestación de servicios, debe conducir a reconocer la funcionabilidad del modelo propuesto y con su uso e interpretación, a la formulación de políticas para el logro de un desarrollo rural sostenible.

Referencias

- Addinsall, Ch.; Scherrer, P.; Weiler, B.; Glencross, K.S. (2017). An ecologically and socially inclusive model of agritourism to support smallholder livelihoods in the South Pacific. *Asia Pac. J. Tour. Res.*, 22, 301-315. <https://doi.org/10.1080/10941665.2016.1250793>
- Atinkut,H.B., Yan, T., Zhang, F., Qin, S., Gai, H., & Liu, Q. (2020). Cognition of agriculture waste and payments for a circular agriculture model in Central China. *Sci. Rep.* 10, 10826. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-67358-y>
- Aznar-Sánchez, J.A., Velasco-Muñoz, J.F., García-Arca, D. and López-Felices, B. (2020). Identification of Opportunities for Applying the Circular Economy to Intensive Agriculture in Almería (South-East Spain). *Agronomy* 2020, 10, 1499; <https://doi.org/10.3390/agronomy10101499>
- Buhociu, F.M.; Buhociu, D.H., Implications of the Implementation of the Circular Economy in Agriculture and Rural Development in Romania. *Annals of "Dunarea de Jos" University of Galati Fascicle I. Economics and Applied Informatics Years XXVI*, 2020, 2, 207-210. <https://doi.org/10.35219/eai15840409127>
- Bhatta, K. & Ohe, Y. (2020). A Review of Quantitative Studies in Agritourism: The Implications for Developing Countries. *Tourism and Hospitality*, 1, 23–40; <https://doi.org/10.3390/tourhosp1010003>.
- Broccardo, L.; Culasso, F.; Truant, E. (2017). Unlocking Value Creation Using an Agritourism Business Model. *Sustainability*, 9, 1618. <https://doi.org/10.3390/su9091618>
- Brooker, E. y Joppe, M. (2014). Developing a tourism innovation typology: Leveraging liminal insights. *Journal of Travel Research*, 53(4), 500–508. <https://doi.org/10.1177/0047287513497839>
- Carlisle, S.; Kunc, M.; Jones, E. & Tiffin, S. (2013). Supporting innovation for tourism development through multi-stakeholder approaches: Experiences from Africa. *Tourism Management*, 35, 59–69.
- Colvée, J.L. (2016). *Las TIC en la estrategia empresarial*. Editorial Anetcom, Valencia, España.
- De Jesus, A.; Lammi, M.; Domenech, T.; Vanhuyse, F.; Mendonça, S. Eco-Innovation Diversity in a Circular Economy: Towards Circular Innovation Studies. *Sustainability* 2021, 13, 10974. <https://doi.org/10.3390/su131910974>
- Du Pré, L. (2020). *Agricultura Circular; lo que une a Colombia con los Países Bajos*. Ministerio de Agricultura, Naturaleza y Calidad de los Alimentos. Departamento de agricultura, Embajada del Reino de los Países Bajos en Bogotá, Colombia. 71 pp.
- Duque-Acevedo, M., Belmonte-Ureña, L.J., Plaza-Úbeda, J.A., Camacho-Ferre, F. The Management of Agricultural Waste Biomass in the Framework of Circular Economy and Bioeconomy: An Opportunity for Greenhouse Agriculture in Southeast Spain. *Agronomy* 2020, 10, 489; <https://doi.org/10.3390/agronomy10040489>
- Eshun, G.; Tettey, C. Agrotourism development in Ghana: A study of its prospects and challenges at Adjeikrom Cocoa Tour Facility. *Bull. Geogr. Socio Econ. Ser.* 2014, 25, 81–99. <https://doi.org/10.2478/bog-2014-0031>
- European Commission, Towards a circular economy: A zero waste programme for Europe/COM/2014/0398 final/2/ 2014. <https://www.oecd.org/env/outreach/EC-Circular-economy.pdf>
- Fan, W., Zhang, P., Xu, Z., Wei, H., Lu, N., Wang, X., Weng, B., Chen, Z., Wu, F., and Dong, X. Life Cycle Environmental Impact Assessment of Circular Agriculture: A Case Study in Fuqing, China. *Sustainability* 2018, 10(6), 1810; <https://doi.org/10.3390/su10061810>
- Flanigan, S.; Blackstock, K.; Hunter, C. (2015). Generating public and private benefits through understanding what drives different types of agritourism. *J. Rural Stud.*, 41, 129–141.
- Greenfeld, A., Becker, N., Bornman, J. F., & Angel, D. L. (2021). Identifying potential adopters of aquaponic farming. *Journal of Environmental Planning and Management*, 1-19. <https://doi.org/10.1080/09640568.2021.1989390>
- Hanza, R. (2018). Contributions Regarding the Research of the Sustainable Development in Agrotourism from a Circular Economy Perspective. Thesis PhD in Engineering and Management, Lucian Blaga University, Sibiu, Romania.
- Hesse-Biber, S. Qualitative Approaches to Mixed Methods Practice. *Qualitative Inquiry*, 2010, 16, 455-468. DOI: <https://doi.org/10.1177/1077800410364611>

- Hjalager, A.M. A review of innovation research in tourism. *Tourism Management*, **2010**, *31*, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2009.08.012>
- Hu, L. T., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural equation modeling: a multidisciplinary journal*, *6*(1), 1-55. <https://doi.org/10.1080/10705519909540118>
- Huppes, G.; Ishikawa, M. Eco-efficiency guiding micro-level actions towards sustainability: Ten basic steps for analysis. *Ecological Economics*, **2009**, *68*, 1687–1700. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.01.007>
- Joshi, P.V. & Bhujbal, M.B. (2012). Agro-tourism a specialized rural tourism: Innovative product of rural market. *Int. J. Bus. Manag. Tomorrow*, *2*(1), 1–12.
- Juárez, J., Munuera-Pérez, M.T., Masdemont-Hernández, B. Innovar para una Agricultura Circular. Única Estrategia Sostenible. XXXVIII Congreso Nacional de Riegos, CARTAGENA 2021. FEI-07-2021, Trabajo de innovación. DOI: <https://doi.org/10.31428/10317/10146>
- Król, K. (2019). Forgotten agritourism: abandoned websites in the promotion of rural tourism in Poland. *Journal of Hospitality and Tourism Technology*, *10*, 3, 431-442. <https://doi.org/10.1108/JHTT-09-2018-0092>
- Miczyńska-Kowalska, M. (2017). Innovation in agritourism as perceived by students of university of life sciences in Lublin. *Acta Innovations*, *24*, 53-64.
- Montes de Oca Munguia, O.; Pannell, D.J.; Llewellyn, R. Understanding the Adoption of Innovations in Agriculture: A Review of Selected Conceptual Models. *Agronomy* **2021**, *11*, 139. <https://doi.org/10.3390/agronomy11010139>
- Nascimento D.L.M., Alencastro V., Quelhas O.L.G., Caiado R.G.G., Garza-Reyes J.A., Lona L.R., Tortorella G. Exploring Industry 4.0 technologies to enable circular economy practices in a manufacturing context: A business-model proposal. *Journal of Manufacturing Technology Management* **2018**, <https://doi.org/10.1108/JMTM-03-2018-0071>
- Paniccia, P.M.A.; Silvestrelli, P.; Leoni, L. Baiocco, S. (2017). Imprese agricole, territorio e turismo in sinergia per lo sviluppo sostenibile. *Impresa Progett*, *3*, 1–32
- Paniccia, P.M.A.; Baiocco, S. Interpreting sustainable agritourism through co-evolution of social organizations. *Journal of Sustainable Tourism*, **2021**, *29*, *1*, 87-105. <https://doi.org/10.1080/09669582.2020.1817046>
- Pérez-Olmos, K. N., & Aguilar-Rivera, N. (2021). Agritourism and sustainable local development in Mexico: a systematic review. *Environment, Development and Sustainability*, 1-21. <https://doi.org/10.1007/s10668-021-01413-0>
- Petrizzelli, M.A. & Savino, T. (2015). Reinterpreting tradition to innovate: The case of Italian haute cuisine. *Ind. Innov.* *22*, 677–702
- Phillip, S.; Hunter, C.; Blackstock, K. (2010). A typology for defining agritourism. *Tourism Management* *31*, 754–758.
- Polukhina, A. & Rukomoinikova, V. Development of agritourism as an innovative approach to agricultural complex management in Russia. *Worldwide Hospitality and Tourism Themes*, *2018*, *10*, *4*, 458-466. <https://doi.org/10.1108/WHATT-04-2018-0026>.
- Presenza, A.; Petruzzelli, A.M.; Sheehan, L. (2019). Innovation through tradition in hospitality. The Italian case of Albergo Diffuso. *Tourism Management*, *72*, 192–201. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2018.11.020>
- Roman, M., Roman, M. & Prus, P. (2020). Innovations in Agritourism: Evidence from a Region in Poland. *Sustainability*, *12*, 1-21, 4858; <https://doi.org/10.3390/su12124858>.
- Song, J., Wang, Y., Zhang, S., Song, Y., Xue, S., Liu, L., Lvy, X., Wang, X., Yang, G. Coupling biochar with anaerobic digestion in a circular economy perspective: A promising way to promote sustainable energy, environment and agriculture development in China. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, **2021**, *144*, 110973 <https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.110973>
- Vital, K.; Uladzimir, G.; Alena, P.; Ina, S. Sustainable Development Modeling of Agritourism Clusters. *Management Theory and Studies for Rural Business and Infrastructure Development*. **2020**. *42*, *2*, 118-127. <https://doi.org/10.15544/mts.2020.12>

Doctorado en ciencias en gestión del conocimiento e innovación:

Matriz de Valor-Tecnológico-Económico-Social para la Prosperidad-Desarrollo Agroindustrial Frente al Gran Reajuste-COVID-19

Elvira Haidee Ortega Lara, Clara Orizaga Rodríguez, José Joaquín Ruiz Guzmán,
José Luis Ruiz Guzmán y Víctor Manuel Castaño Meneses

RESUMEN

El sector agroindustrial en México requiere de la comprensión y comprensión de los efectos sociales, económicos, políticos y tecnológicos al final del siglo XX y primer cuarto del presente siglo, así como el impacto de la pandemia por COVID-19 en los últimos treinta meses, con el reto, de no pensar en términos lineales, como se hacía en el pasado, dado que la realidad actual no es lineal, sino compleja, interdependiente, cambiante y riesgosa. El desafío implica, ser actor de su propia prosperidad y desarrollo para transformar y performar su gerencia, a través de una mejor información y formación en las áreas de gestión del conocimiento e innovación. Se emplea el método *interpretativo y exploratorio*, obteniendo la perspectiva y la intervención del observador en cada fase de investigación. Durante el periodo 2016-2022 han egresado cuarenta y siete doctores del *Programa Doctoral en Ciencias en Gestión del Conocimiento e Innovación*. El proceso de retroalimentación o reajuste, ha permitido concretar la *Matriz de Valor-Tecnológico-Económico-Social*, con el desafío de fortalecer la aptitud por la competitividad para el cambio y la actitud de cooperatividad para el diálogo, debate y reflexión dirigida a la creación de acuerdos que permitan la prosperidad y desarrollo empresarial y social.

Palabras y frases clave: Gestión del conocimiento e innovación, Matriz de valor, Prosperidad y desarrollo, Gran Reajuste Covid-19.

Doctorate of science in knowledge management and innovation:

Value-Technological-Economic-Social Matrix for Prosperity-Agroindustrial Development in the Context of the Great Readjustment -Covid-19

ABSTRACT

The agro-industrial sector in Mexico requires understanding and comprehension of the social, economic, political and technological effects at the end of the 20th century and the first quarter of this century, as well as the impact of the COVID-19 pandemic in the last thirty months, with the challenge of not thinking in linear terms, as was done in the past, given that the current reality is not linear, but complex, interdependent, changing and risky. The challenge implies being an actor of its own prosperity and development to transform and perform its management, through better information and training in the areas of knowledge management and innovation. The interpretative and exploratory method is used, obtaining the observer's perspective and intervention in each research phase. During the 2016-2022 period, forty-seven PhDs have graduated from the Doctoral Program in Science in Knowledge Management and Innovation. The process of feedback or readjustment, has allowed the realization of the Value-Technological-Economic-Social Matrix, with the challenge of strengthening the aptitude for competitiveness for change and the attitude of cooperativity for dialogue, debate and reflection aimed at the creation of agreements that enable prosperity and business and social development.

Key words and phrases: Knowledge management and innovation, Value matrix, Prosperity and development, Great Readjustment Covid-19.

INTRODUCCIÓN

“Los cambios son tan profundos que, desde la perspectiva de la historia humana, nunca ha habido una época de mayor promesa o potencial peligro. Mi preocupación, es que quienes adoptan decisiones quedan, demasiado a menudo, atrapados en el pensamiento tradicional, lineal (y no disruptivo), o están demasiado absortos en preocupaciones inmediatas como para pensar estratégicamente sobre las fuerzas de la disrupción y la innovación que le dan forma a nuestro futuro”

Klaus Schwab, 2016

Narrar el diseño curricular, acreditación oficial, puesta en marcha y operación del programa *Doctoral en Ciencias en Gestión del Conocimiento e Innovación*, se dio no sólo a través del aprendizaje por ensayos y errores, sino además, seguir y apropiarse de historias de éxito de “hacer posible lo imposible”, salir adelante frente a los retos-amenazas y las oportunidades-fortalezas que se dieron, y continuación se enumeran:

*Si despojas a los ricos, consigues empobrecerles; pero no consigues **enriquecer** a los pobres”*

Máximo Gorki

José Luis Ruiz Guzmán, et al. (2007) Concretan el programa Doctorado en Ciencias en Gestión del Conocimiento e Innovación, con el objetivo de formar investigadores y consultores innovadores capaces de producir conocimiento original y desarrollos tecnológicos, derivados del análisis sistemático del conocimiento y experiencias acumuladas, para entender la complejidad de los problemas actuales y emprender las vías de solución que conlleven el aprovechamiento de las oportunidades y expectativas que surgen en el mercado local, regional, nacional y global. El programa doctoral se cursa en seis semestres: cinco para realizar la investigación y las actividades académicas complementarias doctorales y uno para la revisión de tesis, disertación y defensa doctoral ante el sínodo del examen de grado.

Ruiz Guzmán, et al. (2011) Rescata el uso del concepto *Historia de Aprendizaje* como una alternativa para enfrentar la necesidad del crecimiento de las instituciones financieras especializadas en microcréditos, dentro de los cambios y demandas de un mundo globalizado, se propone el *Laboratorio y Observatorio Basado en Oportunidades Simuladas (LOBOS)*, como un instrumento novedoso para describir la historia de aprendizaje del premio Nobel Muhammad Yunus, proyecto otorgado a través de una metodología de educación focalizada. *LOBOS* constituye un instrumento cualitativo viable para el proceso de enseñanza-aprendizaje, que facilita el diálogo, debate y reflexión entre el tutor y sus alumnos, gracias a su observatorio y laboratorio, los cuales permiten extraer y explorar múltiples ideas, que de manera natural se van descubriendo, como ha ocurrido en la historia de aprendizaje de M. Yunus, que ha tenido impacto en la creación de nuevas instituciones de financiamiento especializadas en microcréditos, pero también es posible su aplicación de sus principios a otros casos reales ó a proyectos por construir. *LOBOS* constituye, por tanto, un sistema confiable de observación organizacional y mediante procesos de simulación de ensayo y error, se tiene la capacidad de concretar procesos de innovación a través de aproximaciones sucesivas,

José Luis Ruiz Guzmán, et al. (2013) Modifican el programa académico doctoral con una visión de integración transdisciplinaria de la articulación interinstitucional del sistema educativo superior y se extiende a ocho años: tres años de licenciatura, dos años de maestría y tres años del programa doctoral, bajo la modalidad educativa formal, no escolarizada. El desafío, en principio se dirige para *atender* la demanda del sistema local, regional y nacional de educación superior; en segundo término *entender* la complejidad de los problemas sociales, económicos, políticos y tecnológicos de la competitividad y la cooperación; en tercer momento, *emprender* las vías de solución optimizando recursos y maximizando los beneficios sociales y económicos, y por último, *expandir* la vocación de observar, atrapar y aprovechar las oportunidades, que genera el mercados local, regional, nacional e internacional, así como la capacidad de ser parte del sistema nacional de innovación que generen opciones de generación de riqueza y su correspondiente distribución en bienestar social en México.

Juan Roberto Landa Ruffo, Torres, et al. (2013) se constituye el grupo *INNOVAX*, para impulsar la creación de plantas tratadoras de desechos agrícolas producidos en la zona central de México para obtener diesel alternativo llamado: Nano-Diesel sintético. Se utilizan las 16 *R'es* de la *Inteligencia Colectiva*, como guía útil para la gestión de la cadena de valor del proceso de articulación gobierno, universidades, empresas y sociedad para crear una ventaja competitiva y colaborativa en la optimización del uso eficiente de la energía y crear oportunidades para crecimiento futuro de México.

José Luis Ruiz Guzmán, et al. (2014) Reconocen que las instituciones públicas, privadas y sociales responsables del desarrollo de México exigen a todas las universidades públicas y privadas el emprendimiento de innovadoras

acciones deconstructivas con el fin de explorar nuevas estructuras y paradigmas de aprendizaje para la gestión del conocimiento e innovación que logren alcanzar su colaboración y competitividad en los mercados complejos y turbulentos donde interactúan. Para ofrecer una respuesta eficiente a esta exigencia, se propone que su capital intelectual se forme en un contexto de programa doctoral en Ciencias en Gestión del Conocimiento e Innovación (DCGCI) a través de un espacio virtual denominado *plataforma de aprendizaje deconstructivo (PAD)*, cuya vocación está dirigida a la formación de especialistas consultores para atender y entender la complejidad de los problemas sociales, económicos, políticos y tecnológicos actuales del mercado y proponer y emprender las vías de solución pertinentes. El compromiso de la PAD/DCGCI es formar actores con el talento y las competencias suficientes para fomentar la creatividad y el diseño de estrategias que faciliten la gestión del conocimiento e innovación para atrapar las oportunidades existentes en los mercados locales y globales, con la responsabilidad de crear opciones de creación de riqueza y su distribución equitativa del bienestar social.

Ruiz Guzmán, José Luis, et al. (2015) Consolidan el modelo pedagógico para la modalidad en línea para la formación de doctores en Ciencias en Gestión del Conocimiento e Innovación que permite enfrentar los retos del proyecto educativo con una perspectiva institucional compartida donde la misión y visión consideren la formación de investigadores que puedan aprovechar las oportunidades que genera el actual contexto de mercado local y mundial, marcado por constantes turbulencias económicas, sociales y tecnológicas. La estructura del plan de estudios de formación doctoral en gestión del conocimiento e innovación, permite mantener el beneficio de contar con espacios de aprendizaje vía en línea donde los doctores sean generadores de un entorno de economía colaborativa, que faciliten la innovación para atrapar las oportunidades existentes en los mercados locales y mundiales, con la responsabilidad de crear opciones innovadoras de generación de riqueza y su distribución en bienestar social.

Ortega Lara y Ruiz Guzmán. (2020a) observan que el sistema educativo actual tiene el desafío de desatar los lazos estructurales obsoletos preexistentes, y el construir nuevos acuerdos, apuntando a trascender las múltiples fronteras del conocimiento con el objetivo de generar un mejor estado de bienestar social y económico, para ello el programa Doctoral en Ciencias en Gestión del Conocimiento e Innovación 1+2+3 cuenta con espacios informativos, formativos, transformativos y performativos de aprendizaje, con modalidad no escolarizada, obteniendo el primer grado de especialidad en “Competitividad Organizacional”, el segundo grado de maestría en *Filosofía y Gestión del Conocimiento*, y tercer grado de doctorado en *Ciencias en Gestión del Conocimiento e Innovación*, con el objetivo de consolidar las capacidades, competencias, colaboración y competitividad organizacionales que le permitirán generar ideas e innovaciones potenciales, para aprovechar las oportunidades que generan los mercados desde lo local, regional y mundial en la generación de riquezas y su distribución en bienestar social.

Ortega Lara y Ruiz Guzmán. (2020b) Ante las crisis de las instituciones sociales, económicas y políticas derivadas del proceso de control de contingencia sanitaria por la pandemia del coronavirus, que ha afectado a las instituciones educativas del país y en concreto al sistema de educación superior, se decidió ante esta inédita circunstancia, enfrentar el desafío de cambiar la educación escolarizada, a un sistema educativo mixto, entre lo escolarizado y no escolarizado, a partir del mes de junio del 2020. Se crea la *Red Educativa a Distancia: Impacto en la Investigación e Innovación del Desarrollo Estratégico Académica, RED-IIIDEA*, que constituye el herraje académico del cambio de aprendizaje ante contextos turbulentos del sistema educativo superior, y mediante el pensamiento ousiánico, se podrá impulsar el uso de la matriz de valor para optimizar el paradigma de aprendizaje, y con ello generar una ventaja competitiva del modelo educativo mixto, constituyendo el gran desafío de las instituciones universitarias en el futuro cercano.

Metodología

“No puede conseguirse ningún progreso verdadero con el ideal de facilitar las cosas”
Hermann Keyserling

De acuerdo a la tipología de los métodos de investigación en ciencias sociales y económicas de Miguel S. Valles (2003) Sugiere cuatro estrategias de investigación: (1) *explicativo y exploratorio*, (2) *explicativo y probatorio*, (3) *interpretativo y probatorio* y por último (4) *interpretativo y exploratorio*. Para los fines del presente artículo se elige el método *interpretativo y exploratorio*, obteniendo la perspectiva y la intervención del observador en cada fase de investigación, Se integra la perspectiva de Jon Elster (2010) y Paul Feyerabend (1986) de integrar el sistema de análisis transdisciplinario y traslacional con la intervención estratégica “todo sirve” e ir de la analogía a la homología

en cada fase de investigación. Se adiciona el uso del macroconcepto denominado *Guía las Nueve D'és* de J. L. Ruiz y col. (2004), que permite la posibilidad de interactuar, iterar, integrar e ilustrar las acciones de investigación y las labores de consultoría se inicia con el *observatorio de oportunidades*, continua con la experiencia creativa del *laboratorio de innovación* se recapitula con el desarrollo y evolución de los resultados de investigación a través de la cooperación y competitividad interdisciplinaria llamado *seminario de Cooperatividad* de Ruiz y col. (2008), por último, se concluye con la gestión del *consultorio de divulgación* de los resultados de investigación. Se retoma la táctica de U. Eco (2000) de *delimitar* la propuesta de investigación, es decir, tener la capacidad de observación, el desafío de *descubrir* un nuevo conocimiento o competencia científica, que permita *donar* utilidad a la sociedad y *detentar* las aportaciones al paradigma de gestión del conocimiento e innovación, de acuerdo a la exigencia científica de verificación y falsación de K. Popper (1991), “*Todas las teorías son y seguirán siendo hipótesis: son conjeturas (Doxa) y no conocimientos indudables (episteme)*”, como se indica en el cuadro 2:

“El tiempo es como un río cuyo curso rápido arrastra todo lo que es.
Tan pronto algo aparece, es arrastrado, y lo que detrás de él viene es arrastrado a su vez”
Marco Aurelio

Cuadro 2. Método interpretativo y exploratorio integrado por cuatro funciones:

<p>Abordar nuevas conjeturas clave de la complejidad del contexto investigado vía <u>Argumentación</u> – <u>Avalar la hipótesis</u> Recomendación, Agradecimiento y Bibliografía Aprendizaje Centrado en Utopías, ACU-APROz Argumentación, Prospectiva, Oportunidad y Zealots “El único principio que no inhibe el progreso es: todo sirve”</p>	4	<p>OBSERVATORIO DE OPORTUNIDADES <i>Espacio explicativo y exploratorio asignado a la:</i> Delimitación, División, Diagnóstico y Definición <i>De la matriz heurística para construir el texto y contexto de oportunidades determinantes en</i> <i>Ciencia Traslacional y Transdisciplinaria Aplicada</i> Con exigencia ontológica y semántica compartida <i>Táctica informativa e inteligencia heurística</i> “Del conocimiento sensible al latente” VECTOR: El pequeño empujón o impulso o “Nudge” Oportuno Impulso: barato, Decisión: libre, Conocimiento: accesible</p>	1	<p>Aplicar el mecanismo de sistematización de la comprensión y comprensión de la <u>Realidad</u> – <u>Aclarar el tema de investigación</u> Titulo, Palabras Claves, Resumen e Introducción Aprendizaje Centrado en Oportunidades, ACO <i>“Infringir ciertas reglas epistemológicas <obvias>, en una ocasión u otra, vemos que son necesarias para el progreso”</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Vía inductiva y verificación.</i> <i>Empirismo lógico</i> <i>Desde los hechos a los datos</i></p>
<p>CONSULTORIO DE DIVULGACIÓN <i>Espacio interpretativo y exploratorio asignado a la:</i> Difusión y Divulgación <i>De los descubrimientos y creaciones aplicando aforismos, metáforas o alegorías de la</i> <i>Ciencia Traslacional y Transdisciplinaria Aplicada</i> Con exigencia estética y axiológica sustentable <i>Táctica performativa e inteligencia emocional</i></p>	3	<p>Redes en Ciencia y Tec. en Consultoría e Investigación Desde el aprender a desaprender (Valorar ideas) <i>Deconstrucción disciplinaria, Capacidades Clave</i> Aprender a aprehender (Atrapar oportunidades) <i>Evolución transdisciplinaria, Competencias Clave</i> Aprender a emprender (Concretar soluciones) <i>Revolución científica, Cooperatividad Clave</i> Hasta el aprender a extender (Ofrecer innovaciones) <i>Construcción de valor, Competitividad Clave</i></p>	2	<p>LABORATORIO DE INNOVACIÓN <i>Espacio explicativo y probatorio asignado al:</i> Descubrimiento y Desarrollo <i>De ideas, prototipos, procesos, diseños, proyectos, sistemas, teorías y leyes en</i> <i>Ciencia Traslacional y Transdisciplinaria Aplicada</i> Con exigencia sistémica y algorítmica confiable <i>Táctica formativa e inteligencia instrumental</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Vía inductiva y verificación.</i> <i>Empirismo lógico</i> <i>Desde los datos a la teoría</i></p>
<p>Avivar nuevos paradigmas de ciencia y la tecnología con <u>Valor</u> – <u>Abonar utilidad tangible</u> Discusión y Conclusión Aprendizaje Centrado en Innovaciones, ACI</p>		<p>SEMINARIO DE COOPETITIVIDAD <i>Espacio interpretativo y probatorio asignado a la:</i> Documentación <i>Del proceso deductivo e inductivo de la</i> <i>Ciencia Traslacional y Transdisciplinaria Aplicada</i> Con exigencia lógica y tecnológica apropiada <i>Táctica transformativa e inteligencia racional e intuitiva</i></p>		<p>Activar el engranaje prestatario de múltiples disciplinas creadoras del texto de la <u>Crítica</u> – <u>Aportar un nuevo conocimiento</u> Método y Resultados Aprendizaje Centrado en Evidencias, ACE</p>

Fuente: Elaboración propia.

Resultados

“La pandemia desempeñó el papel de un gran “despertar del riesgo”, haciéndonos mucho más conscientes de los riesgos que enfrentamos colectivamente y recordándonos que nuestro mundo está estrechamente interconectado. COVID-19 dejó en claro que ignoramos la ciencia y la experiencia por nuestra cuenta y riesgo, y que las consecuencias de nuestras acciones colectivas pueden ser considerables”

Klaus Schwab, and Thierry Malleret, 2020

La guía de conceptos investigados relativos a la Cognitividad-Productividad y Cooperatividad-Competitividad que permita definir la *Matriz de Valor-Tecnológico-Económico-Social* del programa *Doctoral en Ciencias en Gestión del Conocimiento e Innovación* enfocada a la prosperidad y desarrollo empresarial y sectorial de la sociedad, se acude a las sugerencias de los siguientes autores:

“Las epidemias han tenido más influencia que los gobiernos en el devenir de nuestra historia”
George Bernard Shaw

- a. **Edgar Morin** (1984) Las ciencias humanas no tienen consciencia de los caracteres físicos y biológicos de los fenómenos humanos. Las ciencias naturales no tienen consciencia de su inscripción en una cultura, una sociedad, una historia. Las ciencias no tienen consciencia de su función en la sociedad. Las ciencias no tienen consciencia de los principios ocultos que gobiernan sus elucidaciones. Las ciencias no tienen consciencia de que les falta consciencia. Pero de todas partes surge la necesidad de una ciencia con consciencia. Ha llegado el momento de tomar consciencia de la complejidad de toda realidad física, biológica, humana, social, política y de la realidad de la complejidad. Ha llegado el momento de tomar consciencia de que una ciencia carente de reflexión y una filosofía puramente especulativa son insuficientes. Consciencia sin ciencia y ciencia sin consciencia son mutiladas y mutilantes. Los caminos hacia la complejidad son, al mismo tiempo, los de un conocimiento que intenta conocerse a sí mismo, es decir, los de una ciencia con consciencia. Un pensamiento apto para afrontar la complejidad de lo real, que al mismo tiempo permita que la ciencia reflexione sobre sí misma. a) Una toma de consciencia crítica; b) Necesidad de elaborar una ciencia de la ciencia. El conocimiento del conocimiento científico comporta necesariamente una dimensión reflexiva. Esta dimensión reflexiva ya no debe ser remitida a la filosofía; debe proceder del interior del mundo científico, mostrar que las teorías científicas, como los icebergs, tienen una enorme parte sumergida que no es científica, y que constituye la zona ciega de la ciencia, pero que es indispensable para el desarrollo de la ciencia.
- b. **Edgar Morin** (1994) Es, sin duda, “*una aventura intelectual*”. Lo intelectual evoca a la razón, al orden, a lo científico y, bien estructurado, a lo sesudo y alejado del riesgo. Aventura, en cambio, es el nombre de la pasión, del libre juego resistiendo la asfixia impuesta por las reglas, de lo impulsivo y espontáneo, de lo impredecible. El tejido fértil de la complejidad, tenso o compresión de los datos a información, pero creativo, dado la comprensión del contexto, de esos dos términos es, no solamente el trama del conductor diseñada tal vez por los pasos que cada uno urde en un laberinto incalculable, y condensable de la ciencia. La producción teórica no es nunca un intento de ser un logro acabado, sino más bien un proceso que, en su devenir mismo, marca un rumbo cognitivo en el que somos invitados a participar. Legítimamente, le pedimos al pensamiento que disipe las brumas y las oscuridades, que ponga orden y claridad en lo real, que revele las leyes que lo gobiernan. El término complejidad no puede más que expresar nuestra turbación, nuestra confusión, nuestra incapacidad para definir de manera simple, para nombrar de manera clara, para poner orden en nuestras ideas, la complejidad es, efectivamente, el tejido de eventos, acciones, interacciones, retroacciones, determinaciones, azares, que constituyen nuestro mundo fenoménico. Sólo el pensamiento complejo y no el pensamiento complicado, nos permitiría civilizar nuestro conocimiento, para ello se requiere el uso de tres herramientas, la primera es la *Teoría de Sistemas*, que empezó con von Bertalanffy como una reflexión sobre la Biología, se expandió frondosamente, a partir de los años 1950, en las más variadas direcciones disciplinarias de la ciencia. La segunda herramienta es el uso de *macronceptos* y de *los tetragrama o matrices heurísticas* que indicarán paso a paso llegar a la interpretación de un fenómeno social, económico, político o tecnológico y la tercera herramienta es la práctica narrativa de las *historias de aprendizaje*.
- c. **Frederic Schick** (2000) Incorporar la *teoría de juegos o teoría de la elección racional en ambientes volátiles, inciertos, complejos y ambiguos*, no sólo en los sistemas de gestión o administración, sino también en otras disciplinas, como las áreas de elección tecnológicas y económicas, como las de elección social y política, orientadas al cambio y la capacidad de innovar. Es decir, las competencias empresariales por atrapar las oportunidades del mercado, a través de las capacidades y perspectivas de la demanda y oferta o de los deseos y creencias del consumidor. Destaca no sólo la actitud de elegir correctamente entre varias opciones, sino las consecuencias de la aptitud de emprender un conjunto de acciones que conlleven a generar y asegurar una solución óptima a un determinado problema o el hecho de generar y maximizar el valor aportado por la empresa, en función de un conjunto de restricciones de mercado y jurídicas de comercio. Lo anterior conlleva a decidir por acciones cooperativas o de *suma no cero*, y evitar aquellas acciones que provoquen comportamiento no colaborativos o suma cero. Es pertinente el uso de la teoría de elección para enriquecer el paradigma de la *Cadena de Valor*, ambos instrumentos incrementan la utilidad para fomentar la reconciliación en diferentes partes del mundo, actuando como catalizador de numerosas colaboraciones e iniciativas potenciales de mercado para crear un nuevo orden internacional. Además de esta caja de herramienta se puede sumar el pensamiento de complejo de Edgar Morin citado anteriormente.

- d. **Michael Porter y Mark Kramer** (2006) a través de un estudio de caso de la empresa Nestlé se integra la práctica y el enfoque del concepto de cadena de valor, para trabajar con los pequeños agricultores de Moga, India y que ejemplifica la relación simbiótica entre progreso social y ventaja competitiva. Para ello las actividades de apoyo a la cadena de valor de producción de leche, radica en inversión en tecnologías de refrigeración y transporte que permita mejorar la calidad y facilitar el establecimiento de fuentes locales de suministro seguro de leche a partir de una gran base diversificada de pequeños agricultores y productores, asegurando, con ello, el suministro de la *Cadena de Valor* que Nestlé requiere para crear el contexto competitivo y que conlleve una vía para aportar valor social y económico. La experiencia de Nestlé en establecer puntos de recolección, capacitar a los agricultores y productores e introducir mejor tecnología en esta localidad, se ha repetido en Brasil, Tailandia y una docena de otros países, incluyendo a la República Popular China. En cada caso, al prosperar Nestlé, también lo hace la comunidad.
- e. **Klaus Schwab** (2006) Observa la existencia de cambios profundos en todas las industrias, marcados por la aparición de nuevos modelos de negocio, la irrupción de operadores y la redomodelación de los sistemas de producción. Consumo, transporte y energía. En el ámbito social, se está dando un cambio de paradigma sobre cómo trabajamos y nos comunicamos, al igual que en cómo nos expresamos, nos informamos y nos entretenemos. Asimismo, los gobiernos y las instituciones se están reinventando, como también lo están haciendo los sistemas de educación, salud y transporte, entre muchos otros. Las nuevas formas de utilizar la tecnología para cambiar el comportamiento y nuestros sistemas de producción y consumo también ofrecen la posibilidad de apoyar la regeneración y preservación de entornos naturales, en lugar de crear costos ocultos en forma de externalidades. K. Schwab está consciente de que algunos académicos y profesionales consideran la evolución que él está analizando simplemente parte de la tercera revolución industrial. Sin embargo él sostiene que hay tres razones de que una cuarta y distinta revolución está en marcha, dada por: primero la *velocidad*: Al contrario que las anteriores revoluciones industriales, esta está evolucionando a un ritmo exponencial, más que lineal. Este es el resultado del mundo polifacético y profundamente interconectado en que vivimos y del hecho de que la nueva tecnología engendra, a su vez, tecnología más nueva y más poderosa. Segundo la *amplitud y profundidad*: Se basa en la revolución digital y combina múltiples tecnologías que están llevando a cambios de paradigma sin precedentes en la economía, los negocios, la sociedad y las personas. No sólo está cambiando el <qué> y el <cómo> hacer las cosas, sino el <quiénes somos>. Tercero y último el *impacto de los sistemas*: Se trata de la transformación de sistemas complejos entre (y dentro de) los países, las empresas, las industrias y la sociedad en su conjunto.
- f. **Xavier Sala-I-Martin, et al.** (2008) considera junto con Klaus Schwab y Michael Porter que el nivel de competitividad de un país refleja la medida en que es capaz de proporcionar una prosperidad creciente a sus ciudadanos. Desde 1979, los Informes de Competitividad Global anuales del Foro Económico Mundial han examinado los numerosos factores que permiten a las economías nacionales lograr un crecimiento económico sostenido y una prosperidad a largo plazo. El reto actual es proporcionar herramientas de referencia para que los líderes empresariales y los responsables políticos identifiquen los obstáculos para mejorar la competitividad, estimulando el debate sobre las estrategias para superarlos. Durante los últimos años, el Foro Económico Mundial fundamenta su análisis de la competitividad en el Índice de Competitividad Global, un índice útil para medir la competitividad nacional, que capta los factores tanto microeconómicos como macroeconómicos de la competitividad nacional, es decir, define la competitividad como el conjunto de instituciones políticas y factores que determinan el nivel de productividad de un país y el nivel de productividad, a su vez, establece el nivel sostenible de prosperidad que puede obtener una economía determinada.
- g. **Edgar Morin.** (2011) Percibe que la conciencia de los peligros todavía es muy débil y dispersa. La conciencia de la necesidad de superar la historia aún no ha emergido. La conciencia de una comunidad de destino sigue siendo deficiente. La conciencia de una Tierra-Patria todavía es marginal y está diseminada. La globalización tecnoeconómica impide la emergencia de la sociedad-mundo de la cual, sin embargo, ya ha diseñado las infratexturas. Existe una contradicción entre las soberanías nacionales, toda vía absolutas, y la necesidad de unas autoridades supranacionales para tratar los problemas vitales del planeta. Las convulsiones de la crisis de humanidad pueden ser mortales. De ahí que, efectivamente, la globalización sea, a la vez, lo mejor (la posibilidad de que emerja un mundo nuevo) y lo peor (la posibilidad de que la humanidad se autodestruya). Comporta unos riesgos inauditos, pero también unas increíbles oportunidades. Lleva consigo una probable

catástrofe, pero también permite la improbable aunque posible esperanza. Estos procesos actuales presentan ambivalencias. Toda crisis comporta riesgos y oportunidades, y la crisis planetaria lo hace de forma paroxística. La oportunidad está en el riesgo. La oportunidad aumenta con el riesgo. «Donde crece el peligro también crece aquello que salva». Pero la oportunidad sólo es posible si es posible cambiar de vía. ¿Es posible?

- h. **Michael Porter y Mark Kramer.** (2011) observan que en los últimos años, el sistema capitalista está asediado, las empresas han sido consideradas cada vez más como una de las principales causas de los problemas sociales, medioambientales y económicos. Se considera que las empresas prosperan a expensas de la comunidad en general. Y lo que es peor, cuanto más han empezado a asumir la responsabilidad empresarial, más se les ha culpado de los fracasos de la sociedad. La legitimidad de las empresas ha caído a niveles no vistos en la historia reciente. Esta disminución de la confianza en las empresas lleva a los líderes políticos a establecer políticas que socavan la competitividad y socavan el crecimiento económico. Las empresas están atrapadas en un círculo vicioso. Una gran parte del problema reside en las propias empresas, que siguen atrapadas en un enfoque anticuado de la creación de valor que ha surgido en las últimas décadas. Siguen viendo la creación de valor de forma estrecha, optimizando el rendimiento financiero a corto plazo en una burbuja mientras pasan por alto las necesidades más importantes de los clientes e ignoran las influencias más amplias que determinan su éxito a largo plazo. ¿Cómo si no podrían las empresas pasar por alto el bienestar de sus clientes, el agotamiento de las fuentes naturales vitales para sus negocios, la viabilidad de los proveedores clave o las dificultades económicas de las comunidades en las que producen y venden? ¿Cómo es posible que las empresas piensen que el simple traslado de sus actividades a lugares con salarios cada vez más bajos es una "solución" sostenible? ¿"solución" sostenible a los retos competitivos? Los gobiernos y la sociedad civil han agravado a menudo el problema al intentar solucionar las deficiencias sociales a costa de las empresas. El supuesto intercambio entre la eficiencia económica y el progreso social se ha institucionalizado en décadas de decisiones políticas.
- i. **Michael Porter.** (2020) es uno de las principales autoridades en temas como la estrategia competitiva, la competitividad y el desarrollo económico de las naciones, Ostenta la cátedra Bishop William Lawrence en la Escuela de Negocios de Harvard y dirige el *Institute for Strategy and Competitiveness* de la misma escuela de negocios. Es globalmente reconocido en temas de competitividad a través del empleo de la *Matriz de Valor* con aplicación de la competitividad empresarial, a la responsabilidad social corporativa y valor compartido en la solución de problemas sociales, de medio ambiente y de salud. Desde el año 2005 dirige el trabajo para crear el "*Índice de Progreso Social*", este nuevo indicador permite mejorar los resultados del "*Índice de Desarrollo Humano*" al incluir únicamente indicadores de resultado sociales. De esta manera, el "*Índice de Progreso Social*" evita incluir indicadores puramente económicos, tales como el "Producto Interno Bruto" que es considerado un indicador de *entrada* y no necesariamente indicadores que reflejen verdaderos *resultados* sociales. El "*Índice de Progreso Social*" ha mostrado alta correlación con el índice de pobreza, pero una correlación menor con la desigualdad. La última versión publicada es la de 2015.
- j. **Carolyn Kousky.** (2020) observa que el futuro nunca es una copia exacta del pasado y el mundo verá más catástrofes, pero no evolucionarán exactamente igual que COVID-19. Es necesario pensar más allá de este virus actual para desarrollar sistemas que puedan dar una respuesta eficaz a todo el espectro de amenazas futuras, ya sea un ciberataque, catástrofes alimentadas por el cambio climático, la inestabilidad política o toda una serie de otras posibilidades. De hecho, la lucha del mundo contra el coronavirus ha demostrando cómo las amenazas pueden producirse en cascada y amplificarse mutuamente. Hay que tener en cuenta cómo las catástrofes interactúan, desencadenan nuevos impactos y pueden limitarse y contenerse eficazmente. A medida que los gobiernos y las empresas perfeccionan la gestión de riesgos en un mundo que se siente más arriesgado e interconectado que nunca, hay que centrarse en el aprovechamiento de los puntos fuertes de los sectores público y privado para permitir la transferencia de riesgos por parte del sector privado dentro de sus capacidades, y la provisión de apoyo público para las dos limitaciones clave del sector privado: la cobertura de niveles catastróficos de pérdidas asociadas y la protección de los más vulnerables que no pueden permitirse la protección privada.
- k. **Klaus Schwab.** (2022) Fundó el Foro Económico Mundial en 1971, el mismo año en que publicó *Moderne Unternehmensführung im Maschinenbau* <Gestión moderna de empresas en ingeniería mecánica>. En dicho libro afirma que la gestión o administración de una empresa moderna debe servir no sólo a los accionistas, sino además, a todas las partes interesadas, para lograr el crecimiento y la prosperidad a largo plazo. K. Schwab ha

defendido el concepto desde la creación del Foro, que se ha convertido en la principal plataforma mundial de cooperación pública y privada. Bajo su liderazgo, el Foro ha sido un motor para los esfuerzos de reconciliación en diferentes partes del mundo, actuando como catalizador de numerosas colaboraciones e iniciativas internacionales. En 2015, el Foro fue reconocido formalmente como organización internacional. Ahora se encuentra en la siguiente fase de su viaje como plataforma global para la cooperación público-privada.

*“Si despojas a los ricos, consigues empobrecerles; pero no consigues **enriquecer** a los pobres”*
Máximo Gorki

La comprensión del pensamiento de los autores citados a través de aforismos, metáforas e historias de aprendizaje permite reunirlos a través de los macroconceptos citados en el *Cuadro 1*, con la intención de comprimir las ideas para la comprensión de la complejidad del mundo actual, sobretodo, frente a la perspectivas de los mercados actuales, donde nos obliga a dejar de pensar en términos lineales y cambiar por otro sistema no lineal, es decir: *complejo, adaptativo, acelerado y ambiguo*, que permita el cambio desde la perspectiva de la *4ª Revolución* al principios del siglo XXI, del RESET a mediados de la segunda década y del Gran RESET finales de la segunda década con la sinergia del impacto de la Pandemia del COVID-19.

¿Puede una tierra finita soportar un proyecto infinito?
Leonardo Boff, 2011, rescatado por Edgar Morin

Cuadro 1. Compresión y Comprensión de Factores Clave para la Prosperidad y Desarrollo Agroindustrial.

Autor	Macroconceptos para la Compresión y Comprensión de la Información y el Conocimiento para la Gestión del Paradigma de Mercado para la Prosperidad y Desarrollo Agroindustrial			
	1 Concientización Oportuna	2 Cambio de Fases Sensible a Latente	3 Comportamiento Colaborativo	4 Activismo Competitivo Innovador
FEM*	Riesgo-Interdependencia	Aceleración	Velocidad	Complejidad
IIIDEA**	Informar	Formar	Transformar	Performar
	Magnitud-Dirección	Tensor del Cambio	Red de Acuerdos	Sentido

Fuente: (*) Elaboración con apoyo de la información del Foro Económico Mundial, **Klaus Schwab, y Thierry Malleret** (**)
 Contribución de Colaboradores del Instituto Iberoamericano de Investigación y Docencia en Estrategias de la Administración S. C

“Observamos por todas partes una creciente sensación de impotencia y una cada vez más frecuente apelación a la fuerza. Primero, se refleja la percepción de que los grandes problemas están generalmente empeorando. No al contrario; Segundo, la desesperada respuestas a esa percepción, son pocos los que no se estremecen ante la perspectiva de que continúe la actual escalada de fuerza, Tercero, la opción de transformar nuestro modelo de hablar, pensar y actuar conjuntamente, si queremos contribuir a un cambio significativo”
Adam Kahane, (2005)

En el *cuadro 2*, se resume la estructura académica *Doctorado en Ciencias en Gestión del Conocimiento e Innovación*, considerando mantener intacto el mapa curricular en cuanto a la distribución de las asignaturas en las seis áreas de conocimiento: filosofía, metodología, matemáticas, gestión, política e investigación. Es decir mantener el desafío informacional, formacional, transformacional y performacional del pensamiento humanista innovador de *“Hacer Posible lo Imposible”*. Por tanto el programa doctoral en ciencias estará encaminado a doce amplios retos para atender la complejidad y simplejidad del proceso enseñanza-formación educativa:

*“Lo más difícil de este mundo es **poder** decir y pensar lo que todos dicen sin pensar”*
Alain

1. **Hacer** visible lo invisible, con el desafío de *informar y formar* investigadores *con actitud y aptitud* para la creación de valor y el desarrollo.
2. **Imaginar** el futuro local, regional y mundial para atrapar *oportunidad* y concretar proyectos de *innovación* en mercados integrados.

3. **Poder** *desaprender, aprender, aprehender y extender* saberes y el empuje de emprendimientos en economías con ganancias compartidas.
4. **Comprender** la *ambigüedad, armonía, amenazas y anhelos* del Sistema Enseñanza-Aprendizaje para *explorar, exponer, evaluar y expresar* el talento colaborativo y competitivo.
5. **Diseñar** estructuras organizacionales para la cooperatividad y la competitividad de corredores industriales y comunicación comercial.
6. **Crear** lluvia de innovaciones con visión *traslacional, transcripcional, transicional y transformacional* para atrapar oportunidades en mercados turbulentos.
7. **Construir** una sociedad *suspica, sabia, solidaria y sostenible* para imaginar y construir el desarrollo económico global y local.
8. **Optimizar** la gestión organizacional del talento armónico para provocar *el dialogo, debate, reflexión y acción* en temas de interés nacional.
9. **Asesorar** a la administración pública de forma *competitiva, colaborativa, comprometida y oportuna* en contextos económicos turbulentos para el bienestar.
10. **Promover** el Pensamiento Sistémico para el *diálogo, debate, reflexión* y conscientización que facilite el aprendizaje sustentado en investigación.
11. **Fomentar** aquellas estrategias que fomenten el tejido *mental y pensamiento colectivo* para sobrevivir a través de la creación de *urdimbres pedagógicas como guías para la elaboración de tramas creativas*.
12. **Impulsar** el conocimiento e innovación para sobrevivir al *Reseteo Socioeconómico Mundial* y *fortalecer el talento armónico para enfrentar los cambios socioeconómicos impredecibles del Siglo XXI*.

“Si el campo de las ideas está revolucionado, la realidad no pue de permanecer tal cual”
G. W. F. Hegel

Cuadro 2. Doctorado en Ciencias, Gestión del Conocimiento e Innovación.

Matriz de Valor-Tecnológico-Económico-Social para la Prosperidad-Desarrollo Agroindustrial Frente al Gran Reajuste-Covid-19											
Cantera, Escultor y Maza de Valor Maza-Sillares de grafito para contruir redes de ayuda locales, regionales, nacionales y mundiales de Valor Nueva Narrativa Investigación Suma No Cero Punto de referencia para imitarlo o reproducirlo		Modelo Educativo por Capacidades, Competencias, Competitividad y Cooperatividad Disciplinarias Especificas Periodo Total de Estudios de 2 años; Clave DGP-SES-SEP: 288609, Modalidad No Escolarizada; 176 Créditos. 22 Disciplinas Distribuidas en Espacios de Aprendizaje Colaborativo y Autoaprendizaje con Visión Transdisciplinaria de Investigación, Via Tutoría Presencial y Virtual para Divulgar los Resultados de Investigación Asistiendo a Congresos Nacionales e Internacionales					“Me ha sorprendido muchas veces que hombres que se glorian de profesar la religión cristiana, es decir, el amor, la alegría, la paz, la continencia y la fidelidad a todos, se atacaran unos a otros con tal malevolencia y se odiaran a diario con tal crueldad, que se conoce mejor su fe por estos últimos sentimientos que por los primeros				
UTOPIÍA		CYBERUTOPIÍA					CRYPTOPIIA				
Efecto Grafeno Capas de Grafeno		ACREDITACIÓN y CERTIFICACIÓN más PATRIMONIO INSTITUCIONAL “Persiguiendo a un escritor se aumenta su prestigio” TÁCTICO “Toda la obra de la educación no es más que una superación ética de los instintos” Gregorio Marañón (VENTAJA _{INFORMADICA} + DOMINIO _{INSTRUMENTAL}) + (SOLIDARIDAD _{CULTURAL} + INVERSIÓN _{CIENFICA}) Melodía + Ritmo + Armonía + Métrica					Nodos de Properidad		VALOR SOCIAL Efecto Grafeno Durante el periodo 2016-2022 han egresado cuarenta y siete doctores del Programa Doctoral		
A. Actividades De Apoyo Sistema Calidad de los Deseos y Creencias del Mercado		Mente Filosófica y Metodológica Aptitud, conocimiento, habilidad versus expresión deliberativa-creativa		Mente Matemática y de Gestión Aptitud, conocimiento, habilidad versus desarrollo algorítmico-estratégico		Mente Política e Investigación Aptitud, conocimiento, habilidad versus emprendimiento táctico-argumentativo		Pensamiento Crítico de Observación Actitud ética, axiológica, ontológica y semántica		Pensamiento Crítico de Exploración Actitud lógica, sistémica y epistemológica	Pensamiento Crítico de Divulgación y Extensión Actitud deconstructiva, tecnológica, prospectiva y estética
Impacto Inicial	Diferenciación, Difier y diferencia	Aptitud Competitividad	Filosofía Ser Tensorial	Metodología Pensamiento Ousidónico	Matemáticas Lógica Estratégica	Gestión Actuar Táctico	Política Atrapar Oportunidad	Investigación Crear Innovación	Actitud Cooperación	C. Valor Del Mercado Ventaja Competitiva Y Colaborativa Rapidez e Innovación	Impacto Final
	Deconstrucción, Destruir y Construir	Para el Cambio Sensible y Sensible	Ética y Filosofía Moral en las Organizaciones	Inteligencia Organizacional y Pensamiento Creativo	Matemáticas y Estadísticas Aplicadas a las Ciencias Sociales	Gestión del Cambio Institucional y Estrategias de Bienestar Social	Política Pública de Fomento a la Competitividad y Cooperación	Incubación de ideas y Pronóstico de Investigación	Diálogo, Debate, Reflexión Y Creación	Criptomomeda Extender Ruta de la Seda 2009 Telefonía Fija a Celular	
	Diseminación Difundir y Sembrar		Filosofía y Teorías de la Complejidad Social	Inteligencia Competitiva y Sistemas de Información	Teoría de juegos y Elección Racional	Gestión del Talento Colectivo en el Sector Productivo y Educativo	Liderazgo Social y Política Ambiental	Deconstrucción Disciplinaria y Producto de Investigación	Efecto Rizoma Matrix-Árbol	Extender Ruta de la Seda 2009 Telefonía Fija a Celular	
	Diasincronía Diacronía y Sincronía		Filosofía de la Ciencia y la Tecnología	Gestión de Redes en Ciencia y Tecnología	Mercadotecnia Lateral y Simulación de Alternativas Innovadoras	Historia y Epistemología de la Gestión del Conocimiento e Innovación	Desarrollo de la Estancia Doctoral Nacional e Internacional	Generación de Innovación y Propiedad de los Resultados de Investigación	Efecto Rizoma Matrix-Árbol	Consientizar Sobrevivir	
	Agenda de la República Popular China, Ruta de la Seda.	Efecto Rizoma Matrix-Rizoma	Taller para la Candidatura y Defensa de la Tesis Doctoral			Gestión del Conocimiento e Innovación y Creación Oportuna de Riqueza	Prospectiva y Retos de México en los Escenarios Mundiales	Observación de Oportunidades y Protocolo de Investigación	Nodos de Desarrollo	Valor Económico	
	Agenda 2030 de las Naciones Unidas.		B. Campo de Cultivo – Panal - Malla – Tapiz - Caja de Herramientas Caja de Veocidades - Cadena de Valor Educativa Actualizada y Continua RIZOMA DE VALOR EDUCATIVO PERMANENTE Ventaja Competitiva: Diferenciación, Deconstrucción, Diseminación y Diasincronía					Nodos de Desarrollo	Valor Económico		

Agenda Foro Económico Mundial,	Recuperación de Costos e Inversión Del Sistema Educativo	Entorno Sostenible Competencias Ventaja	D. Aprendizaje Kairos + Kainos + Kailos + Kalos Innovaciones + Oportunidades + Salud + Diseño "Que una sonrisa pueda añadir un hilo a la trama sutil de la vida" Laurence Sterne	Entorno Sustentable Capacidades Ventaja		
Efecto Grafeno Capas de Grafeno			Retroalimentación Del Sistema Educativo (COMPRESIÓN _{armas} + COMPRESIÓN _{armas}) Diálogo + debate + reflexión + Creación Uridumbre + Entramar + Trama + Tejido			

Fuente: Elaboración propia, con fundamento de la propuesta de Michael E. Porter (1998).

Conclusión

"El crecimiento económico ha sacado de la pobreza a cientos de millones de personas y ha mejorado la vida de muchas más en el último medio siglo. Sin embargo, cada vez es más evidente que un modelo de desarrollo humano basado únicamente en el progreso económico es incompleto.

Una sociedad que no atiende a las necesidades humanas básicas, no equipa a los ciudadanos para mejorar su calidad de vida, no protege el medio ambiente y no ofrece oportunidades a muchos de sus ciudadanos no está teniendo éxito. El crecimiento inclusivo requiere tanto el progreso económico como el social"

Michael Porter, 2015

El nuevo cambio del *Programa Doctoral en Ciencias en Gestión del Conocimiento e Innovación*. Se ha percibido través del proceso de retroalimentación o reajuste, que ha permitido concretar la *Matriz de Valor-Tecnológico-Económico-Social*, con el reto de fortalecer la aptitud por la competitividad para el cambio y la actitud de cooperatividad del alumno doctoral, para el diálogo, debate, reflexión dirigido a la creación de acuerdos que permitan la prosperidad y desarrollo tanto para el sector empresarial y del sector social, teniendo como guía formativa la observancia del concepto metafórico de la utopía, cyberutopía y la criptopía en:

- Las *actividades de apoyo* enfocado a la investigación de la mejora continua del sistema calidad de los deseos y creencias de mercados específicos o de la demanda y oferta de mercados latentes.
- La *cadena de valor* educativa actualizada y continua aplicada a la apropiación y difusión de la caja de herramientas o caja de veocidades que permitan la mejora de las capacidades y competencias operativas de la agroindustria para la competitividad y cooperatividad del sector.
- La *aportación de valor* económico y social al mercado a través de ventajas competitivas y acciones colaborativas de asesoría con rapidez e innovación.
- El *aprendizaje clave* de las Oportunidades_{Kairos} + Innovaciones_{Kainos} + Diseño_{Kalos} + Salud_{Kailos} para atender la complejidad y simplejidad del proceso enseñanza formación educativa aplicada tanto al sector económico como al sector social.

Recomendación

"Los escollos de centrarse únicamente en el PIB quedan patentes en las conclusiones del Índice de Progreso Social 2015, presentado el 9 de abril. El SPI, creado en colaboración con Scott Stern del MIT y la organización sin ánimo de lucro Social Progress Imperative, mide el rendimiento de 133 países en varias dimensiones de rendimiento social y medioambiental. Es el marco más completo desarrollado para medir el progreso social, y el primero que mide el progreso social independientemente del PIB"

Michael Porter, 2015

Se recomienda el cambio permanente y continuo de ampliar la perspectiva de los objetivos terminales del programa doctoral en *Ciencias en Gestión del Conocimiento e Innovación* con la aplicación de la *Matriz de Valor-Tecnológico-Económico-Social*, con visión prospectiva orientada entre otros sectores de la economía al crecimiento y desarrollo específico del sector agroindustrial con cambios radicales o disruptivos o latentes y no sensibles, desde la perspectiva de la historia humana y del contexto evolutivo del mercado capitalista con una visión de prosperidad social, frente al *Gran Reajuste-COVID-19* y de futuras pandemias o desastres medio ambientales o conflictos o violencia armada, provocados por los descuerdos de la actividad económica y tecnológica global.

Referencias Bibliográficas

"El PIB ha sido la referencia que ha guiado el desarrollo económico durante más de medio siglo. El IPS pretende complementarlo (no sustituirlo) como métrica principal de los resultados nacionales. La medición del progreso social ofrece a los ciudadanos y a los dirigentes una imagen más completa del desarrollo de su país. Y eso ayudará a las sociedades a tomar mejores decisiones, a crear comunidades más fuertes y a permitir que las personas lleven una vida más satisfactoria"

- Eco, Humberto. (2000). *Cómo se hace una tesis: Técnicas y procedimientos de estudio, investigación y escritura*. Editorial Gedisa, España.
- Elster, Jon. (2010). *La explicación del comportamiento social: Más tuercas y tornillos para las ciencias sociales*. Editorial Gedisa. México.
- Feyerabend, Paul. (1986). *Tratado contra el método: Esquema de una teoría anarquista del conocimiento*. Editorial TECNOS. España.
- Foro Económico Mundial. (2022, 15 de marzo). *Wikipedia, La enciclopedia libre*. Fecha de consulta: 06:08, mayo 12, 2022 desde https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Foro_Econ%C3%B3mico_Mundial&oldid=142301835.
- Kahane, Adam. (2005). *Cómo Resolver Problemas Complejos: Una manera abierta de hablar. Escuchar y crear nuevas realidades*. Editorial Grupo Norma. Bogotá, Colombia.
- Kousky, Carlolyn. (2020). *Management: Catastrophic Risk Transfer in a Post-Pandemic World, Chapter 9, of World Economic Forum, "Challenges and Opportunities in the Post-COVID-19 World"*. Report of World Economic Forum, Switzerland.
- Landa Ruffo, Torres, Juan Roberto; Saldaña Flores, Ricardo; García, Cañedo Manuel; Ruiz Guzmán, J. Joaquín; Ruiz Guzmán, José Luis; Janovitz Klapp, Arturo y Castaño Meneses, Víctor M. (2013). "Inteligencia Colectiva una Ventaja Competitiva y Colaborativa: Articulación Gobierno, Universidades, Empresas y Sociedad en la Optimización de la Cadena de Valor del Uso Eficiente de la Energía en un Contexto Urbano y Rural de la Región Centro de México". Ponencia presentada en el *XXVI Congreso Internacional en Administración de Empresas Agropecuarias, "Agronegocios...motor del desarrollo del sector agropecuario en el siglo XXI"*. Centro de las Artes, Universidad de Sonora, Hermosillo, Sonora, México.
- Morin, Edgar. (1984). *Ciencia con consciencia*, Editorial Anthropos. Barcelona, España.
- Morin, Edgar. (1994). *Introducción al Pensamiento Complejo*. Editorial Gedisa, Argentina.
- Morin, Edgar. (2011). *La Vía, Para el futuro de la humanidad*. Editorial Paidós. España.
- Ortega Lara, Elvira Haidee y Ruiz Guzmán, José Luis. (2020a). "Programa Doctoral 1+2+3: Especialización, Competitividad Organizacional; Maestría, Filosofía y Gestión del Conocimiento; Doctorado en Ciencias, Gestión del Conocimiento e Innovación". Memoria del *6º Congreso de Ciencia, Educación y Tecnología y 2º Encuentro de Buenas Prácticas Docentes en Ciencia, Humanidades y Tecnología*. Facultad de estudios superiores Cuautitlán, UNAM, México.
- Ortega Lara y Ruiz Guzmán. (2020b) Ortega Lara, Elvira Haidee y Ruiz Guzmán, José Luis. (2020). *Red de Aprendizaje en Ambientes Turbulentos: Cambio radical del sistema educativo universitario escolarizado al ámbito no escolarizado, una ventaja competitiva*. Memoria del *6º Congreso de Ciencia, Educación y Tecnología y 2º Encuentro de Buenas Prácticas Docentes en Ciencia, Humanidades y Tecnología*. Facultad de estudios superiores Cuautitlán, UNAM, México.
- Popper, Karl R. (1991). *Conjeturas y refutaciones, El desarrollo del conocimiento científico*, Editorial Paidós, México.
- Porter, Michael E. and Kramer, Mark R. (2006). *Estrategias y Sociedad, El Vínculo entre ventaja competitiva y Responsabilidad social corporativa*. Reproducido en Porter, Michael E. (2010). "Michael Porter, Sus Clásicos sobre Estrategia", *Harvard Business Review, América Latina*, Edición Extraordinaria. Santiago, Chile.
- Porter, Michael E. and Kramer, Mark R. (2011). "Creating Shared Value: How to reinvent capitalism-and unleash a wave of innovation and growth". *Harvard Business Review*, Reprint, January-February 2011.
- Porter, Michael. (2022, 26 de abril). *Wikipedia, La enciclopedia libre*. Fecha de consulta: 01:45, mayo 7, 2022 desde https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Michael_Porter&oldid=143158731
- Ruiz Guzmán, José Luis; Ruiz Ledesma, Javier; Gómez González, Gerardo; Aguilar Valdés, Alfredo y Muñoz García, Ma. Teresa. (2007). "Plan de Estudios del Programa de Doctorado em Ciencias en Gestión del Conocimiento e Innovación para la Cooperación y Competitividad Regional". *Revista Mexicana de Agronegocios*, Vol. XI, Núm. 21, Julio-Diciembre, 2007.
- Ruiz Guzmán, José Luis; Zagal Díaz, José T.; García Cañedo, Manuel; Ruiz Guzmán, J. Joaquín; Ruiz Robles, José Luis y Castaño Meneses, Víctor M. (2011). "Historias de Aprendizaje como Fuente de Oportunidades, Creación de Riqueza y Exploración de Escenarios de Bienestar". Ponencia presentada en el *XXIV Congreso Internacional de Administración de Empresas Agropecuarias, CIAEA2011*, en la Universidad Autónoma Chapingo, Texcoco, Estado de México, México.

Ruiz Guzmán, José Luis; López Zepeda, Violeta Selene; Ruiz Guzmán, José Joaquín; García Cañedo, Manuel; Zagal Díaz, José Teófilo y Castaño Meneses, Víctor Manuel. (2013). “Programa Académico Virtual para Gestionar la Complejidad de la Competitividad y la Cooperación Institucional”. Ponencia presentada en el *XIII Encuentro Nacional Académico en Administración de Agronegocios y Disciplinas Afines. Innovación Educativa y Oportunidades Agroempresariales*, SOMEXAA. Universidad Autónoma de Querétaro, Qro.

Ruiz Guzmán, José Luis; Orizaga Rodríguez, Clara; Ruiz Guzmán, José Joaquín; García Cañedo, Manuel de Jesús y Castaño Meneses, Víctor Manuel. (2014). “Nuevos Espacios Formativos del Talento Colectivo para Desarrollar la Colaboración y Competitividad en las Instituciones de Educación Superior”. Ponencia presentada en el *XVIII Encuentro Nacional de Académico en Administración de Agronegocios y Disciplinas Afines*, Hermosillo Sonora.

Ruiz Guzmán, José Luis; Zagal Díaz, José T.; Peralta Ortiz, Francisco Javier; Ruiz Guzmán, J. Joaquín; García Cañedo, Manuel, Janovitz Klapp, Arturo; Herrerías Aristi, Eduardo y Castaño Meneses, Víctor M. (2015). “Modelo en Línea de Educación e Investigación Aplicado al Doctorado en Ciencias en Gestión del Conocimiento e Innovación”. Ponencia presentada en el *Encuentro Académico Nacional en Administración de Agronegocios y Disciplinas Afines*, SOMEXAA, Santa Ana, Sonora, México.

Ruiz Guzmán, José Luis y Gómez González, Gerardo. “Teoría de juegos: Aportaciones al Proceso de investigación y consultorías de empresas agropecuarias”. *Revista Mexicana de Agronegocios*. Año VIII, Volumen 15, julio-diciembre del 2004. p. 352-368.

Ruiz Guzmán, José Luis; Aguilar Valdés, Alfredo; Gómez González, Gerardo y Ruiz Ledezma, Javier. (2009). “Reflexiones del Método de Investigación, Consultoría e Innovación en Sistemas de Gestión de Empresas Agropecuarias”. *Revista Mexicana de Agronegocios*. Cuarta época, Año XIII. Volumen 24. enero-junio del 2009.

Schwab, Klaus. (2022). *World Economic Forum History*. Fecha de consulta: 19:41, mayo 6, 2022 desde <https://www.weforum.org/about/klaus-schwab>

Schick, Frederic. (2000). *Hacer elecciones: Una reconstrucción de la teoría de la decisión*. Editorial Gedisa, Barcelona.

Schwab, Klaus. (2022). *World Economic Forum History*. Fecha de consulta: 19:41, mayo 6, 2022 desde <https://www.weforum.org/about/klaus-schwab>

Schwab, Klaus. (2006). *La Cuarta Revolución Industrial*, Editado por el Foro Económico Mundial, Suiza.

Schwab, Klaus and Malleret, Thierry. (2020). *Covid-19: The Great Reset*. World Economic Forum Publishing, Switzerland.

Valles, Miguel S. (2003). *Técnicas cualitativas de investigación social: Reflexión metodológica y práctica profesional*. Editorial Síntesis. España. 3ª. Reimpresión.

Análisis de los proyectos de extensionismo para el desarrollo rural territorial en Guanajuato 2019

Lorenzo Alejandro López - Barbosa²⁸

Resumen

El presente estudio analiza y reflexiona sobre los resultados en la operación del programa de extensionismo rural en el año 2019, de manera específica en la integración de los Proyectos de Desarrollo Territorial (PRODETER) en el estado de Guanajuato, tomando en cuenta que este tipo de proyectos es considerado un elemento fundamental de toda política pública rural; sin embargo, el extensionismo ya no está incluido en la ejecución de las prioridades del actual Gobierno de México. El extensionismo es conceptualizado como el servicio prestado por personal de las instituciones de gobierno, de educación y de investigación que facilita el acceso al conocimiento, la información y las tecnologías, a productores, grupos y organizaciones económicas rurales y a otros actores del sector rural. Se realizó una descripción de la importancia que reviste el extensionismo rural como política pública; posteriormente, se hizo un breve análisis de su devenir, con énfasis en el periodo de su resurgimiento (2012-2018), y finalmente, a partir de tres experiencias concretas desarrolladas en el año 2019 en el estado de Guanajuato como parte de los programas aplicados por el Gobierno Federal, se elaboraron una serie de reflexiones acerca de sus resultados y de las implicaciones futuras de su ausencia en las políticas públicas nacionales y en la construcción de procesos de desarrollo rural.

Palabras clave: Extensionismo, desarrollo rural sustentable, enfoque territorial, proyectos rurales, Guanajuato.

Abstract

This study analyzes and reflects on the results in the operation of the rural extension program in 2019, specifically in the integration of Territorial Development Projects (PRODETER) in the state of Guanajuato, México. Considering that this type of Projects is considered a fundamental element of all rural public policy, however, rural extension is no longer included in the execution of the priorities of the current Government of Mexico. The rural extension services is conceptualized as the service provided by personnel from government, education and research institutions that facilitates access to knowledge, information and technologies, for producers, rural economic groups and organizations and other actors in the rural sector. A description was made of the importance of rural extension as a public policy; subsequently, a brief analysis of its evolution was made, with emphasis on the period of its renaissance (2012-2018), and finally, from three concrete experiences developed in 2019 in the state of Guanajuato as part of the applied programs by the Federal Government, a series of reflections were prepared about its results and the future implications of its absence in national public policies and in the construction of rural development processes.

Keywords: Rural extension, sustainable rural development, territorial approach, rural projects, Guanajuato.

²⁸ Profesor Investigador del Departamento de Sociología y Posgrado en Manejo Sustentable de Recursos Naturales de Zonas Áridas y Semiáridas de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Correo. lalopbar@yahoo.com.mx

1. Introducción

El resurgimiento del extensionismo en el año 2012 cual Ave Fénix que renace de sus cenizas, fue interpretado por muchos analistas y observadores del campo como un acierto de política pública, padeciendo un proceso de redefinición, búsqueda y acoplamiento a una nueva realidad que aparentemente no pudo ser superado y en el año 2020 desaparece del mapa de las políticas públicas instrumentadas por el Gobierno Federal, sin que exista una acción gubernamental que lo sustituya.

Si bien el extensionismo originalmente surgió como un modelo de tipo difusionista, en su resurgimiento operó en el discurso que subyace en su planeación, bajo nuevas concepciones donde se incorporaron hasta las críticas más crudas hacia su operación²⁹ para presentarse como una estrategia reconstruida, que promovería la participación, la autogestión, la comunicación y el diálogo de saberes. En el ejercicio 2019, se le da otra orientación con una dimensión aparentemente renovada, que incorporaba elementos ausentes como la visión de su construcción bajo un enfoque territorial y aparentemente con un alto nivel de participación y empoderamiento de los productores, generando nuevamente altas expectativas en su evolución como política pública, que finalmente se desdibujaron en el recientemente publicado³⁰ “Programa Sectorial de agricultura y desarrollo rural 2020-2024” (SADER, 2020) y que ya no es considerada su instrumentación en los programas operativos del Gobierno Federal.

Derivado del estudio de tres de las experiencias de aplicación de la política pública de extensionismo rural en el año 2019, se propuso analizar y reflexionar sobre los resultados en la operación del programa extensionismo rural 2019.

Antecedentes

A diferencia de la concepción y operación del extensionismo en los años setenta, el resurgimiento iniciado en el año 2012 llevó a que este servicio se ofertara bajo una modalidad que intento ser holística, como un servicio prestado por agentes privados que operaban con recursos públicos y en menor proporción por instituciones de educación. En apariencia, el extensionismo del resurgimiento (2012 a 2018) procuraría que los pequeños productores contaran con servicios de asesoría y promoción del desarrollo comunitario y no únicamente como transferencia de tecnología.

En el periodo 2012 a 2019 el extensionismo como política pública se le denominó primeramente como desarrollo de capacidades; posteriormente, extensionismo e innovación productiva, y extensionismo, desarrollo de capacidades y asociatividad productiva, para finalmente en 2019 como extensionismo para el desarrollo territorial.

Los principales servicios que se ofertaron como extensionismo rural, fueron las de capacitación, asistencia técnica, acompañamiento y seguimiento, tanto de los extensionistas asignados como de los coordinadores de los territorios atendidos. Las estrategias de intervención para la promoción de los servicios de extensionismo estuvieron promovidas por la entonces Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), el Instituto Nacional para el Desarrollo de Capacidades del Sector Rural (INCA RURAL) y los

²⁹ Especialmente los cuestionamientos emanados del pedagogo brasileño Paulo Freire (1973) que partiendo del sentido lingüístico de la palabra extensión, lo calificó de mesianismo e invasión cultural fundamentando que cosificaba al campesino y no promovía procesos educativos y de comunicación, bajo una profunda crítica a la errónea comprensión de que solo la modernización favorecería el desarrollo

³⁰ Fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 25 de junio de 2020.

gobiernos estatales, bajo un arreglo institucional para el otorgamiento del servicio de extensionismo a grupos informales y organizaciones de productores.

Los servicios se orientaron a la instrumentación de dichas acciones pero con escasa vinculación interinstitucional, y limitada presencia de instituciones educativas que coadyuvaran y brindaran soporte técnico y metodológico en las acciones de extensión, transferencia de tecnología e innovaciones; tanto a los productores como a los extensionistas, para que estos atendieran integralmente los territorios y cadenas prioritarias, y los primeros se apropiaran de estos conocimientos y los replicaran en sus unidades de producción.

Aparentemente, el resurgimiento del extensionismo no logró institucionalizar una política pública o demostrar su valía que asegurara su continuidad, ni se consiguió, en los hechos, poner en práctica las recomendaciones de la OCDE que motivaron su efímera revivificación. Las elecciones del 2018 condujeron a que el actual Gobierno democráticamente electo y auto denominado como la Cuarta Transformación, promoviera y generara cambios y transformaciones radicales en las políticas y acciones gubernamentales.

A partir del ejercicio 2020 el extensionismo desaparece como instrumento de política pública, y en apariencia será sustituido como un complemento transversal en las acciones gubernamentales de apoyos directos a productores, enmarcadas en los programas de bienestar del actual Gobierno. Cabe señalar que en el programa Sectorial Agropecuario y de Desarrollo Rural 2019-2024 de la SADER, no se hace referencia alguna al extensionismo y las dependencias del Gobierno Federal que formaron parte del arreglo institucional en la operación de este durante el periodo 2012 a 2019 como el INCA-Rural y la Dirección General de Extensionismo Rural de la Secretaría de Agricultura, actualmente no operan ninguna acción, componente o programa; fue en el año 2019 que se instrumentó lo que he denominado el último suspiro del extensionismo, como una estrategia que intentó compenetrar el enfoque territorial con el desarrollo de capacidades.

Pertinencia del extensionismo para promover el desarrollo rural sustentable

Como punto de partida para analizar la pertinencia del extensionismo, es preciso reconocer que "... las comunidades son un ente complejo que está compuesto de una serie de significados imbricados en la cotidianidad de sus vidas." (López, 2008, p. 139), las intervenciones generalmente están fundamentadas en un diagnóstico minuciosamente realizado que contribuye a comprender la realidad y complejidad de los problemas, así como de sus raíces y causas, "...la necesidad de realizar un diagnóstico está basada en el principio de actuar con eficacia..." (Aguilar y Ander-Egg, 2001, p. 18).

"La necesidad de un estudio metódico, preciso y documentado es una constante en los procesos de desarrollo rural y comunitario" (Marchioni, 1997, p. 85). donde el involucramiento de la población es fundamental en su elaboración, ya que el "motor" de la intervención es la participación social (Galeana de la O, 1999, p. 64).

Bajo estas premisas los agentes externos deben atender en sus estrategias de intervención dos factores imprescindibles: el involucramiento de la comunidad y un diagnóstico objetivo producto de la participación de sus miembros, en el reconocimiento de su realidad y sus deseos de transformación.

Pero, no solamente un diagnóstico aporta decisiones y conocimiento para la acción y la transformación, "...ya que el desarrollo local implica un despliegue de fortalezas en un territorio cuyas potencialidades hay que detectar, y estimular..." (Edel, 2011, p.120), es por ello, que es pertinente analizar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que envuelven a una comunidad; por lo que, se hace necesario partir desde la identificación de su condición actual, recurriendo a fuentes primarias de investigación tales como encuestas, entrevistas, talleres y otras herramientas que permitan una adecuada planeación participativa.

Los procesos del desarrollo rural han constituido estrategias promovidas por el Estado, con el objetivo de aumentar la productividad de los pequeños productores mediante la transferencia de tecnología o el denominado extensionismo agrícola o rural, orientado a difundir paquetes tecnológicos y modernos, pero, el desarrollo rural involucra muchos otros aspectos que se van entretejiendo a medida que se desencadenan expresiones de participación y acción, donde surgen nuevos motivos de encuentro, reflexión y acción, por tanto, el simple hecho de promover tecnologías, técnicas y herramientas al alcance de los productores, se complejiza con el sentido que éstos les dan a sus prácticas en la búsqueda de mejores condiciones de vida para sus familias, y en muchos casos también para la comunidad en general.

De esta forma, el extensionismo rural se ha convertido en una necesidad de política pública para favorecer procesos de intervención comunitaria en los espacios rurales.

De la misma manera que es un imperativo para la acción gubernamental la promoción de acciones que conduzcan mejoramiento de la calidad de vida de las familias rurales, también lo es la conservación de los recursos naturales. Para México, que cuenta con territorios rurales diversos, con una amplia biodiversidad combinada con el rezago social que caracteriza a las comunidades rurales, obliga a emprender procesos de desarrollo rural sustentable que permitan solventarlos, en conjunto con incrementar la disponibilidad de alimentos, revertir los patrones de destrucción de la naturaleza y favorecer la sustentabilidad en los territorios.

La falta de una política pública adecuadamente institucionalizada mantiene a gran parte de la sociedad rural mexicana limitada de oportunidades. A pesar de que muchos esfuerzos se han realizado por parte de la política ambiental, aún no se logra tener un involucramiento de los actores en la gestión adecuada del uso de sus recursos naturales, y en las interacciones que ocurren con el ambiente a partir de los procesos de desarrollo. Para satisfacer las necesidades de una sociedad en constante aumento poblacional,³¹ se establecen relaciones entre la sociedad y la naturaleza, mediante diferentes formas de aprovechamiento de los recursos naturales. Esta realidad, complejiza la necesidad de contar con políticas públicas para elevar la calidad de vida y conservar los recursos naturales, con la de armonizar la producción de alimentos.

Entre las propuestas de políticas públicas que buscan el mejoramiento de la calidad de vida y con ello elevar la producción de alimentos, han generado instrumentos que permitan a los pequeños productores contar con

³¹ De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), se prevé que la población mundial aumente para el 2050 en más de un tercio. Esta situación obliga a reconsiderar a nivel global las políticas de desarrollo agrícola y rural, independientemente del nivel de desarrollo alcanzado

herramientas y conocimientos para llevarlo a cabo, a través del desarrollo de capacidades mediante los procesos de extensionismo rural.

Lograr entonces la sustentabilidad en los territorios rurales, la acción colectiva, el mejoramiento de la calidad de vida, el aumento de los volúmenes disponibles de alimentos sanos, saludables y su acceso por parte de las poblaciones urbanas, ha implicado el uso de técnicas, de sensibilización y el diseño de estrategias de intervención adecuadas a los llamados pequeños productores y sus familias. El desarrollo de capacidades juega entonces, un papel fundamental para lograr el progreso económico y social de dichas unidades de producción familiar que habitan las localidades de alta y muy alta marginación.

Se reconoce al sector agropecuario como motor del crecimiento en México, aun frente a la paradoja de que disminuirá paralelamente su contribución en el Producto Interno Bruto (PIB), la FAO indica que el sector agropecuario seguirá desempeñando un papel importante en la reducción de la pobreza y el hambre. La contribución para abatir el hambre no sólo consiste en la producción de alimentos, sino también en la generación de empleo, de ingresos y del apoyo al mejoramiento de la calidad de vida de la población rural. Por ello, es importante promover el desarrollo humano en las zonas rurales y periurbanas (FAO, 2018).

Las políticas públicas para el sector rural en México se encuentran definidas en la Ley de Desarrollo Rural Sustentable, misma que precisa al Desarrollo Rural Sustentable como:

El mejoramiento integral del bienestar social de la población y de las actividades económicas en el territorio comprendido fuera de los núcleos considerados urbanos de acuerdo con las disposiciones aplicables, asegurando la conservación permanente de los recursos naturales, la biodiversidad y los servicios ambientales de dicho territorio.

La aplicación de la normativa de esta ley, hace necesario que el desarrollo rural sustentable sea impulsado como un proceso de transformación social y económica que reconozca la vulnerabilidad del sector y conduzca al mejoramiento sostenido y sustentable de las condiciones de vida de la población rural, a través del fomento de las actividades productivas y de desarrollo social que se realicen en el ámbito de las diversas regiones del medio rural, procurando el uso óptimo, la conservación y el mejoramiento de los recursos naturales y orientándose a la diversificación de la actividad productiva en el campo, incluida la no agrícola, a elevar la productividad, la rentabilidad, la competitividad, el ingreso y el empleo de la población rural (SADER, 2019).

El devenir de los procesos de desarrollo en el sector agroalimentario, repercuten en la agricultura familiar, la seguridad alimentaria, la protección y conservación de los recursos naturales, el combate a la pobreza, el desarrollo de capacidades para el aprovechamiento de oportunidades, así como, los cuidados de la salud humana, la nutrición, entre otros aspectos. Sin embargo, las políticas públicas del sector agroalimentario han sido orientadas a proveer bienes privados individuales a grandes unidades de producción que tienden a aumentar las desigualdades regionales y entre productores. Por otro lado, existe un excesivo número de programas que pulverizan la acción gubernamental que se ve afectado de igual manera por marcos legales y diseño de políticas públicas sectoriales que no se articulan

en el territorio. Aunado a la creciente pérdida de los recursos naturales, la dependencia de insumos y agroquímicos para la producción y el bajo nivel de capitalización de los productores.

En cuanto a las políticas públicas para el desarrollo rural, las disposiciones establecidas en las Reglas de Operación (ROP) de carácter anual, dificultan la articulación de acciones y la solución de los problemas complejos que se presentan en la sociedad rural. Se tienen poblaciones objetivo muy disímbolas para referirse al mismo sujeto. A este problema hay que agregar la serie de particularidades, características específicas, criterios, “requisitos de elegibilidad”, documentos y condiciones que se establecen en las ROP lo que hace complejo y burocrático el acceso a los programas. La baja presencia de los programas productivos en el territorio nacional y a la escasa concurrencia de la acción gubernamental, limita entonces, las oportunidades de desarrollo rural.

Materiales y métodos

La realización del presente trabajo de investigación se llevó a cabo bajo un enfoque cualitativo mediante el método descriptivo, a través de entrevistas a profundidad con actores locales, observación y análisis de los estudios de caso de tres proyectos de extensionismo en el estado de Guanajuato, realizado durante los meses de marzo a mayo de 2020.

Los proyectos se ubicaron en las localidades de San Juan de Lanos en el municipio de San Felipe; Puerto de la Cruz, municipio de Abasolo y en Las Cañas, municipio de Valle de Santiago. En cada proyecto, se realizaron 8 entrevistas, 3 a los representantes y 5 a socios seleccionados de manera aleatoria.

Para el análisis de la sistematización llevada a cabo sobre el trabajo de campo, se utilizó la metodología aplicada para promover el desarrollo rural con enfoque territorial “Medios de vida sostenibles”, término utilizado por primera vez por Robert Chambers, a mediados de la década de los 80, que se puede definir como las capacidades, activos (tanto recursos materiales como sociales) y actividades necesarias para vivir. Un medio de vida es sostenible cuando puede afrontar, recuperarse de rupturas, shocks bruscos y mantener sus capacidades y activos tanto en el presente como en el futuro, sin socavar las bases de sus recursos naturales. Así, los medios de vida se ven afectados por los efectos externos que permite aumentar su resiliencia y disminuyen por consiguiente su vulnerabilidad (FAO, 2019).

Desde sus orígenes, el llamado “Enfoque de Medios de Vida Sostenibles” (EMVS) ha sido utilizado principalmente para analizar la manera en que las comunidades desarrollan sus medios de vida y evalúan los cambios de éstas a través del tiempo.

Un medio de vida comprende las posibilidades o activos (que incluyen recursos tanto materiales como sociales) y actividades necesarias para ganarse la vida. Un capital es entendido como un recurso invertido para crear nuevos recursos a largo plazo, una estrategia de vida es la forma como los hogares utilizan sus activos y dotación de capitales (DFID, 1999).

El enfoque de medios de vida sostenibles y el marco de capitales de la comunidad (MCC) han sido sugeridos como opciones para desarrollar un análisis holístico de los bienes o recursos que usan las personas y las comunidades para

establecer sus estrategias de vida (Flora *et al.*, 2004). El uso de ambos enfoques como herramientas metodológicas y conceptuales de análisis de la realidad y del contexto ambiental y social, pueden contribuir a identificar oportunidades que faciliten la integración de los esfuerzos de conservación con las estrategias de vida locales.

Este enfoque incorpora elementos que van más allá de los indicadores económicos e índices de pobreza utilizados comúnmente. Identifica cinco grandes categorías o tipos de capital: Humano, Natural, Social, Físico y Financiero (DFID, 1999).

Este marco, trata de ofrecer una visión de los medios de vida de los habitantes de las zonas rurales, que llame al debate y a la reflexión sobre las políticas que los gobiernos aplican en la búsqueda de reducir la pobreza y asegurar la sostenibilidad de los recursos naturales. Los resultados en la aplicación de esta herramienta en varios países, sugieren la necesidad de promover un modelo de desarrollo territorial que incluya una visión consensuada por todos los actores interesados. Las fortalezas de los capitales cultural, natural, social y político pueden ser empleadas para facilitar la gestión del desarrollo rural sustentable. Además, el fortalecimiento del capital humano es una estrategia clave para promover la conciliación de las estrategias de vida locales y el bienestar de las poblaciones humanas y naturales.

Esta herramienta constituye un instrumento que permite analizar las causas de pobreza a través de la identificación de los recursos disponibles y sus respectivas estrategias de supervivencia, y reconoce que los hogares de bajos recursos dependen, para su sobrevivencia y bienestar, de múltiples actividades las cuales son desarrolladas simultáneamente por los diferentes integrantes de un hogar, aprovechando las oportunidades y los recursos disponibles en el transcurso del tiempo (Cantor *et al.*, 2006).

Resultados

Tres proyectos PRODETER en el estado de Guanajuato

Como se ha venido señalando la operación del extensionismo en 2019 fue muy diferente a los servicios ofertados en el periodo 2012 a 2018. En este caso los lineamientos establecían diferentes modalidades de extensionismo en CADER y PRODETER.

El extensionismo en CADER operó bajo una modalidad de ejecución directa por parte del INCA-Rural, que a nivel nacional se contrató a 1,952 técnicos en 30 entidades federativas, en el caso del estado de Guanajuato se contrató a 80 extensionistas para integrar 20 equipos multidisciplinarios en los Distritos de Desarrollo Rural de Cortazar (un total de siete equipos para atender productores de maíz, frijol y bovinos carne); Celaya (2 equipos para atender productores de maíz y ganado bovino); León (5 equipos para atender productores de maíz, frijol y bovinos); y, en San Luis de la Paz (6 equipos para atender productores de alfalfa, maíz, frijol, bovinos carne y leche).

Es importante señalar que la convocatoria se expidió en el mes de agosto de 2019 y los técnicos fueron contratados en el mes de octubre, trabajando en el diagnóstico territorial, el diseño de propuestas y las acciones demostrativas que fueron identificadas durante el periodo de noviembre de 2019 a marzo de 2020.

Para el caso de PRODETER, este se anunció como *un nuevo perfil de extensionismo*, integral, con visión territorial y acompañado de inversiones en los grupos que se integrarán para su operación. Los PRODETER operaron bajo dos modalidades, una denominada en Concurrencia, donde fueron administrados por la entidad federativa y la otra de manera directa por la SADER. Los técnicos fueron contratados entre los meses de abril y junio, para brindar los servicios de desarrollo de capacidades en planeación estratégica y asociatividad para la definición de los proyectos.

Las principales actividades realizadas fueron:

- Talleres de planeación estratégica en los cuales los productores realizaron un análisis de su situación económica, técnico productivo, recursos naturales y su potencial productivo, tecnologías relevantes disponibles y su participación en las cadenas productivas.
- Sobre los resultados, los productores tomarían la decisión de asociarse para establecer un proyecto de desarrollo territorial a partir de las cadenas productivas en que participan, con un horizonte de planeación de hasta cinco años.
- Una vez integrados, los técnicos asesoraron a las UPF en “perfilar” los proyectos particulares para la producción primaria y las empresas para las funciones económicas que consideren prioritarias y que integrarán el Proyecto de Desarrollo Territorial.
- El proyecto incluyó la impartición de talleres para que los productores junto con los extensionistas formularan, evaluaran y acordaran los proyectos de inversión incluidos en el programa de desarrollo territorial; así mismo, los extensionistas acompañaron a los productores en todos los procesos de establecimiento de los proyectos de inversión.
- De igual manera se realizaron talleres de validación y ajuste de los proyectos de inversión por los productores, se depuraron y se promovió su socialización y apropiación para finalmente acompañar en la gestión y establecimiento de los proyectos de inversión; además, de asistir en los ajustes subsecuentes que demande la gestión de los proyectos de inversión, vigilando su viabilidad técnica, económica, financiera y comercial.

Es importante señalar, que, en el proceso de selección, para Guanajuato participaron 365 técnicos, de los cuales 239 presentaron un examen en línea, del cual solo 16 aspirantes lo acreditaron y de ellos únicamente nueve contaban con el perfil adecuado para ser contratados. Finalmente, fueron contratados siete extensionistas con el perfil de formulación de proyectos y uno con el de planeación estratégica.³²

En la operación de los PRODETER, se instrumentaron 11 proyectos de los que se elaboraron 63 en la entidad, para atender a 3,822 unidades domésticas. En la ejecución de los proyectos intervinieron dependencias como la Comisión Nacional de Zonas Áridas y FIRCO con una inversión de 61.4 millones de pesos.

De los 11 proyectos se entrevistó a los miembros de tres proyectos:

³² Los resultados se publicaron en la página de la SADER https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/468758/RESULTADOS_FINALES_CONVOCATORIA_01_12jun19.pdf

1. Lechones de calidad, en la localidad San Juan de Lanos en el municipio de San Felipe.
2. Equipamiento para la producción mielera, en la localidad de Puerto de la Cruz, municipio de Abasolo.
3. Tanque frío para leche de Cabra con sistema fotovoltaico, en Las Cañas, municipio de Valle de Santiago.

Un proyecto estuvo ubicado en San Juan de Llanos, una localidad del municipio de San Felipe al norte del estado, el grupo estaba conformado por 100 beneficiarios (73 por ciento hombres). El proyecto consistió en la integración productiva, que a través de la compra de una docena de vientres, se entregarían a cada uno de los beneficiarios 10 lechones para comenzar la producción de engorda de porcinos. La mayor parte de los beneficiarios son familiares de un entusiasta grupo de productores convocados por los extensionistas, quienes a finales del año 2019 les ofrecieron el proyecto.

Al mes de mayo de 2020, más de la mitad de los beneficiarios no han recibido los lechones, en la producción de los vientres no se ha contado con asesoría y recursos para capital de trabajo y cumplir con el compromiso de la entrega de los animales, tampoco recibieron capacitación; los extensionistas y las dependencias que lo operaron ya realizaron el cierre operativo del proyecto.

Las labores de los extensionistas se circunscribieron a integrar los proyectos, recopilar documentos y hacer reuniones donde se explicaba la dinámica; no hubo formación ni acompañamiento en la integración empresarial ni mucho menos en el manejo de la futura engorda.

Una parte importante de mencionar es que los beneficiarios no se dedicaban a actividades de producción rural al momento de su instrumentación. El extracto de una entrevista demuestra la legítima aspiración de obtener un apoyo:

No se tiene bien definidas las fechas de inicio del proyecto ni tampoco las de entrega de los lechones, vivo de la albañilería, pero dice que en cuanto me den los lechones si es que se los dan, hasta pido préstamo para dedicarme de lleno ya que la venta de carnitas es otra opción de negocio y una entrada económica importante (Don Manuel, comunicación personal, mayo 2020).

Los beneficiarios que ya realizaban la engorda de porcinos, esperaban participar, fortalecer sus habilidades, mejorar sus sistemas de producción y mejorar genéticamente su ganado. Algunos productores únicamente formaron parte del proyecto con la intención de obtener lechones y no de conformar alguna forma de asociatividad productiva.

En el caso del proyecto para fortalecer la producción mielera en Puerto de la Cruz, municipio de Abasolo, el apoyo consistió en la asistencia técnica, asimismo, los productores aportaron un 20 por ciento para la compra del equipo necesario para desarrollar la actividad, como: extractores, un remolque, tanque de sedimentación, ahumadores, charolas salva miel, una tina salvadora de cera, equipo de protección, herramientas, construcción de un tejaban y sobretodo la compra de cámaras de cría (cajones) para cada beneficiario.

Se integró un grupo de 100 familias con la intención de constituirse como grupo de producción y acopiar la miel en Puerto de la Cruz; estas son de diversas localidades de los municipios de Abasolo (Puerto de la Cruz, Alto de Medina, La Horta, La Mora, El Álamo, Piedras Negras, Miraflores, Huizarito, La Carroza y Florida de González) y de Huanímaro (tanto de la cabecera municipal como de La Cantera y la Colonia Rafael González), en la zona conocida como El Bajío, en los límites con Michoacán, donde se combinan una muy dinámica agricultura de granos,

con la porcicultura y un paisaje agavero que busca consolidarse en su articulación con la principal tequilera de Guanajuato. La Hacienda Corralejo.

Uno de los beneficiarios, Don G. expresó:

Se recibieron los apoyos y nos dieron algunas pláticas, actualmente nuestro sistema es rustico, no alimentan sus colmenas, con la flor de temporada se mantienen, no invertimos en alimentación, con la abundante floración de la región se mantienen, especialmente la de mezquite que es muy abundante. (Comunicación personal, 2020)

Para abril de 2020, todavía no se entregaba la totalidad de los apoyos, los miembros del grupo se encontraban decidiendo que hacer con los equipos, pues la idea de hacer un centro de acopio no funcionó, no se promovió ningún proceso organizativo. Para muchos de los beneficiarios este proyecto constituyó su primer encuentro con la apicultura, para quienes la venían realizando es el primer apoyo que se les otorgó. El cierre operativo del proyecto ya terminó y los extensionistas buscaron otras opciones de ingreso. No hubo formación, pero se rescata que con este proyecto se favoreció el promover una actividad productiva amigable con el ambiente, en uno de los estados importantes en la producción de granos del país.

En Las Cañas, municipio de Valle de Santiago, se instrumentó el proyecto “Tanque frío para leche de Cabra con sistema fotovoltaico” donde 48 beneficiarios aportaron el 20 por ciento del costo del equipo que les permitirá como grupo informal de caprinocultores organizarse para asegurar mayores ingresos, y un mejor precio en la venta de la leche de cabra, actividad económica a la que muchas familias se dedican como una de sus estrategias de subsistencia. El contar con esta infraestructura, les ha permitido consolidar la aspiración del grupo de no tener que vender a intermediarios, sin embargo, el reto de asegurar volúmenes para que los clientes potenciales estén dispuestos a negociar un mejor precio por el litro de leche implica desarrollar capacidades asociativas que el proyecto no alcanzó a ofrecerles. El grupo encontró en los PRODETER una ventana de acceso al apoyo requerido en sus procesos organizativos.

En general se visualizó que los beneficiarios están satisfechos con los servicios, ya que les permitieron acceder a bienes de capital para fortalecer su economía doméstica, los PRODETER, al menos en estas tres experiencias, constituyeron un nuevo esquema de definición de proyectos, el acompañamiento técnico no fue suficiente, los tiempos de los programas de gobierno difícilmente empatan con los de los procesos organizativos y de formación.

Conclusiones

Los PRODETER constituyeron una nueva estrategia de extensionismo rural, al igual que el extensionismo en CADER, el cual, por retrasos en la operación, no logró completar el diseño de las acciones a implementarse en los territorios de acuerdo con los resultados de los diagnósticos, y mucho menos su puesta en marcha.

El considerar el desarrollo territorial como eje para articular y definir la labor del extensionista fue definitivamente un acierto, por lo que, se esperaba que con la continuidad que permitiera el seguimiento y con ello la participación constante de actores institucionales, constituyera una nueva etapa del extensionismo rural en México.

El extensionismo no logró institucionalizarse durante su resurgimiento, contribuyendo con acciones aisladas, con impactos locales notables, pero desarticulada de las políticas sociales y ambientales, con atención a la oferta de una muy limitada tecnológica disponible y una nula confluencia de actores institucionales. Con la llegada del nuevo Gobierno Federal en diciembre de 2018 se albergó la esperanza de un verdadero nuevo extensionismo, la oferta efímera de las acciones emprendidas en el año 2019 gozaba en su diseño de un enfoque más integrador, considerando la importancia que reviste la elaboración e integración de un diagnóstico riguroso y participativo y por sobre todo, otorgarle a las acciones una dimensión territorial, en regiones que han sufrido los desequilibrios estructurales de una economía excluyente para los grupos campesinos.

Nuevamente la operación del extensionismo finalizó ahogada por los procesos burocráticos, la dictadura del ciclo anual y la rendición de cuentas como prioridad. El trabajo de los técnicos terminó siendo la identificación, elaboración y puesta en marcha de proyectos que beneficiarían a los grupos participantes en obtener activos para mejorar sus sistemas de producción, con un supuesto acompañamiento que no logró darse y una serie de procesos formativos, en el mejor de los casos interrumpidos, que no favorecieron un desarrollo rural integral y sustentable que condujera a lograr transformaciones en las relaciones sociales de los actores territoriales que fuesen generadoras de un mejoramiento en la calidad de vida de las unidades familiares.

El extensionismo resurgió como oportunidad para promover estrategias de desarrollo rural, pero obedeció más a la recomendación de la OCDE que a un proyecto responsable con las demandas de la sociedad rural. El no haber sido institucionalizado impidió buenos resultados, impactos favorables en su defensa para la continuidad. Únicamente por medio de una institución que modulara el extensionismo, podría haberse dado la madurez, la orientación adecuada y poder articular tanto los objetivos nacionales en materia de producción de alimentos y conservación de los recursos naturales, como las aspiraciones de los grupos campesinos; también dar respuesta a una estabilidad laboral de los extensionistas. El ser extensionista estuvo lejos de convertirse en una profesión o un proyecto de vida, mucho menos en un instrumento real de promoción de procesos de desarrollo rural.

Los retos que enfrenta la sociedad rural son altamente complejos, podemos destacar entre ellos: la pobreza rural y la baja productividad; la competencia derivada de la apertura comercial; el deterioro de los ecosistemas en los territorios y sus efectos en la escasez de agua, la erosión y la degradación de los suelos; el promover el empoderamiento y la equidad de género, así como, la atención a las juventudes rurales, las personas con discapacidad en el campo y proteger a los pueblos indios; de igual manera, aspirar a la soberanía alimentaria y asegurar alimentos inocuos y sanos para la población urbana; su abordaje implica el impulso de procesos de desarrollo rural, donde los campesinos juegan un papel fundamental que continúa relegado. El extensionismo como política pública no tenía la capacidad de contribuir decididamente como lo fue en anteriores contextos, sin una base institucional y una adecuada orientación en su actuar.

Pensar que el extensionista pueda dar respuesta a tan significativos desafíos, se demanda de un profesional que cuente con las capacidades técnicas en materia de asociatividad productiva y agronegocios; generación de valor agregado y desarrollo de cadenas de valor; solvencia técnica que incluya la adaptación al cambio climático;

herramientas para el manejo sustentable de los recursos naturales; además, de ser capaz de promover en la comunidad procesos participativos, formativos, organizativos y reflexivos, además de la empatía y el compromiso, necesarios para acompañar a los actores de la sociedad rural en sus lecturas, aspiraciones e identidades en la construcción de su futuro, que es la esencia de los procesos de desarrollo rural con un enfoque integral y sustentable. Sin una concepción clara del desarrollo rural y un entorno institucional que lo potencie, oriente y aliente es muy difícil de poder alcanzarlo. También es importante señalar, que muy difícilmente podemos encontrar programas que formen un profesional con el perfil deseable para actuar como extensionista rural, su formación como profesional del extensionismo puede tener bases importantes en la agronomía, la veterinaria, el trabajo social u otras afines, pero que debiera complementarse con el desarrollo de competencias a lo largo de su crecimiento personal y su experiencia en campo.

Referencias bibliográficas

- *Aguilar, I. y E. Ander- Egg, (2001), *Diagnóstico social. Conceptos y metodología*, Buenos Aires, Argentina y México, Editorial Lumen.
- *Cantor, C. B., y E. J., Dominguez, (2006), *Los Medios de Vida Sostenible y la aplicación de la metodología Socmon: Estudio de caso de la comunidad pesquera Punta Allen*, (En línea), disponible en: <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/990/1/T2340.pdf> (accesado el 30 de junio de 2020).
- *Department for International Development– (DFID), (1999), *Hojas orientativas sobre los medios de vida sostenibles*, (En línea), disponible en: http://www.livelihoodscentre.org/documents/20720/100145/Sus_livelihoods_guidance_sheets_es/828b264e-bb7f-4a43-a25f-8996fa7cc447 (accesado el 30 de junio de 2020)
- *Edel, M., (2011), *Desarrollo local y la vocación del territorio. La investigación en este contexto*, Buenos Aires, Argentina, Espacio editorial.
- *Flora, C., Flora J. y S. Fey, (2004), *Rural communities: legacy and change*, New York, Editorial Westview Press.
- *Freire, P., (1973), *Extensión o comunicación*, México, Editorial Siglo XXI.
- *Galeana de la O, S., (1999), *La promoción social. Una opción metodológica*, México, Editorial UNAM-ENTS Plaza y Valdés.
- *Hernández, C., (2009), *El enfoque territorial del desarrollo rural y las políticas públicas territoriales* [versión electrónica], Revista Electrónica del Centro de Estudios en Administración Pública de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, Universidad Nacional Autónoma de México, Núm. 3, (En línea), disponible en: <http://revistas.unam.mx/index.php/encrucijada/article/view/58544/0> (accesado el 30 de junio de 2020)
- *López, L., (2008), *Al filo del surco. Campesinos y desarrollo sustentable*, México, Editorial UAAAN-Guzmán.
- *Marchioni, M., (1997), *Planificación social y organización de la comunidad*, 5ª Ed. Madrid, España, Editorial Popular.

*McMahon, M.A. y A. Valdés, (2011), *Análisis del extensionismo agrícola en México*, IICA, (En línea), disponible en:

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/345321/FINAL_Extension_Paper_Spanish_Version_03_Sep_2011.pdf. (accesado el 30 de junio de 2020)

*Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), (2011), *Análisis del Extensionismo Agrícola en México*. Paris. (En línea), disponible en: <https://www.inforural.com.mx/analisis-del-extensionismo-agricola-en-mexico/> (accesado el 30 de junio de 2020)

*Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), (2007), *Desarrollo Territorial Rural. Análisis de experiencias en Brasil, Chile y México* (En línea), disponible en: <http://www.fao.org/3/a-a1253s.pdf> (accesado el 30 de junio de 2020)

* Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), (2018), *FAO describe el México rural en el siglo XXI* (En línea), disponible en: <http://www.fao.org/mexico/noticias/detail-events/es/c/1146605> (accesado el 30 de junio de 2020)

* Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), (2019), *Herramienta para formular, monitorear y evaluar los proyectos de administración de tierras en América Latina* (En línea), disponible en: <http://www.fao.org/in-action/herramienta-administracion-tierras/glossary/m/es/> (accesado el 30 de junio de 2020)

*Schejtman, A. Y J. A. Berdegú, (2003), *Desarrollo Territorial Rural* (En línea), disponible en:

<http://biblio3.url.edu.gt/PROFASR/UnidadDesarrolloLocal/3/desarroterriorural.pdf> (accesado el 30 de junio de 2020)

*Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER), (2019), *Lineamientos de Operación del Programa de Desarrollo Rural de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural para el ejercicio fiscal 2019*.

*Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER), (2020), *Programa Sectorial de Agricultura y Desarrollo Rural 2020-2024* (En línea), disponible en:

https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5595549&fecha=25/06/2020 (accesado el 30 de junio de 2020)

CARTELES

Capacitación técnico-ambiental de familias con carencia alimentaria agravada por la pandemia de COVID-19 en la operación de módulos hidropónicos de bajo costo para producción de frutas y verduras en La Reserva de la Biosfera El Vizcaíno

“Progress on the objectives of the project "Technical-environmental training for families with food shortages exacerbated by the COVID-19 pandemic in the operation of low-cost hydroponic modules for fruit and vegetable production in El Vizcaino Biosphere Reserve (Mexico)"

Aguilar M. Xochilth¹, Rodríguez Q. María Guadalupe¹, Naranjo M. Arturo¹,
Domínguez H. Luceida Margarita² y Castillo V. Jesús René².

¹Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C.-Guerrero Negro (xaguilar@cibnor.mx)

²Estudiante de 6to semestre de la Licenciatura en Administración de Agronegocios en la UABCS-Guerrero Negro (luceidamad_19@alu.uabcs.mx)

Introducción

La pandemia de la enfermedad por coronavirus (COVID-19) que se ha propagado con rapidez y de manera amplia en todo el mundo desde fines de 2019 ha tenido profundas consecuencias para la seguridad alimentaria y la nutrición. La crisis que se ha desarrollado ha afectado a los sistemas alimentarios y ha amenazado el acceso de las personas a los alimentos a través de múltiples dinámicas. Se han producido no solo importantes perturbaciones en las cadenas de suministro de alimentos a raíz de los confinamientos desencadenados por la crisis sanitaria mundial, sino también una gran desaceleración económica mundial. Estas crisis han provocado la reducción de los ingresos y el aumento de los precios de algunos alimentos, por lo que los alimentos han quedado fuera del alcance de muchas personas, se ha menoscabado el derecho a la alimentación y se han frenado los esfuerzos por cumplir el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS): “Hambre cero”. La situación es dinámica, evoluciona constantemente y se caracteriza por un alto grado de incertidumbre. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), los peores efectos aún están por llegar (Ghebreyesus, 2020; Khorsandi, 2020).

El cultivo de plantas en camas de arena es una alternativa a los cultivos tradicionalmente desarrollados en suelo y también a aquellos que utilizan un sustrato como fibra de coco, perlita, lana roca, turba, entre otros, como medio de desarrollo. La ventaja que tiene el cultivo en arena con respecto al cultivo directo en suelo es que sortea las dificultades que representa crecer plantas en suelos con problemas de salinidad, plagas del suelo, terrenos pedregosos o muy compactos. Sobre los sustratos utilizados comúnmente en sistemas semihidropónicos, la arena presenta ventajas como; menor costo, fácil disponibilidad y no contamina el medioambiente al momento de desecharla, inclusive se puede reutilizar para otros propósitos diferentes a los agronómicos. Como principal desventaja del uso de arena como sustrato se puede mencionar su baja retención de humedad lo cual significa que es necesario aplicar las soluciones nutritivas de forma más continua en comparación con los sustratos mencionados anteriormente.

Desarrollo

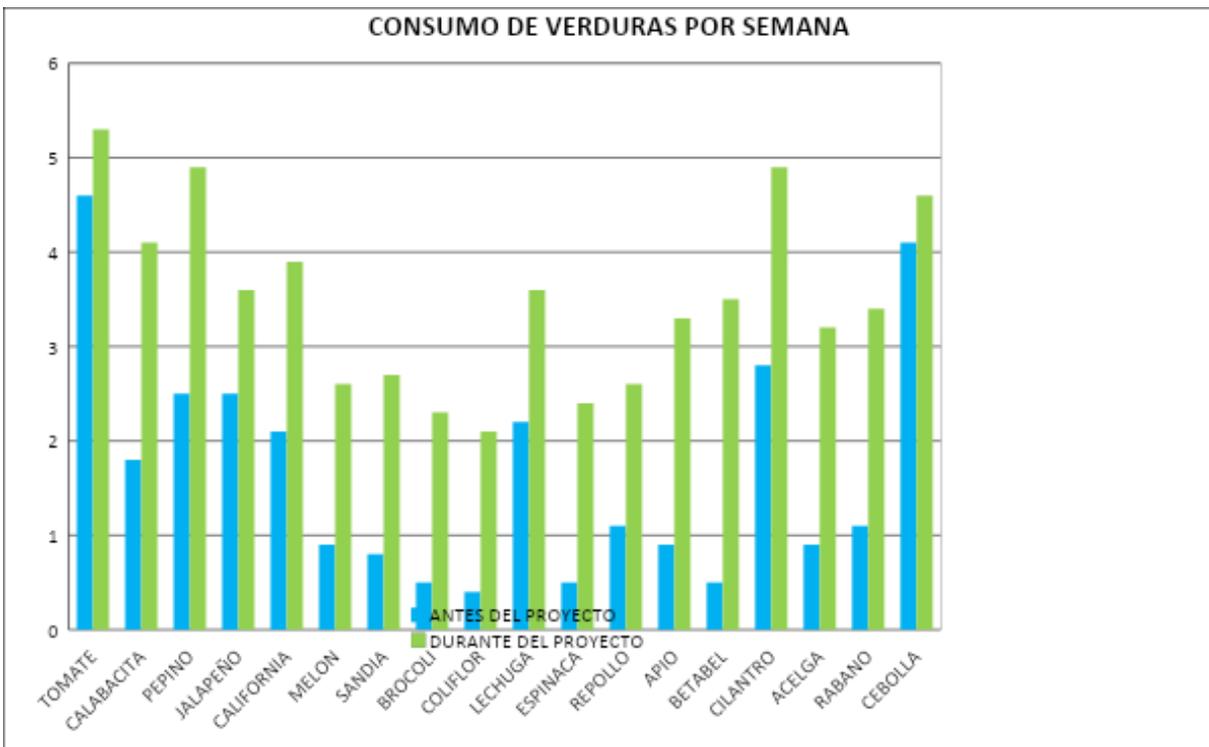
El desarrollo básico para la producción de alimentos, y la divulgación de conocimientos en sistemas hidropónicos se puede resumir en los pasos siguientes:

La valoración a los lotes prospectos: Consistió en la revisión de las cualidades de los lotes, en función del abasto de agua y vigilancia. Producción de plántulas. Semillas de distintos vegetales se depositaron en charolas para siembra donde se desarrollaron y crecieron hasta que la plántula esté lista para el trasplante. Instalación de módulos semihidropónico. Consistió en la elaboración de una serie de canastas de multimalla metálica (50cm x 50cm x 10 cm) que contendrán arena de arroyo como sustrato estará forrada para evitar la fuga de arena dispuesta sobre una canaleta. Trasplante. Se colocaron las distintas especies de plántulas en las canastas de siembra El suministro de agua y nutrientes se realizó a través de cintillas de riego y de las aplicaciones de fertilización y riego fue con un sistema automatizado con controladores de riego (temporizadores).

La cosecha de las verduras se realizó una vez que la mayoría de los vegetales presentaron los primeros indicadores de maduración.

Conclusiones

- Los resultados alcanzados durante el proyecto nos conducen a las siguientes conclusiones.
- El proyecto contribuyó al desarrollo integral al proporcionar nuevos conocimientos y experiencias significativas respecto a educación ambiental, desarrollo de habilidades y aptitudes. Todo esto mencionado se observa una marcada diferencia entre el inicio y el tiempo actual en el manejo de herramientas y las actividades realizadas en el huerto.
- Se mejoró la dieta alimenticia y nutricional a través del consumo de hortalizas frescas
- Se tuvieron ingresos económicos extras con los excedentes de la producción generan un ahorro al cultivar sus propios alimentos.
- Al realizar las actividades del huerto se propició un entorno de convivencia familiar, integrándose niños, y adolescentes, así como padres de familia dichas actividades, incluso se incrementó la superficie de siembra.
- Mejor comprensión en el cuidado del medioambiente, la importancia del cuidado del agua, del medio ambiente, dando cuidado y mantenimiento a los patios o terrenos baldíos.



IMÁGEN



Referencias bibliográficas

Ghebreyesus, T.A. 2020. WHO on Coronavirus Pandemic: “The Worst Is Yet to Come” [video]. [Cited 31 August 2020]. https://www.youtube.com/watch?v=llx6ZYQ_vg

Khorsandi, P. 2020. WFP chief warns of ‘hunger pandemic’ as Global Food Crises Report launched. World Food Programme Insight, 22 April 2020. (also available at <https://insight.wfp.org/wfp-chief-warns-of-hunger-pandemic-as-global-food-crisis-report-launched-3ee3edb38e47>).

El huerto de hortalizas como una herramienta de enseñanza en UABCS-Unidad Guerrero Negro.

The vegetable garden as a teaching tool in UABCS-Unidad Guerrero Negro

Villavicencio Arce, Cinthia Michell¹, Manzo González, Olga Lidia¹, Bonilla Muñoz, Martin Danie¹,
Martínez Hernández Camila² y Orduño Cruz, Andrés³.

¹Estudiantes de 6to semestre de la Licenciatura en Administración de Agronegocios UABCS-Unidad Guerrero Negro.

²Pasante de la Licenciatura en Administración de Agronegocios UABCS-Unidad Guerrero Negro.

³CIBNOR-Guerrero Negro.

Introducción

El valor del huerto como recurso didáctico depende de la habilidad con que se le maneje y utilice en el proceso de enseñanza aprendizaje, permite aprovechar los recursos del entorno y simultáneamente preparar a los niños y niñas para la vida (Sánchez, Badía y Handal , 2009).

El trabajo en el huerto escolar facilita el desarrollo de una práctica educativa que implica principalmente la conjunción de tres dimensiones (Ceida, 1999)

- Educar en el medio: investigando y trabajando directamente en el medio.
- Educar sobre el medio: El huerto es un sistema ecológico conformado por distintos elementos y se estudian sus interacciones, los cambios que sufre, su organización, y su relación con otros sistemas.
- Educar a favor del medio: impulsando una serie de valores y actitudes necesarios para un cambio hacia comportamientos más respetuosos con el medio ambiente.

Además, el huerto escolar constituye "un escenario privilegiado para una educación comprometida con la transición hacia modelos sociales más justos y sistemas ambientales capaces de regeneración productiva" (Larrosa, 2013)

Materiales y métodos

La estrategia de enseñanza planteada fue el uso de parcelas demostrativas con seguimiento técnico (huertos de hortalizas) aplicada a grupos de Estudiantes.



- Permitted the teaching in a vivencial way and significant knowledge is acquired about an environmental problem or to acquire a technical skill and
- Conscientizing us of a specific problem as it was the use of water efficiently in agricultural systems with problems in the soil.

De esta forma se adquieren las habilidades necesarias para abordar un problema ambiental y plantear una solución que nos permitirá disminuir el grado de vulnerabilidad ante los cambios ambientales adversos.

El financiamiento para implementar esta estrategia de capacitación fue mediante el proyecto “Entrenamiento de actividades agrícolas en suelos salinos y secos de Guerrero Negro, Baja California Sur, México, “una estrategia para el Desarrollo Sustentable” otorgado por Mitsubishi corporation por medio de su programa internacional de contribuciones del año fiscal 2019.

Resultados y discusión

Los estudiantes junto con el profesor realizaron todas las actividades que se requieren para el cultivo de hortalizas de invierno y verano en la casa sombra de UABCS-Guerrero Negro como se observa en la figura 2, así, se cumple el propósito de educar en el medio. Los estudiantes interactuaron dentro del sistema que forma el huerto de hortalizas, construyeron sus partes y observaron la interacción de todos los elementos, entendiendo al huerto con un todo incluyendo a los participantes, los sistemas y las plantas, aprendiendo sobre el medio sus interacciones y componentes, por otra parte los estudiantes utilizaron sistemas de ahorro de agua, de insumos (como fertilizantes o agroquímicos orgánicos) y en general aprendieron una forma más sostenible en la producción de alimentos, aprendiendo en este caso a favor del medio. Se observan las actividades del huerto de hortalizas, de forma sencilla las fotos se acomodan en filas, partiendo de la primera fila superior con vistas general de la preparación del terreno y construcción de las camas de siembra, en fila 2 se observa construcción de un sistema de fertiirrigación, fila 3 se observa la siembra de las hortalizas, en la fila 4 y 5 las actividades de mantenimiento de los cultivos de tomate y pepino como tutorado y podas y en la fila 5 y 6 se observa la cosecha y presentación final de los productos del huerto de hortalizas junto con algunos de los participantes.





Conclusiones

El huerto de hortalizas como una herramienta de enseñanza se presenta como una innovaciones diferentes a la asesoría técnica tradicional debido a que presenta una visión integral de la problemática ambiental, partiendo de reconocer la ecorregión en la que nos ubicamos, resuelve una demandas en la enseñanza tradicional y plantea una estrategia de capacitación innovadora, donde el acompañamiento técnico juegan un papel fundamental. La enseñanza se va dando de manera vivencial, implementando sobre el proceso o ciclo de las plantas. Durante el proceso se requiere la presencia de todos los miembros involucrados (estudiantes y maestros). De esta manera el grupo incrementa el grado de comprensión de la problemática del cultivo de plantas en la región de Guerrero Negro.

Referencias bibliográficas

- Botella AM, Hurtado A, Cantó J (2017). El huerto escola como herramienta innovadora que contribuye al desarrollo competencial del estudiantes universitario. UNa propuesta educativa multidisciplinar. *Vivat Academia*, núm. 139, pp. 19-31.
- Ceida (1999). *Huerto Escolar*. País Vasco: Departamento de ordenación del territorio, vivienda y medio ambiente.
- Larrosa FJ (2013). *Huertos escolares de la región de Murcia*. (Trabajo inédito de fin de licenciatura). Universidad de Murcia, España.
- Ruíz ME (2013). *El uso del huerto urbano como recurso didáctico para la enseñanza de matemáticas a los alumnos de 2ª curso de diversificación*. Trabajo inédito de fin de máster. Universidad de Valladolid, España.
- Sánchez S, Badía E, Hándal E (2009). *El huerto como recurso escolar*. San Salvador: MINED.

Nuevos programas educativos de agronegocios en la UABC

Luis Alberto Morales Zamorano
Universidad Autónoma de Baja California
Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín
Email: lmorales@uabc.edu.mx

Resumen

Con el propósito de promover una educación de calidad, diversificando al mismo tiempo los programas educativos de la UABC que permitan satisfacer la demanda por estudios de nivel superior y de posgrado, fue aprobado el 2021-1 el Programa Educativo de Ingeniería en Agronegocios el cual inició el 2021-2. Por otra parte, este 2022 se encuentra en proceso de evaluación, ante el Consejo Universitario, el Programa de Maestría en Agronegocios, que iniciaría en enero del 2023. La Ingeniería en Agronegocios es de 8 semestres y consiste de un tronco común dentro de su etapa formativa básica de tres semestres, una etapa disciplinaria de tres semestres y la etapa terminal de dos. Cubre 4 áreas de conocimiento: Área de ciencias básicas, área Económico-Administrativa-Humanística, Agropecuaria y el área de Agronegocios. Requiere cursar 43 unidades de aprendizaje obligatorias y 13 optativas. Se requiere lograr 270 créditos por unidades obligatorias, entre los que se encuentran 12 créditos de prácticas profesionales, y 80 créditos por optativas sumando un total de 250 créditos. Por otra parte, la maestría en Agronegocios, la cual aún se encuentra en proceso de evaluación, es profesional de tipo escolarizada. Se describe su proceso de creación, sus recursos humanos, sus objetivos, el tiempo de dedicación y la carga académica semestral. Se caracteriza el perfil de ingreso y se describen los pasos del proceso de selección de estudiantes. Se muestra también el mapa curricular del programa de Maestría en Agronegocios, listando unidades de aprendizaje obligatorias y optativas. Finalmente se muestran los requisitos de egreso.

Palabras clave: Nuevos Programas educativos, Ingeniería en Agronegocios, Maestría en Agronegocios, FINSQ, UABC.

Abstract

With the purpose of promoting quality education, while diversifying the educational programs of the UABC that allow satisfying the demand for higher level and postgraduate studies, the Educational Program of Engineering in Agribusiness was approved in 2021-1, and started 2021-2. On the other hand, this 2022 is in the evaluation process, by the University Council, the Master's Program in Agribusiness, which would start in January 2023. Engineering in Agribusiness requires 8 semesters and consists of a common core within its basic training stage of three semesters, a disciplinary stage of three semesters and the terminal stage of two. It covers 4 areas of knowledge: Area of basic sciences, Economic-Administrative-Humanistic area, Agriculture and the area of Agribusiness. It requires passing 43 compulsory subjects and 13 electives. It is required to achieve 270 credits for compulsory units, among which are 12 credits for professional practices, and 80 credits for electives, adding a total of 250 credits. On the other hand, the master's degree in Agribusiness, which is still in the evaluation process, is a professional school-based type. Its creation process, its human resources, its objectives, the time dedicated to it and the semester academic load are described. The entry profile is characterized and the steps of the student selection process are described. The curricular map of the Master's program in Agribusiness is also shown, listing compulsory and elective learning units. Finally, the graduation requirements are shown.

Keywords: New Educational Programs, Agribusiness Engineering, Masters in Agribusiness, FINSQ, UABC. Universidad Autónoma de Baja California.

Ingeniero en Agronegocios

Programa educativo (2021-2) ofertado por:

- a. Instituto de Ciencias Agrícolas y
- b. Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín.

Misión

La Misión del Programa Educativo de Ingeniero en Agronegocios del Instituto de Ciencias Agrícolas y la Facultad de Ingeniería y Negocios de San Quintín, pertenecientes a la Universidad Autónoma de Baja California, es lograr la aplicación del método científico para la obtención, análisis y procesamiento de información agropecuaria y su aplicación en la identificación y aprovechamiento de oportunidades en el sector de los agronegocios, en beneficio del crecimiento y desarrollo sostenible de la sociedad rural del noroeste de México, con la promoción de un trabajo digno, ejerciendo habilidades de comunicación, vinculación y capacitación, prestando asesorías y formando recursos humanos en el área de los agronegocios, manejando el idioma inglés, con fluidez, demostrando habilidades de liderazgo, comunicación asertiva y trabajo en equipo multidisciplinario, resaltando los valores de respeto y responsabilidad propios de la ética profesional.

Visión

Para el 2030 el programa educativo de Ingeniero en Agronegocios del Instituto de Ciencias Agrícolas y la Facultad de Ingeniería y Negocios de San Quintín pertenecientes a la Universidad Autónoma de Baja California, es reconocido a nivel Internacional y Nacional por sus propuestas de vinculación con el entorno laboral al diseñar estrategias de negocio que generen valor en las actividades empresariales alrededor de la producción agroalimentaria para mejorar la rentabilidad de los agronegocios aplicando el conocimiento científico y pensamiento crítico con un alto sentido de responsabilidad y ética profesional. Obtiene el reconocimiento de la sociedad bajacaliforniana por los egresados de alta calidad que tienen un impacto favorable en el desarrollo empresarial de la región y la acreditación por el Comité Mexicano de Acreditación de la Educación Agronómica (COMEAA) AC quien lo identifica como un programa de calidad, así como por los resultados obtenidos por sus egresados en los exámenes aplicados por el CENEVAL.

Objetivos

General:

Formar Ingenieros en Agronegocios que se desempeñen en el ámbito agrícola a nivel local, estatal, regional, nacional e internacional en actividades profesionales del sector agrícola público, privado, social y como profesional independiente en la búsqueda de la identificación y aprovechamiento de oportunidades en el sector de los agronegocios, en beneficio del crecimiento y desarrollo sostenible de la sociedad y del trabajo digno.

Específicos:

- Proporcionar conocimientos técnicos para analizar procesos de producción, distribución y comercialización de productos agrícolas, con inocuidad alimentaria, donde se identifiquen tendencias, se reconozcan problemáticas y propongan alternativas de solución
- Facilitar herramientas para una adecuada vinculación en el mejor uso de los recursos y el diseño de estrategias de comercialización en Agronegocios
- Promover en los estudiantes la aplicación de tecnología e innovación de los procesos, productos y formas de comercialización agropecuaria con el fin de incrementar la rentabilidad de los agronegocios, con respeto al medio ambiente y el desarrollo sostenible.

Descripción del programa

El Plan de estudios de Ingeniero en Agronegocios, tiene una perspectiva curricular flexible y un enfoque por competencias profesionales. se desarrolla a partir de tres etapas formativas; la etapa básica, que incluye el tronco común, la etapa disciplinaria y la etapa terminal.

En el programa educativo se constituyen también cuatro áreas del conocimiento que a continuación se describen:

Área Ciencias básicas:

Esta área tiene como propósito interpretar los fenómenos naturales, incluyendo sus aspectos cualitativos y cuantitativos, brindando las herramientas básicas para entender los procesos químicos, biológicos y matemáticos enfocados a las ciencias agropecuarias.

Área Económico Administrativa y Humanística:

Esta área comprende el conocimiento e interpretación de los procesos tanto económico administrativo como humanísticos, aplicables en el sector agropecuario para incrementar la productividad y con esto mejorar el bienestar socio económico de la región y el país. Esta área abarca, por una parte, competencias de desarrollo personal como la Comunicación Oral y Escrita, el manejo del Idioma Inglés, manejo de Tecnologías de la Información, hasta la formación de valores con estudio de la Ética, Responsabilidad Social y el Impacto ambiental.

Área Agropecuaria:

En esta área se comprenden las actividades agrícolas y ganaderas y su relevancia para la sostenibilidad alimenticia de los seres humanos por lo que cobra gran importancia su estudio para un mejor aprovechamiento y cuidado de los canales de distribución y comercialización de productos, considerando sus características y condiciones necesarias para llegar de manera eficiente en atención al cumplimiento de disposiciones normativas y técnicas vigentes generando un valor agregado.

Área Agronegocios:

En esta área se busca diseñar estrategias de negocio que generen valor en las actividades empresariales alrededor de la producción agroalimentaria para mejorar la rentabilidad de los agronegocios aplicando el conocimiento científico y pensamiento crítico con un alto sentido de responsabilidad y ética profesional.

Mapa Curricular del P.E. de Ingeniero en Agronegocios de la UABC (2021-2).

ETAPA BÁSICA Tronco Común		ETAPA DISCIPLINARIA				ETAPA TERMINAL	
I		III	IV	V	VI	VII	VIII
Química HC HL HT HPC CR 02 02 - - 06	Química Orgánica HC HL HT HPC CR 02 02 - - 06	Micro y Macroeconomía HC HL HT HPC CR 02 - 02 - 06	Manejo Poscosecha HC HL HT HPC CR 02 - 02 - 06	Mercadotecnia Agropecuaria HC HL HT HPC CR 02 - 02 - 06	Agroturismo Sustentable HC HL HT HPC CR 02 - 02 - 06	Planeación Estratégica en los Agronegocios HC HL HT HPC CR 02 - 02 - 06	Competitividad en Agronegocios HC HL HT HPC CR 02 - 01 - 05
Comunicación Oral y Escrita HC HL HT HPC CR 02 - 02 - 06	Metodología de la Investigación HC HL HT HPC CR 02 - 02 - 06	Métodos Estadísticos aplicados en los Agronegocios HC HL HT HPC CR 02 - 02 - 06	Legislación y Normatividad en Agronegocios HC HL HT HPC CR 02 - 02 - 06	Legislación Laboral en los Agronegocios HC HL HT HPC CR 02 - 02 - 06	Innovación y Desarrollo Agroalimentario HC HL HT HPC CR 02 - 02 - 06	Economía Financiera HC HL HT HPC CR 02 - 02 - 06	Gestión de Riesgos en Empresas Agropecuarias HC HL HT HPC CR 02 - 02 - 06
Matemáticas HC HL HT HPC CR 02 - 02 - 06	Cálculo Diferencial e Integral HC HL HT HPC CR 02 - 02 - 06	Gestión de Costos en la Cadena Agropecuaria HC HL HT HPC CR 02 - 02 - 06	Contabilidad en los Agronegocios HC HL HT HPC CR 02 - 02 - 06	Metodología de la Investigación Agropecuaria HC HL HT HPC CR 02 - 02 - 06	Taller de Logística y Cadena de Valor en Agronegocios HC HL HT HPC CR 02 - 02 - 06	Ingeniería de Proyectos HC HL HT HPC CR 02 - 02 - 06	Formulación y Evaluación de Proyectos en Agronegocios HC HL HT HPC CR 02 - 02 - 06
Tecnología de la Información HC HL HT HPC CR 02 02 - - 06	Biología Celular HC HL HT HPC CR 02 02 - - 06	Sistemas de producción Agrícola HC HL HT HPC CR 02 - 02 - 06	Sistemas de Producción Pecuaria HC HL HT HPC CR 02 - 02 - 06	Finanzas y Gestión de Recursos en Agronegocios HC HL HT HPC CR 02 - 02 - 06	Auditoría Aplicada en los Agronegocios HC HL HT HPC CR 02 - 02 - 06	Investigaciones de Operaciones HC HL HT HPC CR 02 - 02 - 06	Optativa HC HL HT HPC CR - - - - Vr
Principios Agrobiotecnológicos HC HL HT HPC CR 02 04 - - 08	Microbiología General HC HL HT HPC CR 02 02 - - 06	Química de los Alimentos HC HL HT HPC CR 02 - 02 - 06	Administración en los Agronegocios HC HL HT HPC CR 02 - 02 - 06	Procesamiento y Conservación de Productos Agropecuarios HC HL HT HPC CR 02 - 02 - 06	Comercio Exterior y Propiedad Intelectual HC HL HT HPC CR 02 - 02 - 06	Optativa HC HL HT HPC CR - - - - Vr	Optativa HC HL HT HPC CR - - - - Vr
Ética y Responsabilidad Social HC HL HT HPC CR 02 - 01 - 05	Economía Agropecuaria HC HL HT HPC CR 02 - 02 - 06	Desarrollo Sustentable e Impacto Ambiental HC HL HT HPC CR 02 - 02 - 06	Optativa HC HL HT HPC CR - - - - Vr	Optativa HC HL HT HPC CR - - - - Vr	Habilidades Directivas en Negocios Agropecuarios HC HL HT HPC CR 02 - 02 - 06	Optativa HC HL HT HPC CR - - - - Vr	Optativa HC HL HT HPC CR - - - - Vr
Inglés Básico HC HL HT HPC CR 02 - 02 - 06	Inglés Técnico HC HL HT HPC CR 02 - 02 - 06	Optativa HC HL HT HPC CR - - - - Vr	Optativa HC HL HT HPC CR - - - - Vr	Optativa HC HL HT HPC CR - - - - Vr	Optativa HC HL HT HPC CR - - - - Vr	Optativa HC HL HT HPC CR - - - - Vr	Optativa HC HL HT HPC CR - - - - Vr

ÁREAS DE CONOCIMIENTO	
CIENCIAS BÁSICAS	AGROPECUARIA
ECONÓMICA-ADMINISTRATIVA-HUMANÍSTICA	AGRONEGIOS

— Seriación obligatoria

Unidad de Aprendizaje Integradora

HC= HORAS CLASE
HL= HORAS LABORATORIO
HT= HORAS TALLER
HPC= HORAS PRÁCTICA
CR= CRÉDITOS

Prácticas Profesionales 12 CR

Proyecto de Vinculación con Valor en Créditos 02 CR

Distribución de unidades de aprendizaje por etapas de formación

Etapa	Obligatorias	Optativas	Total
Básica	20	1	21
Disciplinaria	16	5	21
Terminal	7	7	14
Total	43	13	56

*Para promover flexibilidad y brindar opciones de formación a los estudiantes, se integran en esta propuesta 26 unidades de aprendizaje optativas.

Distribución de Créditos por etapa de formación

Etapa	Obligatorios	Optativos	Total	Porcentajes
Básica	121	6	127	36.28
Disciplinaria	96	30	126	36
Terminal*	41	44	85	24.30
Prácticas profesionales	12	--	12	3.42
Total	270	80	350	100%
Porcentajes	77.15%	22.85%	100%	

*En los créditos optativos de la etapa terminal se incluyen los dos créditos del Proyecto de Vinculación con Valor Curricular.

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado
Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín

Maestría en Agronegocios

San Quintín, Baja California, México, abril de 2022.

Identificación del programa

Unidad académica responsable:

Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín (FINSQ)

Nombre del Programa (2023-1):

Maestría en Agronegocios

Campo de orientación: (Según la Convocatoria SEP-CONACYT):

Profesional

Nivel del programa académico:

Maestría

Ámbitos institucionales y disciplinarios del programa académico de posgrado:

Unisede

Tipología del Programa:

Escolarizada

Objetivo General:

- Formar profesionistas capaces de medir el riesgo empresarial con el uso de instrumentos financieros para cobertura de los Agronegocios.
- Diseñar, ejecutar y controlar planes estratégicos a través del análisis de los factores productivos para el desarrollo y
- Fomentar las organizaciones involucradas en la cadena agroalimentaria a nivel nacional e internacional.

Específicos:

- Crear profesionistas con una visión integral de las empresas y organizaciones agropecuarias y su entorno en la región.
- Los profesionales serán capaces de formular e implementar estrategias y directrices en una empresa u organización agropecuaria.
- Ampliar en los participantes, las habilidades para interactuar con especialistas de las diferentes áreas funcionales de una organización agropecuaria.
- Promover la cultura de la investigación aplicada en la empresa u organización agropecuaria.
- Promover la formación de profesionales con principios y valores éticos y responsabilidad social.
- Promover y desarrollar el espíritu emprendedor.

Cuerpos académicos y líneas de investigación de la FINSQ

Núm.	Cuerpo Académico	Línea de investigación
1	Agronegocios	Competitividad y agronegocios
2	Agricultura protegida en zonas áridas	Sistemas de producción en ambiente controlado
3	Agrobiotecnología	Biotecnología vegetal y microbiología agrícola
4	Gestión para la competitividad de las organizaciones e innovación tecnológica	Gestión para la competitividad de las organizaciones e innovación tecnológica

Programas de maestría en Agronegocios y afines a nivel nacional

Estado	Institución	Programa Educativo	Nivel de consolidación	Link
Tabasco	Universidad Juárez Autónoma de Tabasco	Maestría en Agronegocios	Reciente Creación	http://www.ujat.mx/man
Chihuahua	Universidad Autónoma de Chihuahua	Maestría en Agronegocios	Consolidado	https://uach.mx/posgrado/maestria/maestria-profesional-en-agronegocios/
Michoacán	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo	Maestría en Producción Agropecuaria con Opción Terminal en las Áreas: Agrícola, Pecuaria, Forestal, Acuícola y Agronegocios	Consolidado	http://www.iiaf.umich.mx/produccionagropecuaria/
Estado de México	Universidad Autónoma del Estado de México	Maestría en Agroindustria Rural, Desarrollo Territorial y Turismo Agroalimentario	Consolidado	https://icar.uaemex.mx/posgrados/programa-de-maestria-en-agroindustria-rural-desarrollo-territorial-y-turismo-agroalimentario-mardtyta/plan-de-estudios.html
Estado de México	Universidad Autónoma de Chapingo	Maestría en Estrategia Agroempresarial	Consolidado	https://www.carrerasenlinea.mx/universidad-autonoma-chapingo/maestria-en-estrategia-agroempresarial

Tiempo de dedicación

El programa de la Maestría en Agronegocios, al tener orientación profesional, podrá contar con alumnos que sean de tiempo parcial y alumnos de tiempo completo. Solo estos últimos podrán optar por una beca CONACYT, conforme a la normatividad de dicha institución.

Carga Académica Semestral

La Maestría en Agronegocios es un programa escolarizado y presencial y su carga académica dependerá de los programas de unidades de aprendizaje (PUA) de los semestres que se contemplen en el plan de estudio y dependiendo de su mapa curricular, siendo determinada por unidades de aprendizaje obligatorias y optativas. Su duración es de 2 años, aunque de manera adicional a los estudiantes se les otorga un semestre más para concluir su trabajo final como lo establece el artículo 145 del Estatuto Escolar (UABC, 2021).

Perfil de ingreso

El aspirante a ingresar a este programa, deberá poseer como mínimo los siguientes aspectos:

Conocimientos

- Grado académico: Tener título de licenciatura en el área de ciencias económico administrativas, ciencias agropecuarias, biológicas o afines.
- Conocimientos generales deseables: Ciencias agropecuarias, Ciencias económicas administrativas, manejo de paquetes computacionales.
- Experiencia profesional: mínima de 2 años en las funciones básicas de una empresa
- Idioma (s): Requiere presentar constancia que compruebe el dominio del idioma inglés de 400 puntos de TOEFL o su equivalencia institucional en concordancia con el Marco Común Europeo, entre otros, según los criterios establecidos por el comité de estudios de posgrado, así como un amplio dominio del lenguaje oral y escrito en Español.

Proceso de selección

Para el proceso de selección al programa de la Maestría en Agronegocios se deben de seguir los pasos que a continuación se enlistan:

1. Llenado de la solicitud y recepción de los siguientes documentos de forma electrónica.

- Acta de nacimiento
- Certificado de estudios profesionales
- Título profesional del área afín
- Currículo vitae actualizado con documentación probatoria versión extendida
- Carta de exposición del interés para ingresar a la Maestría en Agronegocios
- Carta de recomendación académica
- Propuesta de anteproyecto de trabajo terminal
- Promedio de licenciatura mínimo de 80/100 o su equivalente

2. Aplicación del examen de selección que, de acuerdo con los perfiles fijados tiene como objetivo el de determinar los conocimientos mínimos necesarios que el candidato debe poseer para ingresar al programa y en la convocatoria se especificará el tipo de examen que puede ser EXANI III o equivalente, determinado por el Comité de Estudios de Posgrado.

3. Aplicación del examen psicométrico. El examen será aplicado por personal especializado de la UABC.

4. Entrevista con el Comité de Estudios de Posgrado. El candidato a ingresar al programa se someterá a una entrevista por parte de los miembros integrantes del comité de estudios de la maestría, quienes evaluarán los motivos por los cuales se desea ingresar al programa. En la entrevista se analizará el desarrollo curricular del candidato, su plan de vida y carrera, expectativas en torno al programa, razones para ingresar, objetivos del candidato dentro del programa, habilidades de expresión y nivel de compromiso hacia la conclusión de la maestría, entre otras.

5. El Comité de Estudios de Posgrado analizará cada uno de los resultados mencionados anteriormente y emitirán, a la dirección de la Facultad, su recomendación de aceptación o rechazo de los aspirantes al programa de la Maestría en Agronegocios. El resultado del proceso de selección se informará a los participantes.

3.8 Mapa curricular

HC	HPC	HL	HC: Número de horas/semana/mes de teoría. HL: Número de horas/semana/mes de laboratorio. HT: Número de horas/semana/mes de talleres. HPC: Número de horas/semana/mes de Campo. CR: Créditos.
Unidad de aprendizaje			
HT		CR	

1er semestre	2do semestre	3er semestre	4to semestre																																				
<table border="1"> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td colspan="3">Seminario de Trabajo Terminal I</td></tr> <tr><td>1</td><td></td><td>1</td></tr> </table>				Seminario de Trabajo Terminal I			1		1	<table border="1"> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td colspan="3">Seminario de Trabajo Terminal II</td></tr> <tr><td>1</td><td></td><td>1</td></tr> </table>				Seminario de Trabajo Terminal II			1		1	<table border="1"> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td colspan="3">Seminario de Trabajo Terminal III</td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td>3</td></tr> </table>				Seminario de Trabajo Terminal III			3		3	<table border="1"> <tr><td>1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td colspan="3">Seminario de Trabajo Terminal IV</td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td>5</td></tr> </table>	1			Seminario de Trabajo Terminal IV			3		5
Seminario de Trabajo Terminal I																																							
1		1																																					
Seminario de Trabajo Terminal II																																							
1		1																																					
Seminario de Trabajo Terminal III																																							
3		3																																					
1																																							
Seminario de Trabajo Terminal IV																																							
3		5																																					
<table border="1"> <tr><td>2</td><td></td><td></td></tr> <tr><td colspan="3">Estrategias Competitivas en los Agronegocios</td></tr> <tr><td>1</td><td></td><td>5</td></tr> </table>	2			Estrategias Competitivas en los Agronegocios			1		5	<table border="1"> <tr><td>2</td><td></td><td></td></tr> <tr><td colspan="3">Comercio Exterior y Aduanas</td></tr> <tr><td>1</td><td></td><td>5</td></tr> </table>	2			Comercio Exterior y Aduanas			1		5	<table border="1"> <tr><td>2</td><td></td><td></td></tr> <tr><td colspan="3">Industrialización de Productos Agropecuarios</td></tr> <tr><td>1</td><td></td><td>5</td></tr> </table>	2			Industrialización de Productos Agropecuarios			1		5	<table border="1"> <tr><td>2</td><td></td><td></td></tr> <tr><td colspan="3">Optativa</td></tr> <tr><td>1</td><td></td><td>5</td></tr> </table>	2			Optativa			1		5
2																																							
Estrategias Competitivas en los Agronegocios																																							
1		5																																					
2																																							
Comercio Exterior y Aduanas																																							
1		5																																					
2																																							
Industrialización de Productos Agropecuarios																																							
1		5																																					
2																																							
Optativa																																							
1		5																																					
<table border="1"> <tr><td>2</td><td></td><td></td></tr> <tr><td colspan="3">Planeación de Sistemas de Producción de Cultivos</td></tr> <tr><td>1</td><td></td><td>5</td></tr> </table>	2			Planeación de Sistemas de Producción de Cultivos			1		5	<table border="1"> <tr><td>2</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td colspan="3">Calidad e Inocuidad Agroalimentaria</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>5</td></tr> </table>	2	1		Calidad e Inocuidad Agroalimentaria					5	<table border="1"> <tr><td>2</td><td></td><td></td></tr> <tr><td colspan="3">Administración Financiera de los Agronegocios</td></tr> <tr><td>1</td><td></td><td>5</td></tr> </table>	2			Administración Financiera de los Agronegocios			1		5	<table border="1"> <tr><td>2</td><td></td><td></td></tr> <tr><td colspan="3">Optativa</td></tr> <tr><td>1</td><td></td><td>5</td></tr> </table>	2			Optativa			1		5
2																																							
Planeación de Sistemas de Producción de Cultivos																																							
1		5																																					
2	1																																						
Calidad e Inocuidad Agroalimentaria																																							
		5																																					
2																																							
Administración Financiera de los Agronegocios																																							
1		5																																					
2																																							
Optativa																																							
1		5																																					
<table border="1"> <tr><td>2</td><td></td><td></td></tr> <tr><td colspan="3">Comunicación Organizacional</td></tr> <tr><td>1</td><td></td><td>5</td></tr> </table>	2			Comunicación Organizacional			1		5	<table border="1"> <tr><td>2</td><td></td><td></td></tr> <tr><td colspan="3">Optativa</td></tr> <tr><td>1</td><td></td><td>5</td></tr> </table>	2			Optativa			1		5	<table border="1"> <tr><td>1</td><td>3</td><td></td></tr> <tr><td colspan="3">Estancia</td></tr> <tr><td>1</td><td></td><td>5</td></tr> </table>	1	3		Estancia			1		5	<table border="1"> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td colspan="3"></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> </table>									
2																																							
Comunicación Organizacional																																							
1		5																																					
2																																							
Optativa																																							
1		5																																					
1	3																																						
Estancia																																							
1		5																																					
<table border="1"> <tr><td>2</td><td></td><td></td></tr> <tr><td colspan="3">Optativa</td></tr> <tr><td>1</td><td></td><td>5</td></tr> </table>	2			Optativa			1		5	<table border="1"> <tr><td>2</td><td></td><td></td></tr> <tr><td colspan="3">Optativa</td></tr> <tr><td>1</td><td></td><td>5</td></tr> </table>	2			Optativa			1		5	<table border="1"> <tr><td>2</td><td></td><td></td></tr> <tr><td colspan="3">Optativa</td></tr> <tr><td>1</td><td></td><td>5</td></tr> </table>	2			Optativa			1		5	<table border="1"> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td colspan="3"></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> </table>									
2																																							
Optativa																																							
1		5																																					
2																																							
Optativa																																							
1		5																																					
2																																							
Optativa																																							
1		5																																					

Total de créditos de la Maestría en Agronegocios

Créditos obligatorios 50

Créditos optativos 30

Créditos totales 80

Características de los PUA.

Unidades de aprendizaje	Obligatoria/ Optativa
Seminario de Trabajo Terminal I	Obligatoria
Estrategias Competitivas en Agronegocios	Obligatoria
Planeación de Sistemas de Producción de Cultivos	Obligatoria
Comunicación Organizacional	Obligatoria
Seminario de Trabajo Terminal II	Obligatoria
Comercio Exterior y Aduanas	Obligatoria
Calidad e Inocuidad Agroalimentaria	Obligatoria
Seminario de Trabajo Terminal III	Obligatoria
Industrialización de Productos Agropecuarios	Obligatoria
Administración Financiera de los Agronegocios	Obligatoria
Estancia	Obligatoria
Seminario de Trabajo Terminal IV	Obligatoria
Biotecnología Agrícola	Optativa
Relaciones Agua-Suelo-Planta-Atmósfera en la Producción Agrícola	Optativa
Ingeniería de la Producción en Agricultura Protegida	Optativa
Parasitología Agrícola	Optativa
Nutrición Vegetal	Optativa
Estándares y Certificaciones	Optativa
Introducción a la Producción Agropecuaria	Optativa
Economía de la Agricultura Orgánica	Optativa
Producción y Logística de Productos agropecuarios	Optativa
Agronegocios de Cultivos Alternativos	Optativa
Finanzas Internacionales	Optativa
Ingeniería Financiera	Optativa
Mercadotecnia Internacional de Agronegocios	Optativa
Modelo de Negocios Agropecuarios	Optativa
Marco Legal y Fiscal de las Empresas del Sector Primario	Optativa
Administración de Operaciones para los Agronegocios	Optativa
Habilidades Directivas y Desarrollo Organizacional para los Agronegocios	Optativa
Administración de Recursos Humanos de los Agronegocios	Optativa
Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión de Negocios Agropecuarios	Optativa
Negocios Agropecuarios Integrados al Agroturismo	Optativa
Inglés Conversacional en Ambiente de Agronegocios	Optativa
Las TIC's como apoyo a los Agronegocios	Optativa
Administración Ambiental en Producción Agropecuaria	Optativa
Estadística para los Agronegocios	Optativa
Análisis de Datos de Series Temporales	Optativa

Requisitos de egreso

Para egresar del programa el estudiante deberá cumplir con lo siguiente:

Créditos

Se requiere la totalidad de créditos obligatorios (50), así como 30 créditos optativos para dar un total de 80 créditos. Para estos últimos, los estudiantes seleccionarán aquellas unidades de aprendizaje del área de apoyo, ya sea de agronomía o negocios incluida en el presente documento de plan de estudios.

Estancia

Haber cumplido satisfactoriamente con la unidad de aprendizaje obligatoria denominada “estancia”

Promedio

Haber obtenido un promedio final mínimo ponderado de 80/100 o superior

Cuotas

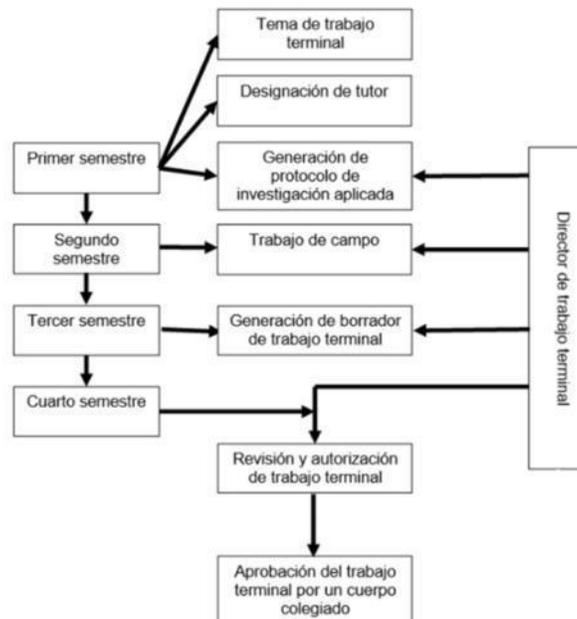
Haber cubierto la totalidad de las cuotas escolares en tiempo y forma establecida por las instancias competentes.

Trabajo Terminal

Haber acreditado el Seminario de Trabajo Terminal I, Seminario de Trabajo Terminal II, Seminario de Trabajo Terminal III y Seminario de Trabajo Terminal IV.

Entregar y presentar el trabajo terminal, previa aprobación del director de trabajo terminal y dos sinodales. El examen de grado es necesario para la obtención del grado de la Maestría en Agronegocios.

Gráfica 4. Ruta crítica de trabajo terminal.



Preferencias de consumo de Uchuva (*Physalis peruviana L.*) agroecológica, comercializada en mercados alternativos de la Ciudad de México y Metepec, Estado de México

Margarita Pineda Tapia¹, Amalia Pérez Hernández², Jesús Hernández Ávila²

RESUMEN

El segmento de producción de frutas exóticas por un buen tiempo se ha ubicado como una importante alternativa productiva y económica ante los cultivos tradicionales. La Uchuva (*Physalis peruviana L.*) en particular ha presentado un notable incremento en áreas productivas y comercio internacional en países andinos como Perú y Colombia, donde se ha consolidado como una especie con alto potencial en el segmento de las frutas de clima frío. Esta baya es muy apreciada por sus propiedades organolépticas, nutricionales y beneficios para la salud, que la convierten en un alimento funcional o nutraceutico, denominación que reciben aquellos productos alimenticios que ayudan al mejor funcionamiento del organismo. La idea de que los alimentos también son medicina preventiva cada vez permea más entre la población aumentando la demanda de estos cultivos en regiones donde ni su producción, distribución o consumo son comunes, tal es el caso de Uchuva (*Physalis peruviana L.*) en México, país al que llegó recientemente y el consumidor apenas está conociendo. Derivado de lo anterior se realizó un análisis que busca caracterizar a los consumidores mexicanos interesados en incorporar a su dieta esta fruta y qué motiva dicha inclusión, para lo cual se aplicó una encuesta estructurada a consumidores que acuden a dos sedes del Tianguis Bosque de Agua, la primera ubicada en Ciudad de México la segunda en Metepec, Edo de Méx., así como, al Foro Tianguis Alternativo Ecológico en Ciudad de México; encontrando que el rango de edad de los consumidores es muy amplio, está comprendido por personas de menos de 20 años hasta más de 60, tienen como nivel educativo mínimo, estudios de nivel superior, lo que habla de un consumidor formado, la característica organoléptica que más atrae a los consumidores mexicanos es la forma seguido del color, su sabor tiene gran aceptación entre los participantes de este análisis.

Palabras Clave: Consumidor, frutas exóticas, motivador, nutraceutico, segmento.

Consumption preferences of agroecological Uchuva (*Physalis peruviana L.*), marketed in alternative markets in Mexico City and Metepec, State of Mexico

ABSTRACT

For a long time, the exotic fruit production segment has positioned itself as an important productive and economic alternative to traditional crops. The Uchuva (*Physalis peruviana L.*) in particular has shown a notable increase in production areas and international trade in Andean countries such as Peru and Colombia, where it has established itself as a species with high potential in the cold climate fruit segment. This berry is highly appreciated for its organoleptic, nutritional properties and health benefits, which make it a functional food or nutraceutical, a name given to those food products that help the body to function better. The idea that food is also preventive medicine permeates more and more among the population, increasing the demand for these crops in regions where neither their production, distribution or consumption are common, such is the case of Uchuva (*Physalis peruviana L.*) in Mexico., a country to which it recently arrived and the consumer is barely getting to know it. Derived from the above, an analysis was carried out that seeks to characterize Mexican consumers interested in incorporating this fruit into their diet and what motivates such inclusion, for which a structured survey was applied to consumers who attend two Tianguis Bosque de Agua locations, the first located in Mexico City, the second in Metepec, State of Mex., as well as the Ecological Alternative Tianguis Forum in Mexico City; finding that the age range of consumers is very wide, it is comprised of people from less than 20 years old to more than 60, they have a minimum educational level, higher level studies, which speaks of a trained consumer, the organoleptic characteristic that most attracts Mexican consumers is the shape followed by the color, its flavor is widely accepted among the participants of this analysis

¹ Autor de correspondencia: Margarita Pineda Tapia correo electrónico mpinedata@uaemex.mx

² Facultad de Ciencias Agrícolas de la UAEMex.

Keywords: Consumer, exotic fruits, motivator, nutraceutical, segment.

REVISIÓN DE LITERATURA

Se denomina fruta exótica a aquellos frutos con una procedencia extranjera, normalmente de un país o una cultura lejana, o que resultan muy distintos a lo que se produce en una nación. Las frutas exóticas tienen cada vez más demanda; el interés de los consumidores por probar sabores nuevos y únicos, con una apariencia que nada tiene que ver con las frutas producidas en su patria, ha aumentado creando nuevos canales de venta. De los miles de variedades de fruta que existen en el mundo, solo se consideran exóticas unas 200. La mayoría de ellas son productos completamente naturales que surgen por cambios en el método de cultivo, por variaciones en la temperatura o por una variabilidad en el grado de maduración, lo que da lugar a frutas con sabores, colores, texturas o formas totalmente originales. La mayoría de las frutas exóticas tienen una serie de propiedades o beneficios comunes, son ricas en vitaminas y minerales y tienen un alto valor nutricional a la vez que aportan mucho sabor al paladar (Frutas Olivar, 2017).

Beneficios de las frutas exóticas: a) Su color y forma llamativos estimulan el apetito, b) Resultan saciantes por lo que suelen estar indicadas para dietas de adelgazamiento, c) Favorecen la digestión, ayudando a prevenir problemas como la gastritis, d) Aportan hidratación y son ricas en antioxidantes, flavonoides y carotenos, e) Previenen la inflamación de la próstata y disminuyen los niveles de colesterol, f) Son ricas en vitamina A, C y ácido fólico (Frutas Olivar, 2017).

De los beneficios mencionados anteriormente el aguamaino, guchuva o uvilla, como también se le denomina en Colombia a *Physalis peruviana L.*, cumple con todos; en años recientes cientos de publicaciones sobre estudios preclínicos y clínicos han demostrado que el consumo de variedad de frutas y hortalizas ayuda a aumentar la capacidad antioxidante de nuestras células. El uso de los frutos como principales fuentes dietéticas de fitoquímicos y de los productos alimenticios derivados de los mismos, ricos en compuestos bioactivos, pueden ser parte de la solución a muchas enfermedades crónicas. (CYTED CORNUCOPIA, 2014). En México el consumo per cápita de frutas es de 350 gramos y el de verduras de 220 gramos, por debajo del nivel óptimo recomendado por la Organización Mundial para la Agricultura y la Alimentación (FAO), que es de 400 gramos. La recomendación de consumir esa cantidad de frutas y verduras por día, es para ayudar a prevenir enfermedades crónicas, cardiopatías, cáncer, diabetes y obesidad. Conforme a la Organización Mundial de la Salud (OMS), la ingesta insuficiente de frutas y verduras causa en todo el mundo casi 20 por ciento de los cánceres gastrointestinales y 30 por ciento de cardiopatías, así como 11 por ciento de accidentes vasculares cerebrales (González, 2018). Al respecto Brambila Paz (2006), en su obra: En el umbral de una agricultura nueva menciona: “En la civilización nueva, los alimentos, la salud y la medicina preventiva tendrá una simbiosis que debe mejorar la calidad de vida de todos” también comenta sobre la tendencia a consumir alimentos funcionales, nutraceuticos que ayudan al mejor funcionamiento del organismo, así los alimentos se usan para nutrir, prevenir enfermedades, descompensaciones y dolencias, además considera que es una gran oportunidad para productores satisfacer esta tendencia y considera vital que conozcan los contenidos de los productos, porque quizás un elemento, un compuesto, algo dentro de él sea de alto valor para los consumidores.

La Uchuva (*Physalis peruviana L.*), apetecidas por su sabor y también por sus propiedades funcionales y medicinales es ejemplo de los frutos de alto valor para los consumidores, por lo anterior se encuentra dentro de la lista de los “Superfrutos” gracias a su alto contenido de vitaminas, minerales y fibra. Investigaciones como la llevada a cabo por Fischer en el 2011 reporta que esta baya destaca por su alto contenido en antioxidantes (ácido ascórbico y provitamina A), fósforo, hierro, proteína y fibra, reconocida como fuente de compuestos farmacológicos con actividades antiinflamatorias, antibacterianas y antitumorales, un alimento funcional con vitaminas A, C y complejo B, minerales y componentes antioxidantes (Garzón Martínez, García Arías, & Enciso Rodríguez, 2021).

Existen indicios de que proviene de Brasil y fue aclimatada en los altiplanos del Perú y Chile, donde crece como planta silvestre y semi-silvestre en zonas altas entre los 1 500 y 3 000 msnm (CYTED), encontramos su área máxima de expansión entre Colombia y Bolivia, a pesar de la abundancia de esta planta en su región de origen prevalecen pocos

datos etnobotánicos de la misma desconociéndose cuándo y dónde fue domesticada, parece ser que su producción se remonta a tiempos precolombinos, se creó que fue un cultivo popular entre los incas (Prohens & Sepúlveda, 2014).

El nombre de *Physalis peruviana* le fue dado por Linneo en 1753, dentro de las angiospermas, se encuadra en de siguientes taxones

Clase: Magnoliopsida

Superorden: Asterales

Orden: Solanales

Familia: Solanaceae

Subfamilia: Solanoideae

Tribu: Physaleae

Subtribu: Physalinae

Género: *Physalis* L.

Subgénero: *Rydbergis* Hendrych

Sección: *Lanceolatae* (Rydb.) M.Y. Menzel

Especie: *Physalis peruviana* L.

La planta de Uchuva (*Physalis peruviana* L.) es de tipo arbustiva con una raíz fibrosa que se ha encontrado a más de 60 cm de profundidad en el suelo. Posee un tallo algo quebradizo de color verde, con vellosidades de textura muy suave al tacto. Las hojas son enteras, similares a un corazón pubescente y de disposición alterna. Las flores son hermafroditas de cinco sépalos, con una corola amarilla y de forma tubular. El fruto es una baya carnosa en forma de globo, con un diámetro que oscila entre 1,25 y 2,5 cm y con un peso entre 4 y 10 g. (Prohens & Sepúlveda, 2014). En virtud de su contenido de vitamina A se le conoce como un fruto carotenógeno, el aroma y sabor *sui generis* la hacen de gran aceptación en los mercados; el pH en frutos maduros está alrededor de 3.7, los grados Brix en frutos maduros están entre 13 y 15, el porcentaje de acidez en frutos maduros es aproximadamente de 1.66 a 2. (Herrera, 2000) Existen varios tipos de ecotipos que se diferencian por el tamaño, el color y el sabor, la forma del cáliz y el porte de la planta, actualmente se cultivan tres tipos de Uchuva originarias de Colombia, Kenia y Sudáfrica. Los ecotipos provenientes de Kenia y Sudáfrica tienen frutos de 6 a 10 gramos, mientras que los de Colombia son más pequeños, pueden pesar entre 4 y 5 los que muestran coloraciones vivas y mayor contenido de azúcares (Alba Gómez, 2022).

Está cubierto por un cáliz formado por cinco sépalos que le protege contra insectos, pájaros, patógenos y condiciones climáticas extremas (Calvo Villegas, 2009). La característica más distintiva del género *Physalis* es precisamente el cáliz acrescente, crece de forma simultánea con el fruto y lo cubre completamente incluso en el estado de madurez (Prohens & Sepúlveda, 2014). La pulpa presenta un sabor ácido azucarado (semiácido) y contiene de 100 a 300 semillas pequeñas de forma lenticular; puede consumirse sin procesar o como fruta deshidratada o liofilizada, también se elaboran jugos, mermeladas, helados, dulces, recubiertas de chocolate, puré y jaleas. Sus propiedades y versatilidad la han convertido en un producto muy apetecido en los mercados de Japón y Europa (Calvo Villegas, 2009).

Diversos estudios realizados para cuantificar y describir el contenido bioquímico de esta especie, mencionan que es un fruta de gran importancia debido a sus características fisicoquímicas y nutricionales y a la relación de sus componentes fisiológicamente activos con efectos benéficos para la salud, tales como carotenoides, esteroides, actividad antioxidante por su contenido de polifenoles y vitaminas, actividad antiinflamatoria y antimicrobiana por su contenido exclusivo de fisalinas y withanolídeos. Además, estudios sobre la composición mineral y de ácidos grasos presentes en *Physalis peruviana* L. lo señalan como un alimento esencial para el metabolismo humano por su contenido predominante de ácido linoléico en su fracción lípida, así como, por su contenido significativo de hierro, magnesio y zinc (Prohens & Sepúlveda, 2014). Respecto a sus usos no alimenticios se ha empleado de forma empírica en el tratamiento de la malaria, hepatitis, dermatitis, y asma, se reconoce su capacidad para tonificar el nervio óptico siendo

eficaz en el tratamiento de cataratas, afecciones de la boca y garganta. Además, elimina la albúmina de los riñones y se recomienda para destruir tricocéfalos, parásitos intestinales y amibas; igualmente se aconseja su consumo para personas con diabetes de todo tipo y gracias a sus propiedades diuréticas, favorece el tratamiento de las personas con problemas de la próstata (Galindo-Berdugo, Otalora-Mancipe, Joya-González, & Ruales-Guzman , 2014), los componentes de la Uchuva (*Physalis peruviana L.*) para la elaboración de geles y cremas a partir del cáliz, es un nuevo uso, investigadores de 15 países liderados por Marie Christine Cassou gerente del Centro de Investigación y Desarrollo de la firma Yanbal descubrieron que la presencia de peruvisa, una molécula nunca antes explorada por la industria cosmética, es un componente que ayuda a combatir los mayores problemas de las pieles maduras: arrugas, flacidez, pérdida de volumen, falta de firmeza y elasticidad, poros abiertos, deshidratación, desnutrición y ausencia de luminosidad (Parra Benítez, 2017)

El gran dinamismo en los últimos años, impulsados por los cambios en las preferencias de los consumidores y el especial interés que presentan los países desarrollados por los productos exóticos ha impulsado una fuerte competencia entre los países productores de esta especie. Los principales productores de la Uchuva (*Physalis peruviana L.*) son Colombia y Sudáfrica, donde fue introducido por los españoles hace más de 200 años, como fruto anti-scorbuto, sin embargo, actualmente se encuentra cultivada en casi todos los altiplanos de los trópicos y en varias partes de los subtrópicos (CYTED). Colombia cuenta con un área sembrada de 1.713 ha y rendimientos promedios de 12,4 ton/ha, el cultivo se ubica entre las primeras cinco frutas frescas exportadas por el país andino, después del banano (*Musa paradisiaca*), aguacate (*Persea americana*) y gulupa (*Passiflora pinnatistipula*). La comercialización y el mercadeo son los problemas más importantes que el productor colombiano enfrenta, por la necesidad de entregar su producto al primer comprador y al precio que este le ofrezca, con mercados de destino internacional, este país lidera las exportaciones de la fruta en América Latina, seguido por Perú y Ecuador. (Coral T , Torres Martínez, & Yopez Chamorro , 2012).

Colombia inició el proceso de comercialización de esta baya en su mercado doméstico a mediados de 1985, para colocar los excedentes del producto rechazado en el mercado exterior. La Uchuva (*Physalis peruviana L.*) forma parte del grupo de productos frescos comercializados hoy en supermercados de cadena y plazas de mercado, se vende preferencialmente en puntos de venta exclusivos para frutas exóticas, en grandes, hoteles y restaurantes (ver Figura 1) en presentación de pasabocado o postre (Rodríguez C & Botia, 2000).

Fig. 1 Canal de comercialización de Uchuva (*Physalis peruviana L.*) en Colombia



Fuente: (Rodríguez C & Botia, 2000)

Se distribuye al mercado colombiano en empaques plásticos, en porciones que varían entre los 100 y los 250 g, los criterios de calidad más importantes son la sanidad y la homogeneidad del producto, respecto a la primera las frutas deben tener ausencia de plagas, enfermedades y daños, además, no deben presentar sustancias que afecten la salud del consumidor. Las otras exigencias en cuanto a grado de madurez, apariencia, tamaño, sabor y aroma se establecen según la variedad y debe buscarse homogeneidad, en tamaños, formas, grados de madurez, colores y características sensoriales en general. Tienen menor valor comercial, o se rechazan lotes de productos que tienen diversidad de características fisicoquímicas (Herrera, 2000).

En México no existen registros oficiales de producción de Goldenberry, nombre con el que se introdujo comercialmente a este país, Espinosa Rodríguez y otros autores reportan en el análisis que llevaron a cabo en 2020 sobre el mercado de la Uchuva (*Physalis peruviana L.*) en México “el cultivo de esta baya es poco conocido y no existen áreas de producción intensivas ni extensivas, únicamente se ha empezado a cultivar esta especie con fines experimentales para conocer el comportamiento agronómico de algunas variedades de este cultivo en invernadero”,

sin embargo, en la actualidad ya es posible encontrar en el mercado doméstico está fruta producida en el país Azteca, los oferentes hallados durante este análisis, son Campo Vivo, empresa comercializadora de alimentos orgánicos certificados, frescos y procesados, 100% mexicanos, misma que utiliza como canal de comercialización las tiendas de autoservicio del grupo Soriana, el Rancho Tepetzintla, ubicado en Tequimilpa Municipio de Villa Guerrero, Estado de México, el producto ofertado cuenta con certificación orgánica; también es posible adquirirla de manera esporádica en el Mercado Medellín situado en la colonia Roma de la CDMX, famoso por expender productos de Cuba y Colombia, así como de los estados mexicanos de Yucatán y Tabasco; los comercializadores de este punto de venta señalan que la procedencia de la fruta ofertada por ellos es el estado de Morelos, sin precisar ni el nombre de la empresa, productor o productores. A partir de octubre de 2020 consumidores de Ciudad de México y de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca pueden adquirir Goldenberry en el Foro Tianguis Alternativo Ecológico y en el Tianguis Bosque de Agua A.C., en las sedes Ciudad de México colonia del Valle y Metepec, Edo de Méx., a través de la organización Frutos Rojos, misma que se dedicada a la producción y comercialización de alimentos orgánicos desde el año 2012; la empresa cuenta con certificación participativa para la Uchuva (*Physalis peruviana L.*), el producto es ofertado en clamshell o domo de 170 g. de fruto sin cáliz. El esquema de certificación con el que cuenta le permite garantizar a los consumidores que el producto fue cultivado sin sustancias de síntesis químicas que pongan en peligro a las personas que la producen, al medio ambiente ni a quien la consume.

MATERIALES Y MÉTODO

La información utilizada para la realización del presente análisis se recabó por medio de la aplicación de una encuesta estructurada a clientes que adquieren de manera frecuente Uchuva (*Physalis peruviana L.*) con la empresa Frutos Rojos y que acuden regularmente a los Tianguis Bosque de Agua en dos de sus sedes, la primera ubicada en Ciudad de México la segunda en Metepec, Edo de Méx., así como, al Foro Tianguis Alternativo Ecológico, iniciativa que principia en el año 2011, de ese tiempo a la fecha, el espacio ubicado en Av. Álvaro Obregón 185, Col. Roma se ha constituido en una opción donde productores independientes, que provienen del D.F., estados aledaños y del resto de la república ofrecen al consumidor productos orgánicos, agroecológicos, naturales, biodegradables y artesanales, se realiza todos los domingos en un horario de 10:00 a 16:00 hrs.; por su parte la organización no gubernamental (ONG) Tianguis Bosque de Agua, proyecto social que reúne a productores de alimentos orgánicos, agroecológicos y 100% naturales con consumidores responsables, la sede de Metepec abre sus puertas todos los días miércoles de 9:30 a 15:00 horas, en Árbol de la Vida #40 Colonia Llano Grande, Metepec, Méx., mientras que el de la Ciudad de México se lleva a cabo en Miguel Laurent #315, Col del Valle Centro, Benito Juárez, Ciudad de México los días Domingos, con el mismo horario de atención que la sede de Metepec.

Debido a que la base de consumidores que adquiere Golden Berry, aún es muy pequeña, fue necesario realizar un censo, según la Comisión Económica para América Latina (CEPAL), los censos son la fuente primaria más importante y amplia de información estadística (CEPAL, Naciones Unidas). La herramienta de recolección de datos se diseñó con preguntas de opción múltiple (18) y tres abiertas, antes de su liberación la encuesta se probó con una muestra pequeña (cinco individuos) proceso que permitió evaluar la herramienta, verificar que se cubrían los objetivos planteados y reducir errores; el canal utilizado para aplicar la misma fue Google Forms o Formularios de Google, herramientas de Google Workspace, la cual crea formularios; la aplicación de la misma se realizó en el periodo comprendido del miércoles 13 de marzo al domingo 24 de abril de 2022. Una vez reunida la información está fue clasificada y analizada con ayuda de Excel.

RESULTADOS

Participaron en el estudio 19 consumidores asiduos de Uchuva (*Physalis peruviana L.*) de los cuales 37% son del género masculino y 63% del femenino, el rango de edad de los entrevistados es muy amplio, encontrando compradores de menos de 20 años hasta aquellas personas que actualmente tienen más de 60, el rango de edad con mayor porcentaje de participación es el de 21 a 30 años que representó el 26% de la muestra, 31 a 40 y 41 a 50 años, ambos con un 21% de participantes, las personas que tienen entre 20 y 26 años tuvieron una participación del 15%, los de 51 a 60 años 10% y las personas que tienen más de 60 años el 5%. El 32% cuenta con estudios de posgrado, el mismo porcentaje cuenta con nivel educativo superior y medio superior; 36% de los coparticipes son estudiantes 31% son empresarios,

21% son empleados y 19% son comerciantes. El 36% de las familias de los entrevistados cuentan con una percepción mensual de entre \$7 600 y 14 000, 31% reciben más de \$32 000 al mes, por su parte 10% recaudan menos de \$7 500 al mes, las personas que reciben entre \$14 100 y \$20 000, así como aquellas que ganan entre \$20 100 y \$26 000 y el rango que va de los 26 100 a los 32 000 representaron el 5%.

37% son clientes del Foro Tianguis Alternativo Ecológico y del Tianguis Bosque de Agua sede Metepec, el restante 26% acuden al ubicado en la Ciudad de México; de los cuales 63% visitan estos puntos de venta cada fin de semana, el 21% se desplaza cada 15 días, 11% son clientes esporádicos y 5% asiste una vez al mes. Respecto a la periodicidad con la que adquieren Uchuva (*Physalis peruviana L.*) en estos puntos de venta, se encontró que el 42% la compra en un lapso mayor a un mes, 26% la consume cada semana, 16% una vez al mes y 5% cada tres semanas. Ninguno de los entrevistados manifestó haber adquirido esta baya en otro punto de venta.

El factor que más llama la atención de los consumidores es el aspecto (forma) de la fruta, este fue señalado por el 53%, el color amarillo brillante es la otra característica que más atrae a los compradores, con un 47% de menciones. Respecto al sabor el 53% señaló que le parece muy agradable, para el 21% tiene un sabor extraño, por su parte 26% lo encontró agradable (ver figura 2). 63% de los entrevistados señaló conocer las propiedades nutrimentales que se atribuyen a este producto, de las cuales la más mencionada es su alto contenido de carotenoides, en segundo lugar, estipularon al alto contenido de vitamina C, también fue establecida como propiedad alimenticia importante los altos contenidos de minerales; cuando se les cuestiono sobre el conocimiento que poseen de las propiedades medicinales de este fruto, casi la mitad de los encuestados (47%) tienen nociones de ellas, la reducción de la glucosa es la propiedad medicinal más mencionada con el 41% seguido por la capacidad de mejorar el sistema inmune (16%), mejorar la vista, reducir el colesterol, combatir afecciones de garganta y riñón y propiedad desinflamatorias, todas ellas con el 8.3%.

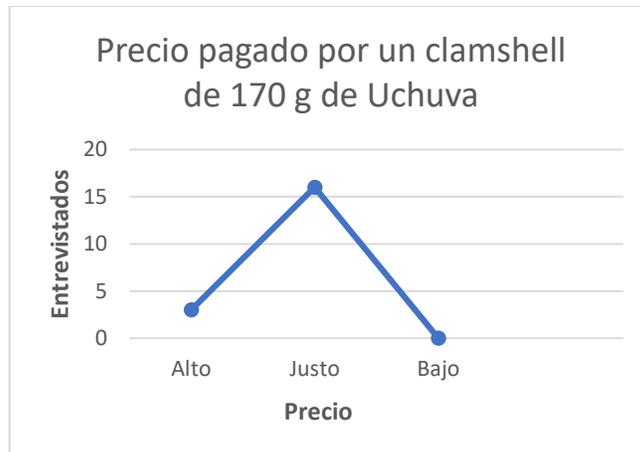
Figura 2. Agrado del sabor de Uchuva (*Physalis peruviana L.*)



Fuente: elaboración propia

El 84% de los entrevistados considera que el precio que paga por el clamshell de 170g. (sin cáliz), en los puntos de venta ya mencionados, es justo (Ver figura 3).

Percepción del precio del clamshell de Uchuva (*Physalis Peruviana L.*)



Fuente: elaboración propia

68% consumen la Uchuva (*Physalis peruviana L.*) en fresco, para el 15% de los consumidores es una botana saludable, 10% la mezcla con yogurt y 7% prepara con ella agua, también se les cuestionó sobre qué alternativa al consumo en fresco le gustaría encontrar en el mercado mexicano, siendo la mermelada la opción con más menciones con un 53%, también fueron señalados los jugos y néctares como alternativa de interés para su consumo, misma que fue seleccionada por el 21%, en menor porcentaje encontramos la preferencia de adquisición como fruta deshidratada o recubierta de chocolate, que le agradaría al 11% de los entrevistados, un 5% específico le gustaría consumirla preparada en conserva.

Cuando se les cuestionó sobre el principal motivador para continuar consumiéndola, 42% indicó que son las características organolépticas del producto la razón para adquirirla de manera regular, al 39% lo impulsa las propiedades nutrimentales, el 11% especificó adquirirla porque le permite variar su dieta, mientras que a un reducido 6% lo motiva adquirirla por las propiedades medicinales de esta baya (ver fig. 4).

Figura 4. Principal motivador para continuar adquiriendo Uchuva (*Physalis peruviana L.*)



Fuente: elaboración propia

Por último, se les solicitó a los entrevistados dar recomendaciones para aumentar la demanda de este producto en el siguiente cuadro se concentran las sugerencias vertidas por los participantes en este análisis.

Cuadro 1. Recomendaciones para que aumente el conocimiento y consumo
De Uchuva (*Physalis peruviana L.*) en el mercado mexicano

ID ↑	Nombre	Respuestas
2	anonymous	Difusión de su sabor y uso
3	anonymous	Una campaña publicitaria
4	anonymous	Más promoción y publicidad en redes sociales y degustación en los puntos de venta
5	anonymous	Mayor difusión
6	anonymous	Divulgar información acerca de ella, ya que no es muy conocida y posteriormente elaborar productos variados con ella para que vean la versatilidad de este delicioso fruto que tantos beneficios aporta.
8	anonymous	Ofrecer degustaciones.
9	anonymous	Hacer más publicidad de todos los beneficios de este fruto.
10	anonymous	Meterle publicidad.
11	anonymous	Que se pueda comercializar en más lugares para que así más personas la conozcan por qué la confunden con jitomate Cherry y con nanche.
13	anonymous	Educar más a la gente explicando sus propiedades.
15	anonymous	Bajar el precio para que compren
16	anonymous	Usarla en otros productos (galletas, pasteles, salsas), difundir recetas
18	anonymous	Dar pruebas de en presentaciones en que platillos o bebidas se puede emplear
19	anonymous	Difundir
20	anonymous	Más información en los supermercados en stands

Fuente: elaboración propia

CONCLUSIONES

La Uchuva (*Physalis peruviana L.*) se encuentra dentro de las frutas denominadas exóticas, este tipo de alimentos han aumentado su demanda en todo el mundo gracias a su apariencia única y los beneficios que su consumo aporta a la salud, representa una oportunidad para los productores de zonas altas y frías de México que deseen diversificar sus cultivos, con un bien que los consumidores perciben como un producto de alto valor, gracias a las propiedades organolépticas y nutraceuticas con las que cuenta. Para los mexicanos, que ya consumen este producto, es un alimento con características fisicoquímicas distintas de los frutos que de manera tradicional consumen, permitiéndoles diversificar su alimentación.

El rango de edad de los participantes en el análisis, es muy amplio, está comprendido por personas de menos de 20 años hasta más de 60, tienen como nivel educativo mínimo, estudios de nivel superior, lo que habla de un consumidor formado, respecto a la percepción mensual familiar también podemos observar un rango muy amplio desde familias que perciben menos de \$7 500 hasta aquellas familias que tienen un presupuesto mensual mayor a los \$32 000. A pesar de que 6 de cada 10 entrevistados asiste a los Tianguis Bosque de Agua sede Metepec, Mex y CdMx y al Foro Tianguis Alternativo de manera semanal, la adquisición de la Uchuva (*Physalis Peruviana L.*) la mayoría la realizan de manera mensual.

La característica organoléptica que más atrae a los consumidores mexicanos es la forma seguida de su color amarillo brillante, su sabor tiene gran aceptación entre los participantes de este análisis, 2 de cada 3 encuestados menciono que tiene un sabor agradable o muy agradable, la mitad de los participantes tiene conocimiento de las propiedades

alimenticias de la Uchuva (*Physalis peruviana L.*), la más ponderada es el alto contenido de carotenoides, también fue señalado el elevado contenido de vitamina C que posee. Por su parte las propiedades medicinales son del conocimiento de un porcentaje ligeramente menor de entrevistados, el atributo que más reconocen es la reducción de glucosa en sangre, la capacidad de aumentar el sistema inmune fue el segundo beneficio mencionado.

El consumo de esta baya lo realizan principalmente en fresco, pero les gustaría degustarla de manera procesada, especialmente mermelada y néctar o jugo, este dato es una oportunidad de negocio para cultivadores y procesadores de alimentos en México, donde hasta el momento prácticamente no existen alimentos procesados basados en esta fruta.

El principal motivador de los consumidores entrevistados, para seguir incluyendo Uchuva (*Physalis peruviana L.*) en su dieta, son las características organolépticas de esta.

Bibliografía Consultada (s.f.).

Alba Gómez, M. C. (2022). Producción de Uchuva (Golden Berry) Nivel 1: Sección 2. Colombia.

Brambila Paz, J. d. (2006). *En el umbral de una agricultura nueva*. Texco : Universidad Autónoma Chapingo .

Calvo Villegas, I. (2009). *El Cultivo de la Uchuva (Physalis peruviana L.)*. Boletín técnico No. 10, INTA, Manejo integrado de cultivos/frutales de altura, San José Costa Rica.

CEPAL, Naciones Unidas. (s.f.). *Censo de Población y Vivienda*. Recuperado el marzo de 2022, de <https://www.cepal.org/es/temas/censos-poblacion-vivienda>

Coral T , L. G., Torres Martínez, F., & Yepez Chamorro , B. (Enero -Junio de 2012). Estudio de mercado para la comercialización de Uchuva (*Physalis peruviana L.*) en Nariño. *Revista de Ciencias Agrícolas*, 29(1), 88 - 98.

CYTED. (s.f.). *Biblioteca digital agronet*. Recuperado el 27 de Enero de 2022, de <http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/5501/1/Cultivo%20de%20uchuva.pdf>

CYTED CORNUCOPIA. (Julio de 2014). *ISSUU*. Recuperado el 25 de Enero de 2022, de *Physalis peruviana L.:* Fruta andina para el mundo: https://issuu.com/nisanga/docs/physalis_peruviana_1.fruta_andina_p

Espinosa Rodríguez, M., Sandoval Villa, E., García Cruz, E., Antúnez Ocampo, O., Pérez Pacheco, R., & Sabino López, J. E. (12 - 31 de Noviembre - Diciembre de 2020). El mercado de la Uchuva en México. (INIFAP, Ed.) *Revista Mexicana Ciencias Agrícolas*, 1789-1802.

Frutas Olivar. (2017). *Frutas Olivar*. Recuperado el 25 de Enero de 2022, de https://frutasolivar.com/frutas-exoticas-que-variedades-conoces/#Beneficios_de_las_frutas_exoticas

Galindo-Berdugo, J. C., Ojalora-Mancipe, D. M., Joya-González, R. D., & Ruales-Guzman , B. V. (Agosto de 2014). *Uso Alternativo de Uchuva (Physalis peruviana L.) en la agroindustria*. doi:10.13140/RG.2.2.28566.24806

Garzón Martínez, G. A., García Arias , F. L., & Enciso Rodríguez , F. G. (22 de Marzo de 2021). *PeerJ*. Recuperado el 2022 de Enero de 2022, de Combinación de análisis de transcriptomas y GWAS para la identificación de genes marcadores en el patosistema *Physalis peruviana-Fusarium oxysporum*: <https://peerj.com/articles/11135/>

González, H. M. (10 de Octubre de 2018). *Mexicampo Internacional*. Recuperado el 24 de enero de 2022, de Bajo consumo en México de frutas y verduras: <https://www.mexicampo.com.mx/consumo-mexico-frutas-verduras/>

Herrera, A. (2000). Manejo Poscosecha. En V. J. Flórez R, G. Fisher, & Á. D. Sora R, *Producción; Poscosecha y Exportación de la Uchuva (Physalis peruviana L.)*. Santa Fe de Bogotá : Universidad de Colombia Facultad de Agronomía .

- Parra Benítez, J. (12 de Febrero de 2017). La Bondades de la Uchuva en la piel. *El Universal*. Recuperado el 03 de marzo de 2022, de <https://www.eluniversal.com.co/salud/las-bondades-de-la-uchuva-en-la-piel-246498-DWEU356063>
- Prohens, T. J., & Sepúlveda, O. S. (Julio de 2014). *ISSUU*. (P. D. Catarina Pedro Passaro, Ed.) Recuperado el 25 de Enero de 2022, de *Physalis peruviana L.: Fruta andina para el mundo*: https://issuu.com/nisanga/docs/physalis_peruviana_l.fruta_andina_p
- Rodríguez C, L. F., & Botia, B. Y. (2000). Economía y gestión de la producción. En V. J. Flórez, G. Fischer, & Á. D. Sora R, *Producción, poscosecha y exportación de la uchuva (Physalis peruviana L.)*. Santa Fe de Bogotá : Universidad Nacional de Colombia Facultad de Agronomía.

XXXIV CONGRESO INTERNACIONAL DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS AGROPECUARIAS 2022”

RELATORÍA

El **-XXXIV CONGRESO INTERNACIONAL DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS AGROPECUARIAS** se llevó a cabo los días 23, 24 y 25 de mayo de 2022 en las instalaciones de la Universidad Autónoma de Baja California, Sur y organizado por el Departamento Académico de Agronomía.

Se llevaron de manera simultánea y en la modalidad de presencial y virtual a través de las diferentes redes sociales de la propia UABCS en dos salas simultáneas El Ing. José Alfredo Bermúdez Beltrán, Secretario de Pesca, Acuicultura y Desarrollo Agropecuario del Estado de B.C.S. en representación del C. Gobernado del Estado, Profr. Víctor Manuel Castro Cosío, el Dr. Dante Arturo Salgado González, Rector de la U.A.B.C.S., el M.A. Salmon Moreno Medina, Presidente de la Sociedad Mexicana de Administración Agropecuaria, A.C.

De igual manera de contó con la presencia del Dr. Manuel Arturo Coronado García, Jefe del Depto. Académico de Agronomía, la Dra. Gloria Acened Puente Montañés de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia y el Ing. Rodolfo Pimentel González, Coordinador General de Congreso, así como participantes de otras personalidades de otras universidades y centros de investigación al igual que conferencistas magistrales, ponentes, asistentes, estudiantesy público en general.

Dio inicio con la conferencia magistral por parte del Ing. José Alfredo Bermúdez Beltrán donde muestra una Radiografía del sector agroalimentario en Baja California Sur y los retos y oportunidades que deben ser aprovechados para incrementar el nivel de bienestar de los productores de este sector.

El M.C. José Denis Osuna Amador por parte de INIFAP muestra dos estudios de caso de las comunidades del Estado de Baja California y de cómo se muestran las Oportunidades de desarrollo que se pueden aprovechar éstas para los productores de las diferentes comunidades.

En lo que respecta a las ponencias, dan inicio de manera simultánea en donde, en la sala de usos múltiples de presentan trabajos relacionados con la rentabilidad e impacto económico de cultivos como trigo, zacate buffel, huertos familiares, agroturismo, innovación y competitividad, efectos del covid, costos de alimentación, sistemas de producción y sustentabilidad, entre otros.

Otros trabajos fueron relacionados con la demanda y oferta de maíz, la gestión del conocimiento, técnica del destete precoz, lombricomposta y extensionismo al igual que la evaluación del costo de alimentación, salud, valor de un sistema computarizado y la autosuficiencia alimentarias, entre otras.

El martes 24 inició con la conferencia magistral por parte del Ing. César Álvarez Cruz parte de la empresa FIASSA y las Oportunidades que se tienen para exportar diferentes productos a varios países, así como el Ing. José Reyes con el tema –Dirección de proyectos, certificación y práctica”.

Los trabajos de investigación que se presentaron fueron relacionados con temas como una propuesta de abastecimiento en agricultura de traspatio, costos de implementación en sensores y un diagnóstico en la denominación de origen del agave, la organización y constitución de productores de caña, la planeación de cultivos hortícolas, la normatividad agropecuaria y la técnica del proceso administrativo, entre otros.

Otros trabajos versaron sobre el potencial productivo de frijol, las preferencias del cultivo de uchuva, análisis de la cadena productiva del algodón, el sistema productivo de café y los estilos de liderazgo en fincas cafetaleras en Chiapas, entre otros.

En lo que respecta a la modalidad de cartel, se presentaron trabajos sobre apicultura, el transporte de ganado, capacitación técnica ambiental, cultivos de hortalizas en arena como sustrato y el huerto de hortalizas como herramienta de enseñanza; también hubo otros trabajos relacionados con quesos y lácteos, la albahaca como producto sustentable, responsabilidad social, entre otras.

Ponencias presentadas también como la seguridad alimentaria, el área socioeconómica de productores de garbanzo, segmentación de mercado de puercos, desarrollo rural, producción de polen y el diseño y aplicación de un aplicativo en costos de producción.

Por la tarde de este día de llevó a cabo la Asamblea de la Sociedad Mexicana de Administración donde se tocaron temas relacionados con el estado que guarda esta sociedad, la Revista Mexicana de Agronegocios, la página web, campaña de afiliación, así como las posibles sedes de los próximos eventos tanto del congreso internacional como el encuentro académico.

Derivado del cambio del Comité Directivo Nacional por el período 2019-2022, de hace la presentación de la propuesta del nuevo Comité Directivo encabezado por el M.A. Rafael Retes López quien hace la presentación de la planilla completa, así como los diferentes puntos importantes a reforzar por el período 2022-2025.

El miércoles 25 se tuvo la presentación de la conferencia magistral por parte del Ing. José Orlando Manosalva con el tema –Aplicación de la guía PMBOK en proyectos agrícola”, mientras que el Dr. Luis Sáez Tonaca con el tema –Uso eficiente de los Recursos el Caso de la Quínoa, más allá del grano”.

Los temas presentados de manera presencial fueron sobre proyectos de inversión, otorgamiento de créditos, percepción de los productores, diagnóstico y análisis de acopio de flores y tecnología de fertilización.

De igual manera se presentaron temas sobre el aprendizaje híbrido, la innovación, el aula invertida, eco-innovaciones y la propuesta del Doctorado en Ciencias en Gestión del Conocimiento.

Este mismo día se presentó la resolución del otorgamiento de la sede del próximo Encuentro Académico en Administración de Agronegocios y Disciplinas Afines a desarrollarse en la Universidad de Sonora los días 28 y 29 de octubre.

Se tuvo la propuesta del Comité Directivo Nacional por el periodo junio 2022 a mayo 2025 encabezado por el M.A. Rafael Retes López y un conjunto de profesores investigadores de diferentes universidades y centros de investigación que ocuparán las diferentes comisiones, así como el cuerpo de asesores tanto nacional como internacional y el Consejo de Honor y Justicia conformado por todos los expresidentes.

Es cuanto de este XXXIV Congreso Internacional en Administración de Empresas Agropecuarias 2022.

Esperemos vernos en los próximos eventos de SOMEXAA y sus Instituciones Asociadas. Bonito retorno a sus hogares.

Muchas Gracias.

Redacción: M.A. Rafael Retes López

Edición: Dr. Manuel Arturo Coronado García

Lectura: M.C.S. Víctor Guadalupe Santiago Hernández

Memoria in Extenso

Responsables

Universidad Autónoma de Baja California Sur

Dr. Manuel Arturo Coronado García

Lic. Ana Denisse Bravo Aguilar

Sociedad Mexicana de Administración Agropecuaria, A.C.

M.A. Salomón Moreno Medina

Universidad de Sonora

M.A. Rafael Retes López

La Paz, B.C.S.

31 de mayo de 2022

&
