

Temas actuales y problemas emergentes de la ganadería

Una perspectiva desde la investigación socioeconómica y ambiental

Coordinadores

Beatriz Aurelia Cavallotti Vázquez

Benito Ramírez Valverde

José Alfredo Cesín Vargas

Mauricio Perea Peña



Enseñar la explotación de la tierra,
no la del hombre

ISBN: 978-607-12-0639-8



9 786071 206398



**Temas actuales y problemas
emergentes de la ganadería**
Una perspectiva desde la investigación
socioeconómica y ambiental

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

Dr. Ángel Garduño García
RECTOR

M.C. Noé López Martínez
DIRECTOR GENERAL ACADÉMICO

Dra. Consuelo Silvia Olivia Lobato Calleros
DIRECTORA GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

Ing. Jorge Torres Bribiesca
DIRECTOR GENERAL DE ADMINISTRACIÓN

Mtra. Tania Jessica Pérez Buendía
DIRECTORA GENERAL DE DIFUSIÓN CULTURAL Y SERVICIO

Dr. José Luis Navarro Solís
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE PUBLICACIONES

Dr. Jorge Aguilar Ávila
DIRECTOR DEL CIESTAAM

M.C. Constantino Romero Márquez
DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

COLEGIO DE POSTGRADUADOS

Dr. Juan Antonio Villanueva Jiménez
DIRECTOR GENERAL

CAMPUS PUEBLA

Dr. Luis Alberto Villarreal Manzo
ENCARGADO DE LOS ASUNTOS DE LA
DIRECCIÓN DEL CAMPUS PUEBLA

Dr. Carlos Aragón Gutiérrez
SUBDIRECTOR DE EDUCACIÓN

Dr. Ramón Díaz Ruiz
SUBDIRECTOR DE INVESTIGACIÓN

Dr. José Hilario Hernández Salgado
SUBDIRECTOR DE VINCULACIÓN

Lcdo. Levis Manuel Cortés Rosales
SUBDIRECTOR ADMINISTRATIVO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Dr. Enrique Graue Wiechers
RECTOR

Dra. Guadalupe Valencia García
COORDINADORA DE HUMANIDADES

Dra. Gabriela Ríos Granados
SECRETARIA ACADÉMICA
DE LA COORDINACIÓN

Dra. Adriana Sandoval Moreno
COORDINADORA DE LA UNIDAD
ACADÉMICA DE ESTUDIOS REGIONALES

Formación: Lic. Gloria Villa Hernández /Diseño de portada: Lic. Beatriz Nava Moreno
Moreno Fotografías de portada: Dr. Encarnación Ernesto Bobadilla Soto

Temas actuales y problemas emergentes de la ganadería

Una perspectiva desde la investigación
socioeconómica y ambiental

Coordinadores

Beatriz Aurelia Cavallotti Vázquez

Benito Ramírez Valverde

José Alfredo Cesín Vargas

Mauricio Perea Peña

Todos los capítulos fueron dictaminados por pares académicos, siguiendo el método de doble ciego

*Temas actuales y problemas emergentes de la ganadería.
Una perspectiva desde la investigación socioeconómica y ambiental*

D.R. © Universidad Autónoma Chapingo
Carretera México-Texcoco, km 38.5, Chapingo,
Texcoco, Estado de México, C.P. 56230

Primera edición, junio 2023
ISBN: 978-607-12-0639-8

Se autoriza el uso de la información contenida en este libro para fines de enseñanza, investigación y difusión del conocimiento, siempre y cuando se haga referencia a la publicación y se den los créditos correspondientes a cada autor consultado.

Las opiniones expresadas en los artículos son responsabilidad exclusiva de los autores y no reflejan necesariamente la opinión de los coordinadores o de las instituciones editoras.

Para mayor información con respecto a esta publicación se sugiere enviar correo a:
cisocpec@gmail.com

Hecho en México

Comité Editorial

Adolfo Álvarez Macías (UAM), Belem Dolores Avendaño Ruiz (UABJ), Encarnación Ernesto Bobadilla Soto (UMSNH-IIAF), Angel Bustamante González (ColPos-Puebla), José Artemio Cadena Meneses (UACH-Zootecnia), Francisco Calderón Sánchez (ColPos-Puebla), Joaquín H. Camacho Vera (UNSI), Beatriz Aurelia Cavallotti Vázquez (UACH-Zootecnia), Nelly Cedillo Galindo (UACH-Zootecnia), Marta Chiappe Hernández (UdelaR, Uruguay), Fernando Cervantes Escoto (UACH-CIESTAAM), José Alfredo Cesín Vargas (UNAM-UAER Jiquilpan), Mateo Crossa Niell (Instituto Mora), Henrique de Barros (UFRPE, Brasil), Rubén Esquivel Velázquez (UACH-Zootecnia), Emma Estrada Martínez (UACH), Juan Pablo Flores Padilla (UMSNH-IIAF), Citlalli Celeste González Ariceaga (Consultor Independiente), Juan de Dios Guerrero Rodríguez (ColPos-Puebla), Verónica Gutiérrez Villalpando (ColPos-Puebla), María del Carmen Hernández Moreno (CIAD), José Luis Jaramillo Villanueva (ColPos-Puebla), Elvia López Pérez (UACH-Zootecnia), Antonio Macías López (ColPos-Puebla), María Beatriz Mendoza Álvarez (UACH-Zootecnia), Juan Morales Jiménez (ColPos-Puebla), Fernando Ochoa Ambriz (UMSNH-IIAF), Mauricio Perea Peña (UMSNH-IIAF), Benito Ramírez Valverde (ColPos-Puebla), Gustavo Ramírez Valverde (ColPos-Montecillo), Alberto Riella (UdelaR, Uruguay), Constantino Romero Márquez (UACH-Zootecnia), Hernán Salas Quintanal (UNAM), Adriana Sandoval Moreno (UNAM-UAER Jiquilpan), Primo Sánchez Morales (BUAP), Velia Sánchez Vázquez (UNAM-UAER Jiquilpan), Rita Elise Schwentesius Rindermann (UACH-CIIDRI), Rosalio Valseca Rojas (ColPos-Puebla), Samuel Vargas López (ColPos-Puebla), José Luis Zaragoza Ramírez (UACH-Zootecnia).

Prólogo

En alusión al nombre del libro, éste resulta provocativo, controversial, pero sin duda no llama a la indiferencia, y no lo hace debido a que a la forma tradicional de análisis y a los problemas añejos de la ganadería mexicana se han agregado otros que han vuelto más complejo su estudio.

La actividad pecuaria puede ser analizada desde muchas aristas; es la responsable de contribuir a la nutrición de gran parte de la población mundial, mediante la ingesta de proteína de buena calidad, y de generar mejores niveles de vida a las personas que se dedican a ella, incluso permitiéndoles solventar contingencias y cumplir con compromisos sociales, pero, por otro lado, también se le acusa de ser una actividad que contribuye de manera significativa al deterioro ambiental que sufre el planeta y ser participe del cambio climático por los gases efecto invernadero que emiten los animales por la acción entérica, independientemente del manejo inadecuado de las excretas y los problemas ambientales generados por las actividades conexas con la pecuaria.

En el caso mexicano, otro de los problemas es la concentración de la producción en unas cuantas empresas, en sentido estricto se ha transformado en una actividad oligopólica si analizamos el caso de la leche, de la producción de pollo y huevo o de carne de cerdo, con la consecuente desaparición de explotaciones de tipo familiar, que dejan de ser competitivas ante los menores costos que tienen los rendimientos de escala.

Reiteradamente, los estudiosos de medio rural mexicano, y particularmente aquellos que se dedican a analizar la ganadería de traspatio, resaltan la importancia que la crianza de animales, generalmente de pequeñas especies, tiene para las familias más marginadas en rubros como la economía, la nutrición, para solventar contingencias y en su contribución para cumplir con compromisos sociales, de diferente índole, sin duda alguna la posibilidad de consumir carne y huevo, de manera relativamente periódica, atempera algunas de las manifestaciones más crueles relacionadas con la pobreza, atenuando los efectos que sobre la salud de las personas tiene la desnutrición y ofreciendo la posibilidad de una mejor crianza de los infantes.

Por otro lado, a la selección genética tradicional se está añadiendo la investigación biotecnológica con consecuencias todavía inciertas, y no solamente pocas razas, de cada especie, son las responsables de la producción de alimentos de origen pecuario, sino como en el caso de la producción de leche y de la raza Holstein se ha incrementado de manera alarmante la consanguineidad, contadas familias de bovinos dedicados a esta actividad, ya mezcladas entre sí, son las que proporcionan el material genético que ofrecen las compañías que se dedican a vender semen, hay una pérdida de diversidad de razas y familias que resulta alarmante.

Un problema adicional, en el caso de nuestro país, común a las principales especies pecuarias utilizadas en la alimentación humana, es la dependencia de paquetes tecnológicos, además del material genético tratado en el párrafo anterior, y de la importación de los insumos para que estas tecnologías sean viables.

Hasta acá se han tratado algunos de los problemas de la actividad pecuaria, pero el libro también contribuye a señalar, con fines de valorización, algunos productos de origen animal, específicamente quesos, y que forman parte de la riqueza culinaria del país, resaltando su problemática, su vinculación con los territorios en que se elaboran y los retos que enfrentan ante la oferta de pseudoquesos con costos de producción y precios de venta menores al que se pueden comercializar los quesos genuinos, aquellos en que se emplea leche fluida, como insumo principal, para su producción.

Finalmente, se puede asegurar que el estudio de la ganadería mexicana se ha complejizado, representado un mayor reto para los académicos interesados en analizarla y que sea una actividad que cumpla con las nuevas exigencias que le demanda el siglo XXI, en que temas como el bienestar animal y la producción de alimentos inocuos y que cumplan con las exigencias culturales de la población estarán en el centro de la atención, independientemente de que sería deseable que la posesión de animales ofrezca todos los beneficios que tradicionalmente ha otorgado a las familias rurales, para lo cual es importante que se fomente, en las universidades y centros de investigación, el estudio del sector pecuario desde la óptica socioeconómica y ambiental.

José Alfredo Cesín Vargas

Contenido

COMITÉ EDITORIAL	5
PRÓLOGO	6
I. INTERNACIONALIZACIÓN DE CAPITAL, COMERCIO EXTERIOR Y PRODUCCIÓN GANADERA	15
PRODUCCIÓN DE CERDOS, CONTAMINACIÓN Y RECLAMO SOCIAL	16
José Gustavo Ramírez Suárez, Benito Ramírez Valverde	16
Introducción	16
Porcicultura y contaminación	17
Materiales y métodos	18
Resultados y discusión	18
Conclusiones	27
Bibliografía	28
Notas periodísticas	30
DIFERENCIAS ENTRE EL TLCAN Y EL T-MEC EN EL SUBSECTOR LECHERO MEXICANO	33
José Alfredo Cesín Vargas, Mariana de Jesús Vargas Gálvez, Velia Sánchez Vásquez, Fernando Cervantes Escoto	33
Introducción	33
TLCAN y T-MEC en el subsector lechero	35
Reflexiones finales	45
Literatura citada	46
EL PROCESO DE REPRODUCCIÓN EN EL SECTOR PECUARIO DE MÉXICO 2003-2018	49
Rosalío Valseca Rojas, Carlos Antonio López Díaz, José Alfredo Cesín Vargas, Mario Valadez Ramírez, Benito Ramírez Valverde	49
Introducción	49
Metodología	50
Resultados y discusión	52
Conclusiones	61

Literatura citada	61
II. GANADERÍA TRASPATIO, TRADICIONAL Y EN PEQUEÑA ESCALA	63
“NOSOTROS TRABAJAMOS PARA LAS CHIVAS Y LAS CHIVAS TRABAJAN PARA NOSOTROS”	64
<i>Nicola María Keilbach Baer</i>	64
Introducción	64
Relación ser humano animal	66
Contexto geográfico, histórico y actual de la localidad de estudio	71
Las cabras en Tinja de Vargas: dinámica familiar y productiva	76
Reflexiones finales	80
Literatura citada	82
RESILIENCIA DE LOS MEDIOS DE VIDA DE PRODUCTORES PECUARIOS	84
<i>Pamela Corín Duque Galeano, Isaías Tobasura Acuña, Jaime Eduardo Muñoz Florez</i>	84
Introducción	84
Materiales y métodos	86
Resultados y discusión	89
Conclusiones	97
Literatura citada	97
PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE LECHE DE CABRA EN SISTEMAS TRADICIONALES DE LA REGIÓN DE LIBRES, PUEBLA	102
<i>Francisco Calderón Sánchez, Jorge Merino Dionicio, Numa Pompilio Castro González, Samuel Vargas López, Juan de Dios Guerrero Rodríguez</i>	102
Introducción	102
Desarrollo del tema	103
Resultados y discusión	106
Conclusiones	113
Bibliografía	114
LA PORCINOCULTURA DE TRASPATIO Y LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN EN EL SUR DEL ESTADO DE MÉXICO	117
<i>Juvencio Hernández Martínez, Samuel Rebollar Rebollar, Gabriela Rodríguez Licea, Eugenio Guzmán Soria, Orsohe Ramírez Abarca</i>	117
Introducción	117
Materiales y métodos	119
Resultados	121

Conclusiones	128
Literatura citada	129
NECESIDADES DE INVERSIÓN EN LA ACTIVIDAD AGROPECUARIA A PEQUEÑA ESCALA Y SU RELACIÓN CON LA OFERTA DE APOYO GUBERNAMENTAL	132
Guillermo Gómez Espinoza, Carlos Manuel Arriaga Jordán, Carlos Galdino Martínez García	132
Introducción	132
Desarrollo del tema	134
Resultados	136
Conclusiones	145
Literatura citada	146
FORTALEZAS DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE BOVINOS DE PEQUEÑA ESCALA EN BASE A SUS COSTOS DE PRODUCCIÓN EN CHIQUIMITÍO, MICHOACÁN	150
Rodrigo Chávez Martínez, Mauricio Perea Peña, Encarnación Ernesto Bobadilla Soto, Fernando Ochoa Ambriz, Melba Ramírez González	150
Introducción	150
Material y métodos	152
Resultados y discusión	155
Conclusiones	162
Bibliografía	163
III. ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO DE LA PRODUCCIÓN GANADERA	167
LA RED DE VALOR DE LA OVINOCULTURA EN SAN JOSÉ DEL RINCÓN Y VILLA VICTORIA, ESTADO DE MÉXICO	168
Encarnación Ernesto Bobadilla Soto, Fernando Ochoa Ambriz, Mauricio Perea Peña	168
Introducción	168
Materiales y métodos	171
Resultados y discusión	173
Conclusiones	180
Literatura citada	181
ESTRATIFICACIÓN SOCIOECONÓMICA Y CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE OVINOS EN MICHOACÁN, MÉXICO	185
María Guadalupe Josefina Nuncio Ochoa, Federico Escobedo Amézcua, José Nahed Toral, Encarnación Ernesto Bobadilla Soto	185

Introducción	185
Materiales y métodos	186
Resultados	189
Conclusiones	199
Literatura citada	199
EVALUACIÓN PRODUCTIVA Y ECONÓMICO-FINANCIERA DE GANADO BOVINO DOBLE PROPÓSITO EN UN SISTEMA SILVOPASTORIL INTENSIVO	202
Isael Estrada López, José Fernando Vázquez Armijo, Darwin Heredia Nava, Carlos Galdino Martínez García, Anastacio García Martínez	202
Introducción	202
Materiales y método	204
Resultados y discusión	206
Conclusiones	213
Referencias bibliográficas	213
EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN CUNÍCOLA EN LA REGIÓN SUR ORIENTE DEL ESTADO DE MÉXICO	217
María Zamira Tapia Rodríguez, Enrique Espinosa Ayala, Gabriela Rodríguez Licea, Juan José Ojeda Carrasco	217
Introducción	217
Desarrollo del tema	218
Conclusiones	231
Literatura citada	232
MICOTOXINAS EN LECHE – CONSIDERACIONES PARA UNA PRODUCCIÓN SUSTENTABLE	234
Benjamín Valladares Carranza, Valente Velázquez Ordoñez, César Ortega Santana, Nallely Rivero Pérez, Adrián Zaragoza Bastida	234
Introducción	234
Importancia y alteraciones de las micotoxicosis	236
Calidad de la leche	243
Conclusiones	246
Literatura citada	247
EFFECTO DE LOS PROBLEMAS AL PARTO SOBRE LA RENTABILIDAD PRIVADA EN UNA GRANJA VIENTRE DEL ESTADO DE MÉXICO	251
Daniel Alonso Domínguez Olvera, José Guadalupe Herrera Haro, José Ricardo Bárcena Gama, Francisco Ernesto Martínez Castañeda, Antonio José Rouco Yañez	251

Introducción	251
Desarrollo del tema	252
Conclusiones	256
Bibliografía	256
IV. EXTENSIONISMO E INVESTIGACIÓN PARTICIPATIVA	259
EXTENSIONISMO RURAL EN LA CDMX Y ACCIONES INNOVATIVAS IMPLEMENTADAS EN LA CADENA PORCÍCOLA	260
Georgel Moctezuma López, Eric Uriel Ramírez Sánchez	260
Introducción	260
Desarrollo del tema (metodología)	262
Resultados y discusión	265
Conclusiones	275
Literatura citada	277
EL ENFOQUE DE LA PRODUCCIÓN ECOLÓGICA APLICADA A LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE OVINOS DE ZONAS TEMPLADA	281
Samuel Vargas López, Angel Bustamante González, Ignacio Vázquez Martínez, José Luis Zaragoza Ramírez	281
Introducción	281
Desarrollo del tema	282
Consideraciones finales	290
Literatura citada	290
INVESTIGACIÓN PARTICIPATIVA EN MICROEMPRESAS APÍCOLAS CAMPESINAS EN PUEBLA Y TLAXCALA	293
Rufino Díaz Cervantes	293
Introducción	293
Investigación participativa y realidades campesinas	296
Política pública y microempresa campesina	299
La importancia de la apicultura en la vida campesina en la región de estudio	301
Percepciones campesinas sobre la apicultura regional	302
Los grupos campesinos domésticos y colectivos participantes en el estudio	303
Diagnósticos internos y externos de los grupos	304
Objetivos y expectativas entre las y los apicultores	306
Relaciones internas y externas	307

La inserción en la cadena de valor	308
Conclusiones	310
Literatura citada	312
V. PRODUCCIÓN Y CONSUMO DE ALIMENTOS DE ORIGEN PECUARIO	314
ORIGEN E HISTORIA DEL QUESO CRIOLLO EN HOJA DE LUNA DE LA SIERRA ALTA DE HIDALGO	315
Fernando Cervantes Escoto	315
Introducción	315
Desarrollo del tema	317
Historia oral del queso criollo en hoja de luna en La Sierra Alta del estado de Hidalgo	319
La transmisión del saber-hacer del queso criollo en hoja de luna a través de generaciones	323
Trayectoria tecnológica en el proceso de elaboración del queso criollo en hoja de luna	327
Conclusiones	330
Literatura citada	331
EL SISTEMA AGROALIMENTARIO LOCALIZADO DE QUESOS ARTESANALES COMO INSTRUMENTO PARA EL DESARROLLO TERRITORIAL	334
Velia Sánchez Vásquez, José Alfredo Cesín Vargas	334
Introducción	334
Elementos integradores para la activación de un sistema agroalimentario localizado	335
Conclusiones y recomendaciones	345
Literatura citada	346
QUESOS MADURADOS DE <i>EAST FRIESIAN</i>	350
Juan Manuel Vargas Romero, José Cortés Zorrilla, Lorena Luna Rodríguez, Hermenegildo Roman Losada Custardoy, Viridiana Alemán López	350
Introducción	350
Desarrollo del tema	351
Análisis de datos	353
Resultados y discusión	354
Conclusiones	358
Agradecimientos	358

Literatura citada	359
VALORACIÓN DEL ATRIBUTO ORGÁNICO EN CARNE DE POLLO MEDIANTE EL MÉTODO DE VALORACIÓN CONTINGENTE	362
Andrea Trujillo Nava, Ramón Valdivia Alcalá, Juan Hernández Ortiz, José María Contreras Castillo	362
Introducción	362
Justificación	364
Objetivos	364
Hipótesis	365
Materiales y métodos	365
Discusión de resultados	369
Conclusiones e implicaciones	372
Literatura citada	373

I. Internacionalización de capital, comercio exterior y producción ganadera

Producción de cerdos, contaminación y reclamo social

José Gustavo Ramírez Suárez¹, Benito Ramírez Valverde²

Introducción

La porcicultura en México reviste gran importancia, tanto en el aspecto económico como en la alimentación de la población. En el año 2019, el país produjo 2,026,682.771 toneladas de carne de cerdo (SIAP, 2020). El consumo de carne de cerdo ha aumentado en el país, con casi el 50% de incremento desde los años 90 y, para el año 2017, el consumo per cápita en México de carne de cerdo fue de 12.3 kg (OCDE, 2019).

Existe una gran dependencia alimenticia de los seres humanos de las especies monogástricas, por lo que generalmente la cría de estos animales se realiza en los traspatios de los hogares (Steinfeld et al., 2009). Sin embargo, en los últimos años se han establecido grandes unidades de producción de cerdo en regiones en desarrollo, de tal forma que más de la mitad de la producción mundial de carne de cerdo proviene de los sistemas industriales, con un alto impacto ambiental (Steinfeld et al., 2009).

En nuestro país, de acuerdo con Montero (2015), la producción porcina puede clasificarse en tres sistemas: a) Sistema tecnificado. Aquellos que utilizan avances tecnológicos en la producción de cerdos y alto nivel productivo; b) Sistema semitecnificado. Presentan elementos de la porcicultura tecnificada, pero con recursos limitados, y c) Sistemas a pequeña escala (artesanal, rural o de traspatio). Maneja un número reducido de animales (menor a 50

¹ Ingeniero Ambiental por la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Correo electrónico: gurasu91@gmail.com

² Profesor Investigador Titular del Colegio de Postgraduados. Correo electrónico: bramirez@colpos.mx

de reproductoras o su equivalente en progenie). Ese tipo de sistema de producción es, en su mayoría, de subsistencia, ahorro, y en algunos casos funciona como una pequeña empresa en la cual la participación de la familia es determinante.

La OCDE (2019) simplifica la clasificación y menciona que en México existen dos sistemas para producción de cerdos: el tradicional y el moderno.

En las áreas rurales, predomina la producción porcina tradicional, sin embargo, en algunas regiones se establecen grandes empresas con producción industrial de carne de cerdo, creando nuevas situaciones en el territorio. Por una parte, se habla de creación de fuentes de trabajo y, por otra, la presencia de problemas relacionados con la competencia por los recursos naturales, el despojo y la contaminación ambiental. Es el caso del establecimiento de una gran empresa productora de carne porcina, Granjas Carroll, en un territorio con agricultura campesina, como es el municipio de Tlachichuca en el estado de Puebla.

El objetivo de la investigación es analizar la producción porcina ante el ingreso de una empresa comercial de gran tamaño a una región con porcicultura familiar, la percepción de los pobladores sobre los aspectos ambientales y la protesta de la sociedad ante esta situación.

Porcicultura y contaminación

En México existe una serie de leyes y reglamentos relacionados con el medio ambiente, aunque para el caso de la porcicultura, García et al. (2010) mencionan, con base en un estudio realizado en el estado de Jalisco, que existe ineficacia en la aplicación de la legislación ambiental, además señalan que los poricultores tienen bajo conocimiento de esta legislación. En el mismo sentido, Hernández (2010), manifiesta, sobre las Granjas Carroll, que se desarrollan con regulaciones ambientales débiles y autoridades permisivas.

En el aspecto ambiental, los sistemas tecnificados y semitecnificados son los que presentan mayor impacto negativo (Montero, 2015). Por el tamaño de las unidades productivas industrializadas, que algunas veces llegan a

tener cientos de miles de cerdos, la eliminación de los desechos es un problema (Steinfeld et al., 2009). Los residuos pecuarios son una fuente creciente de contaminantes (Galindo-Barboza et al., 2020). En un estudio realizado en Michoacán, Pérez (2001) menciona que los residuos de las granjas porcinas contaminan el ambiente, pero tienen valor económico.

Los principales problemas que ocasionan la porcicultura al ambiente, de acuerdo con Pérez (2006), son: a) contaminación del agua superficial y del subsuelo; b) problemas de la calidad del aire por gases tóxicos; c) contaminación de suelo y agua por metales pesados, y d) contaminación de terrenos agrícolas por aplicación de excretas.

Materiales y métodos

El estudio se realizó en el municipio de Tlachichuca, que de acuerdo a CONEVAL (2020), el porcentaje de su población en condiciones de pobreza fue de 80 y 12.4% en pobreza extrema para el año de 2015. Estas cifras nos muestran las difíciles condiciones de vida de la población del municipio. La principal actividad económica es la agricultura, donde predomina el cultivo del maíz en pequeñas superficies y bajo condiciones de temporal.

El municipio de Tlachichuca se ubica en la parte oriental del estado de Puebla, entre los paralelos 19° 01' 36" y 19° 19' 54" de latitud norte y los meridianos 97° 10' 24" y 97° 30' 18" de longitud occidental. Limita al norte con Guadalupe Victoria, al sur con Chalchicomula de Sesma y Atzitzintla, al este con el estado de Veracruz, y los municipios de Quimixtlán y Chilchotla, en la parte oeste del municipio limita con Aljojuca y San Nicolás Buenos Aires (INEFAD, 2020). En la figura 1 se muestra la localización del municipio en el estado de Puebla.

Resultados y discusión

Granjas Carroll de México se ostenta como empresa mexicana y empieza a operar en 1993, integrada por la asociación de dos grupos: Agroindustrias Unidas de México (mexicano) y Smithfield (norteamericano y principal pro-

I. INTERNACIONALIZACIÓN DE CAPITAL, COMERCIO EXTERIOR Y PRODUCCIÓN GANADERA

ductor de carne de cerdo de Estados Unidos) con el objetivo de criar, comercializar y procesar ganado porcino (Granjas Carroll de México, 2019).

Granjas Carroll cuenta con 18 granjas de alta tecnología en 14 municipios de los estados de Puebla (10) y Veracruz (4); se considera la empresa porcícola con mayor nivel tecnológico del país (Ramírez y Ramírez, 2014). Uno de los municipios del estado de Puebla donde está operando la empresa es el de Tlachichuca.

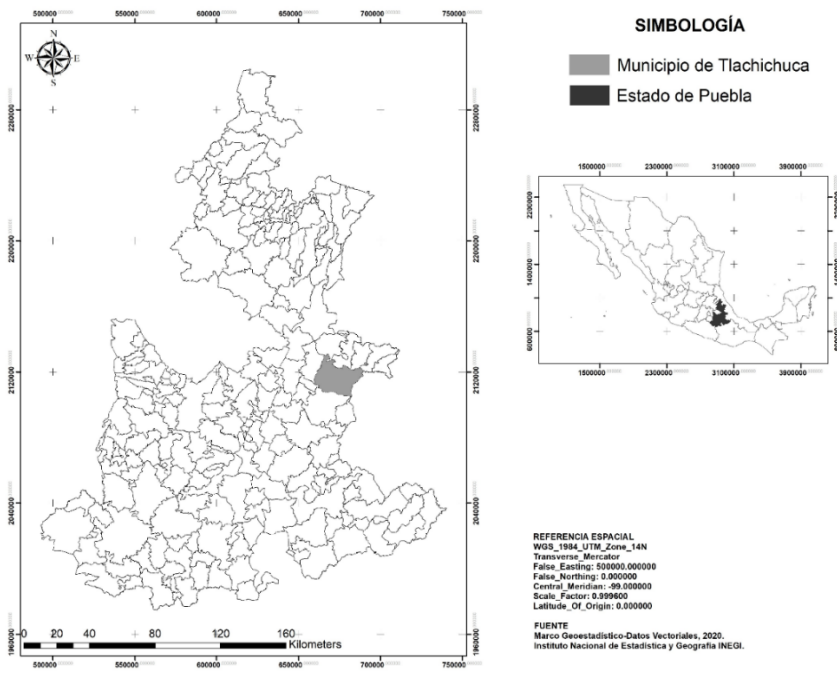


Figura 1. Ubicación geográfica del municipio de Tlachichuca

Esta empresa es la más grande productora de carne de cerdo, con el 10% de la producción del país en 2008 (Hernández, 2010), y para 2019 el porcentaje se elevó hasta alcanzar el 13% (OCDE, 2019), con 1,600,000

cabezas. Para 2020 se espera una producción de 1,800,000 cerdos³, donde el 86.5% de la producción se comercializa en pie y el 13.5% en corte (Granjas Carroll de México, 2019). A nivel estado, Granjas Carroll representa más del 68% de la producción porcícola y el 11% del PIB agropecuario⁴.

Producción porcina

El estado de Puebla ocupa el tercer lugar en el país en producción de carne de cerdo, produciendo para el año 2019 la cantidad de 219,409.198 toneladas, que representa el 10.83% de la producción del país (SIAP, 2020).

Para analizar la producción de carne de cerdo en el municipio de Tlachichuca, antes de la entrada de Granjas Carroll y la producción posterior a su establecimiento, donde para modelar las dos épocas se utilizó un modelo de regresión utilizando una variable indicadora. El mismo procedimiento se realizó para la producción en el estado de Puebla. El modelo es:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 \text{Año}_i + \beta_2 D_i + \beta_3 IAD_i + \epsilon_i$$

Donde: y_i es la variable producción de cerdo, expresada en toneladas en el año i

Año_i es una variable tendencia y su valor corresponde al año i

D_i es una variable indicadora, que tomó valor 0 si pertenece a la época antes del inicio de la producción de la empresa y 1 si se encuentran en el periodo posterior.

IAD_i representa la interacción de la variable año con la variable indicadora.

Corriendo los modelos y ajustando los estimadores, a pesar de ser reducido el periodo estudiado, se pueden obtener dos modelos de regresión,

³ <https://granjascarroll.com/granjas-carroll-logra-record-de-produccion-de-cerdos-en-2019/>

⁴ <https://www.alminuto.mx/2019/11/granjas-carroll-recibe-titulares-de.html?m=0>

uno para antes y otro para después de iniciar su funcionamiento la empresa. Los modelos para el municipio de Tlachichuca y del estado de Puebla y quedarían de la siguiente manera:

El modelo estimado para Tlachichuca antes de Granjas Carroll es:

$$\hat{y}_i = -13626.51 + 6.99 \text{ Año}_i$$

El modelo estimado para Tlachichuca después de Granjas Carroll:

$$\hat{y}_i = -13619.52 + 426.8 \text{ Año}_i$$

Para el estado de Puebla queda de la siguiente manera:

Modelo estimado para el estado de Puebla antes de Granjas Carroll:

$$\hat{y}_i = -8746484.85 + 4407.16 \text{ Año}_i$$

Modelo estimado para el estado de Puebla después de Granjas Carroll:

$$\hat{y}_i = -8798675.23 + 4444.09 \text{ Año}_i$$

La representación de la producción observada en el municipio y en el estado y el ajuste con los modelos de regresión anteriormente mencionados, se muestra en la figura 2.

En la gráfica se presentan los datos observados y los estimados mediante las ecuaciones de regresión. A nivel estatal se aprecia un cambio en el nivel de producción posterior a la operación de las Granjas Carroll. Puede observarse que la producción en Tlachichuca junto con las demás granjas son determinantes para incrementar la producción de carne de cerdo en Puebla. Se encontró que la porcicultura poblana estaba en crecimiento durante periodos 2006-2012 y en el segundo periodo continúa este crecimiento.

En el caso del municipio en estudio se observa claramente que con el establecimiento de la empresa se manifiesta un cambio extraordinario en la producción. Es necesario mencionar que durante el primer periodo la produc-

ción tradicional se mantuvo estable y, posteriormente, con la empresa se dio un gran cambio en la producción, pero también la pendiente de crecimiento de la producción es sumamente reducida. Si utilizamos la ecuación de regresión correspondiente al primer periodo del municipio, haciendo un ejercicio de predicción siguiendo la tendencia que históricamente tenía, encontramos que el rendimiento estimado para 2019 sería de 486.3 toneladas de carne de cerdo producida en el sistema tradicional, el resto correspondería a la producción industrial.

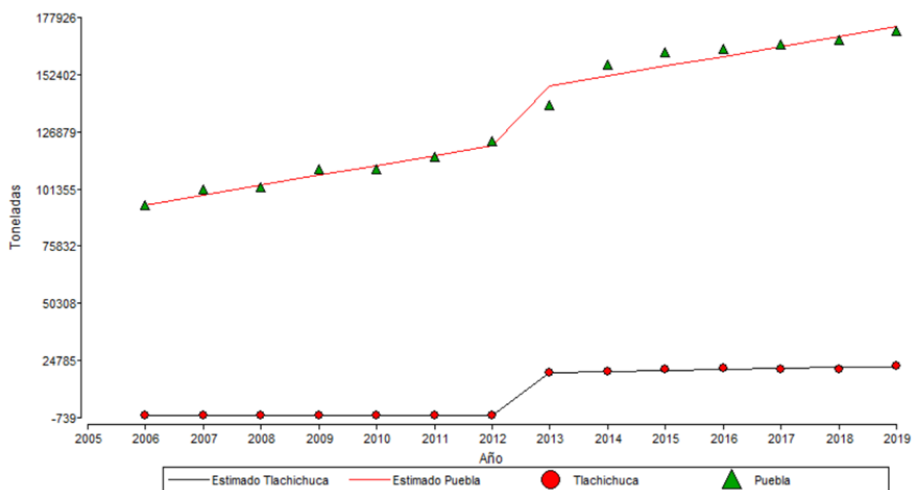


Figura 2. Producción de cerdos en el estado de Puebla y el municipio de Tlachichuca, periodo 2006-2019 (toneladas)

Fuente: elaborada a partir de SIAP (2020).

Uno los argumentos empleados para apoyar la inclusión de grandes empresas del campo es la producción empleo y el desarrollo económico de la región. En el cuadro 1 se muestra el valor de la producción de la carne de cerdo en el municipio y en el estado de Puebla.

Cuadro 1. Valor de producción de cerdos en el estado de Puebla y en el municipio de Tlachichuca, periodo 2006-2019 (miles de pesos)

Año	Tlachichuca	Estado de Puebla	Contribución del municipio al estado (%)
2006	9,725.01	2,325,278.53	0.42
2007	10,852.79	2,612,619.59	0.42
2008	12,258.37	2,727,129.25	0.45
2009	11,811.28	3,190,839.01	0.37
2010	14,716.89	3,526,721.69	0.42
2011	15,762.39	3,919,575.94	0.40
2012	18,213.53	4,304,195.18	0.42
2013	747,497.30	5,048,796.00	14.81
2014	716,708.36	5,744,109.92	12.48
2015	765,995.70	6,440,448.54	11.89
2016	878,359.57	6,660,557.18	13.19
2017	871,862.71	6,909,359.31	12.62
2018	909,313.80	7,262,115.57	12.52
2019	1,006,400.83	7,590,815.60	13.26

Fuente: elaborada a partir de SIAP (2020).

En el 2006, el valor de la producción de la carne de cerdo en el municipio era bastante reducido bajo sistema tradicional y sólo aportaba 0.42% del ingreso en este rubro al estado. Esta situación cambió con la operación de la empresa en el municipio, donde para el 2019 aportaba más del 13% del valor de la producción de carne de cerdo en el estado de Puebla. Es claro que esto es consecuencia de la porcicultura comercial implementada en el municipio. Si continuamos con el ejercicio de estimar la producción de cerdo bajo el esquema tradicional encontramos que para 2019 es solamente el 2.15% de la producción total del municipio. Si esas cantidades las transformamos en pesos, se podría atribuir a la población rural del municipio un valor de producción de 21,637,617.80 pesos y lo que correspondería a la empresa sería de 984,763,212.00 pesos. La mayor parte de este recurso sale fuera del municipio y va a engrosar las utilidades de la empresa, dejando, en términos generales, fuera a la población. Otra manera de ver el

impacto de Granjas Carroll en el municipio de Tlachichuca son los cambios en los niveles de pobreza de la población. Para 2010, el porcentaje de población en pobreza era de 80; seis años después la pobreza se elevó a 80.9%. En cambio, en el estado de Puebla, en 2010, el 61.5% de la población estaba en pobreza, y para 2016 se redujo un 61%⁵. Es decir, mientras que en el estado de Puebla se presentaba una reducción pequeña de pobreza, en el municipio de Tlachichuca, a pesar de Granjas Carroll y su gran producción de carne de cerdo, la población rural incrementó los niveles de pobreza.

Contaminación

Después de iniciar actividades Granjas Carroll, un alto número de voces se elevaron en protesta por los altos niveles de contaminación generados en la producción porcícola. Diversos medios, tanto del estado de Veracruz como del estado de Puebla, documentaron los reclamos de las comunidades y sus protestas ante los daños a la salud y al medio ambiente.

Ante las quejas respecto a la contaminación generada por Granjas Carroll, la Comisión de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la Cámara de Diputados, realizó un recorrido por Perote, Veracruz en febrero de 2006 y constató lo siguiente:

1. Las áreas de eliminación de desechos y de la cerdaza no están lo suficientemente alejadas de las fuentes de agua.
2. Extracción indiscriminada de agua de pozo para lavar los residuos de las granjas.
3. Ausencia aparente de geomembranas en las lagunas de tratamiento anaerobio.
4. Ausencia de filtros y fosas de tratamiento biológico.
5. Incremento de amoníaco y otras sustancias en el aire de la localidad debido a las mal llevadas lagunas de oxidación.

5

https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Puebla/Paginas/pobreza_municipal2015.aspx

6. Suelos totalmente erosionados.
7. Olores fétidos, lo que pone en entredicho la calidad del aire.
8. Consumo del agua de las granjas mayor que el de todas las poblaciones de la región.
9. Emisión de altas concentraciones de metano (CH₄) que dañan la capa de ozono y que ocasionan escasez de lluvia.
10. Los niveles del acuífero han descendido enormemente en los últimos años, mientras que la empresa se sigue expandiendo en la región e instalando más granjas, por información proporcionada por la sociedad civil con logotipos de la CNA.
11. Diversos estudios realizados por la Comisión Nacional del Agua muestran la contaminación de los acuíferos locales por coniformes fecales”⁶ (Cámara de Diputados, 2006).

Ante esta propuesta, el 26 de mayo de 2010 se llevó a la Cámara de Senadores un punto de acuerdo sobre la operación de Granjas Carroll, donde se acuerda solicitar a las instituciones oficiales información sobre el impacto ambiental y el daño a la salud provocados por la empresa (Congreso de la Unión, 2010).

Hernández (2010) es muy preciso sobre la contaminación al afirmar “En Granjas Carroll, las heces fecales de los cochinos son depositadas en lagunas de oxidación a cielo abierto distribuidas por el valle de Perote. Todo tipo de gases volátiles son expulsados a la atmósfera, junto con millones de gérmenes patógenos y son un foco contaminante de agua, suelo y aire.”

Protesta social

Ante la percepción de la contaminación en las comunidades rurales, así como la lucha por los recursos naturales, la población se organiza para protestar y plantear una serie de exigencias en los municipios donde actúa la empresa y, específicamente, en el municipio de Tlachichuca. En este trabajo menciona-

⁶ <http://gaceta.diputados.gob.mx/Gaceta/59/2006/mar/20060317.html#Informes>

remos, sin ser exhaustivos, algunas acciones emprendidas por la población rural en su defensa contra las Granjas Carroll.

En un reportaje de la revista Proceso del día 9 de febrero de 2006, se denunciaba el grave problema de contaminación que ocasionaba las Granjas Carroll en el Valle de Perote⁷. En mayo de 2009, nuevamente la revista Proceso publicó un reportaje sobre “la negra historia de Granjas Carroll”, donde además de denunciar la destrucción del medio ambiente y daños en la salud de la población, se expone la participación de los gobiernos de los estados de Veracruz y Puebla con la empresa⁸.

En el caso de Puebla, el apoyo era ostensible hacia la empresa y como muestra se puede mencionar la acusación por parte de la organización Pueblos Unidos al gobernador del estado de Puebla, Rafael Moreno Valle, como un impulsor de la expansión de las Granjas Carroll⁹. Concretamente el Congreso local aprueba que el gobierno del estado done un predio de 21.5 hectáreas ubicado en el municipio de Chalchicomula de Sesma, a favor de la empresa Granjas Carroll, con un valor aproximado de 6.3 millones de pesos¹⁰.

En el municipio de Tlachichuca también se han realizado una serie de acciones en contra de la empresa. El 3 de julio de 2015, pobladores del municipio negaron el acceso a trabajadores de la empresa cerrando el paso por incumplimiento de la empresa de los apoyos ofrecidos en el 2007, cuando se comprometió a invertir \$150,000 en obras para la comunidad, además de acondicionar los caminos que conducen a la granja¹¹. También

⁷ <https://www.proceso.com.mx/nacional/2006/2/9/granjas-carroll-de-mexico-sa-negro-historial-40656.html>

⁸ <https://www.proceso.com.mx/reportajes/2009/5/4/la-negra-historia-de-granjas-carroll-14999.html>

⁹ https://www.lajornadadeoriente.com.mx/noticia/puebla/moreno-valle-impulsor-de-la-expansion-de-carroll-en-puebla-pueblos-unidos_id_8338.html

¹⁰ <https://www.e-consulta.com/nota/2015-02-26/politica/congreso-autoriza-donar-21-5-hectareas-para-granjas-carroll>

¹¹ <https://www.facebook.com/conocechalchicomula/posts/463349647165660/>

manifestaron preocupación por la contaminación que podría causar el desbordamiento de aguas residuales de Granjas Carroll¹².

Tanto en Tlachichuca como en el resto de las comunidades que son afectadas por las Granjas Carroll, se han venido realizando una serie de acciones, siendo un problema totalmente actual. Entre las acciones realizadas por la población contra la empresa en el año 2020, se tiene la toma de carreteras¹³, la búsqueda de un amparo ante la Suprema Corte de Justicia de la Nación contra la empresa¹⁴, entre otras. Las comunidades se organizan para detener los daños que ocasiona Granjas Carroll a la salud de la población y al medio ambiente.

Conclusiones

La producción porcina tradicional es de gran importancia para las comunidades, pero en algunos territorios ingresan grandes empresas con producción industrial de carne de cerdo, que afectan a la población. Es el caso del municipio de Tlachichuca, donde se instaló Granjas Carroll, la empresa más importante en producción de cerdos en el país, ha provocado problemas relacionados con la competencia por los recursos naturales, el despojo y la contaminación ambiental.

La producción de la carne de cerdo bajo el sistema tradicional en municipio era bastante reducida, y como consecuencia de la entrada de la empresa, la producción municipal tuvo un crecimiento extremadamente alto. Consecuentemente, el valor de la producción tuvo un crecimiento extraordinario, sin embargo, estos recursos salen del municipio en forma de utilidades de la empresa, con escasos beneficios para la población. Esta situación se

¹²<https://municipiospuebla.mx/nota/2015-07-03/interiores/temen-contaminaci%C3%B3n-y-cierran-paso-granjas-carroll-en-tlachichuca>

¹³ <https://desdepuebla.com/2020/01/16/bloquean-carretera-perote-zacatepec-para-exigir-salida-de-granjas-carroll-de-alchichica/>

¹⁴ <http://www.biodiversidadla.org/Noticias/Lugarenos-buscan-amparo-de-SCJN-contr-Granjas-Carroll-por-atentar-contr-la-salud>

refleja en que el porcentaje de pobreza en el municipio durante la operación de la empresa se incrementa.

Ante la contaminación de las comunidades rurales, y por la defensa de los recursos naturales, la población se organiza para protestar y plantear una serie de exigencias en los municipios donde actúa la empresa, y específicamente en el municipio de Tlachichuca y se están enfrentando de diversas maneras a las actividades de la empresa, tanto en el aspecto legal como con acciones de resistencia civil. Estas protestas están vigentes y son determinantes para defender sus recursos naturales y detener la contaminación que afecta la salud de la población y deteriora al medio ambiente.

Bibliografía

Cámara de Diputados. “Informe de la Comisión de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de su recorrido por Perote, Veracruz, efectuado el 22 y 23 de febrero de 2006”. Gaceta Parlamentaria, año IX, número 1969, viernes 17 de marzo de 2006.

<http://gaceta.diputados.gob.mx/Gaceta/59/2006/mar/20060317.html#Informes>

Congreso de la Unión (2010). Proposición con punto de acuerdo por el que se solicita a diversas dependencias del gobierno federal informar a esta soberanía sobre los impactos ambientales y a la salud provocados por la operación de Granjas Carroll, en Perote Veracruz de Ignacio de la Llave. Gaceta Parlamentaria. Número 4, Tomo 2. 26 de mayo de 2010.

https://www.senado.gob.mx/64/gaceta_comision_permanente/documento/25305

CONEVAL (2020) Pobreza a nivel municipio 2015.

https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Puebla/Paginas/pobreza_municipal2015.aspx

CONEVAL (2020) Pobreza 2018. Puebla.

https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Puebla/Paginas/Pobreza_2018.aspx

- Galindo-Barboza, A. J., Domínguez-Araujo, G., Arteaga-Garibay, R. I., & Salazar-Gutiérrez, G. (2020). Mitigación y adaptación al cambio climático mediante la implementación de modelos integrados para el manejo y aprovechamiento de los residuos pecuarios. Revisión. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 11, 107-125.
- García, A., León, R., Míreles, S., Castro, J. P., García, A. A., Roa, J. J., & Guerrero, L. A. (2010). Contaminación ambiental en explotaciones porcinas mexicanas e incumplimiento de la norma ambiental. *Revista Computadorizada de Producción Porcina*. Volumen, 17(3).
- Granjas Carroll de México (2019). Reporte de sustentabilidad 2017-2018. https://granjascarroll.com/gcm_reporte_sustentabilidad_2017_18.pdf
- Granjas Carroll de México (2020). Granjas Carroll logró récord de producción de cerdos en 2019. <https://granjascarroll.com/granjas-carroll-logra-record-de-produccion-de-cerdos-en-2019/>
- INEFAD (2020). Tlachichuca, <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM21puebla/municipios/21179a.html>
- Hernández, L. (2010). Las muchas caras de la crisis rural. En *Biodiversidad Documentos*. http://www.biodiversidadla.org/Documentos/Muchas_caras_de_la_crisis_rural.
- Pérez R. (2001). Porcicultura y contaminación del agua en La Piedad, Michoacán, México. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 17(1),5-13. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=370/37017101>
- Pérez R. (2006). Granjas porcinas y medio ambiente: contaminación del agua en La Piedad, Michoacán. Plaza y Valdés.
- Montero López, E.M. (2015) Características de la producción porcina. En: Montero López, E. M., Martínez Gamba, R. G., Herradora Lozano, M. A., Ramírez Hernández, G., Espinosa Hernández, S., Sánchez Hernández, M., & Martínez Rodríguez, R. (2015). Alternativas para la producción porcina a pequeña escala. Facultad de Medicina Veterinaria y

Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México.

OCDE (2019) Exámenes de mercado en México: Estudio de caso del mercado de carne de cerdo.

<https://www.oecd.org/daf/competition/market-examinations-mexico-pork-meat-market-web-esp.pdf>

Ramírez, J. L., & Ramírez, Y. (2014). Análisis de las estrategias de responsabilidad social que aplica una empresa de carácter global: Granjas Carroll de México. Memorias del XVIII Congreso Internacional de Investigación en Ciencias Administrativa, Universidad Autónoma de Baja California (UABC), Tijuana, Baja California, México. ISBN: 978-0-9911261-6-3. Recuperado de

<http://acacia.org.mx/busqueda/pdf/C301.pdf>

SIAP (2020) Anuario Estadístico de la Producción Ganadera https://nube.siap.gob.mx/cierre_pecuario/

Steinfeld, H., Gerber, P., Wassenaar, T., Castel, V., Rosales, M., & Haan, C. D. (2009). La larga sombra del ganado. Problemas ambientales y opciones. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

Notas periodísticas

Al Minuto (2020). Granjas Carroll recibe a titulares de Economía y Desarrollo Rural en planta tipo TIF. 1 de noviembre de 2020.

<https://www.alminuto.mx/2019/11/granjas-carroll-recibe-titulares-de.html?m=0>

Biodiversidad (2020). Lugareños buscan amparo de SCJN contra Granjas Carroll por atentar contra la salud. 21 de enero de 2020. <http://www.biodiversidadla.org/Noticias/Lugarenos-buscan-amparo-de-SCJN-contra-Granjas-Carroll-por-atentar-contra-la-salud>

Desde Puebla (2020). Bloquean carretera Perote-Zacatepec para exigir salida de Granjas Carroll de Alchichica. 16 de enero de 2020.

I. INTERNACIONALIZACIÓN DE CAPITAL, COMERCIO EXTERIOR Y PRODUCCIÓN GANADERA

- <https://desdepuebla.com/2020/01/16/bloquean-carretera-perote-zacatepec-para-exigir-salida-de-granjas-carroll-de-alchichica>
- e-consulta (2015). Congreso autoriza donar hectáreas para Granjas Carroll. 26 de febrero de 2015. <https://www.e-consulta.com/nota/2015-02-26/politica/congreso-autoriza-donar-21-5-hectareas-para-granjas-carroll>
- El observador del centro. (2020). Intereses políticos detrás de las manifestaciones contra Granjas Carroll en Tepeyahualco. 31 de octubre de 2020. <http://www.elobservadordelcentro.com/municipios/nota/7394-se-manifiestan-en-contra-de-la-llegada-de-granjas-carroll-a-tepeyahualco.html>
- La Jornada de Oriente. (2012). Autoriza diputados al gobierno estatal donar terreno de 6.3 mdp a Granjas Carroll. 29 de mayo de 2012. https://www.lajornadadeoriente.com.mx/noticia/puebla/moreno-valle-impulsor-de-la-expansion-de-carroll-en-puebla-pueblos-unidos_id_8338.html
- La Jornada de Oriente. (2015). Moreno Valle, impulsor de la expansión de Carroll en Puebla: Pueblos Unidos. 24 de febrero de 2015. <https://www.lajornadadeoriente.com.mx/puebla/autoriza-diputados-al-gobierno-estatal-donar-terreno-de-6-3-mdp-a-granjas-carroll/>
- Mi Ciudad Serdán Noticias (2015). La empresa Granjas Carroll de México, no cumple con los compromisos hechos con la población de Santa Rosa Tepetitlán, municipio de Tlachichuca. 6 de julio de 2015 <https://www.facebook.com/conocechalchicomula/posts/463349647165660/>
- Municipios (2015). Temen contaminación y cierran paso a Granjas Carroll en Tlachichuca. <https://municipiospuebla.mx/nota/2015-07-03/interiores/temen-contaminaci%C3%B3n-y-cierran-paso-granjas-carroll-en-tlachichuca>
- Revista Proceso (2006). Granjas Carroll de México SA, negro historial. 9 de febrero de 2006.

<https://www.proceso.com.mx/nacional/2006/2/9/granjas-carroll-de-mexico-sa-negro-historial-40656.html>

Revista Proceso (2009). La negra historia de Granjas Carroll. 4 de mayo de 2009. <https://www.proceso.com.mx/reportajes/2009/5/4/la-negra-historia-de-granjas-carroll-14999.html>

Diferencias entre el TLCAN y el T-MEC en el subsector lechero mexicano

José Alfredo Cesín Vargas¹, Mariana de Jesús Vargas Gálvez²,
Velia Sánchez Vásquez², Fernando Cervantes Escoto³

Introducción

El Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) entró en vigor el primero de enero de 1994; en su momento, fue considerado como una respuesta a la constitución del bloque comercial que conformó la Unión Europea y que llegó a tener 27 países miembros.

La propuesta de negociar un acuerdo comercial entre México y los Estados Unidos de América, que más tarde se transformó en tratado trilateral, incluyendo a Canadá y que, finalmente, se concretó en el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), tenía diferentes objetivos para cada país, en el caso de los dos países más desarrollados con relación con México, en esencia, tener acceso a un mercado grande, mayor de cien millones de personas, aunque, en su inmensa mayoría, con poder de compra precario; el otro objetivo fue tener acceso a recursos e insumos relativamente baratos, que en un contexto de economía abierta aumentarían la competitividad de algunos de sus productos en un mercado globalizado.

Por otro lado, el gobierno mexicano argumentaba que este tratado lograría atraer la inversión extranjera, elevar el empleo y la productividad y reactivar el crecimiento económico. Sus objetivos específicos fueron, entre otros, la eliminación de barreras arancelarias, el establecimiento de condi-

¹ UAER-CoHu, Universidad Nacional Autónoma de México. Correo electrónico: alfedo.cesin@gmail.com

² Programa Jóvenes Construyendo el Futuro, UAER-CoHu-UNAM estancia posdoctoral.

³ UACH, CIESTAAM.

ciones para una competencia leal, la liberalización de la inversión y la creación de mecanismos y procedimientos para la solución de controversias que emanaran de la práctica comercial (Pérez, 2014).

Sin embargo, analistas mexicanos señalaron los inconvenientes para la viabilidad del TLCAN, como fueron,

La exclusión de la movilidad de la mano de obra como parte de los acuerdos, restricción impuesta por los negociadores del lado estadounidense, principalmente por presiones de parte de los sindicatos, quienes veían los bajos salarios imperantes en México como una competencia desleal a la mano de obra de ese país, debido a que, desde su óptica, ofrecían ventajas comparativas a México (Cesín et al., 2019).

Así, en una negociación asimétrica, plagada de múltiples intereses, se desaprovechó la oportunidad de regular el flujo migratorio de México a Estados Unidos porque se consideró, por parte del gremio sindical de Estados Unidos, que deprimiría el salario de los trabajadores estadounidenses y los desplazarían de sus puestos de trabajo, de cualquier manera, se podía “administrar” la mano de obra “ilegal”, con los métodos que tradicionalmente han utilizado.

Sin embargo, después de casi 25 años, se planteó la renegociación del TLCAN. Ante esto, es importante señalar que esta iniciativa estadounidense provenía directamente del Poder Ejecutivo, es decir, del presidente Donald Trump, quien lo manifestó desde su campaña electoral, señalando que el TLCAN había sido el peor acuerdo comercial para Estados Unidos por el gran número de empresas asentadas en México. Contrario a esto, se puede decir que el asentamiento de empresas se dio para beneficiarse de la política de industrialización de importaciones que se había creado con el TLCAN, y que se da en el contexto global en que los bienes pierden su nacionalidad al ser ensamblados en un país diferente a aquellos en los que se elaboraron sus componentes. No obstante, Trump, propuso el traslado a Estados Unidos de todas aquellas empresas ubicadas en México y así evitar la importación de ciertos productos finales (Gutiérrez, 2019), las presiones ejercidas contra

la armadora automotriz Ford, por parte del gobierno de Trump, para cancelar las inversiones que proyectaba realizar en México fue un caso significativo, al final, debido a las presiones y amenazas, las inversiones se hicieron en las plantas ubicadas en Estados Unidos.

Teniendo como objetivo conocer, siquiera *a priori*, la continuidad o diferencias en los acuerdos signados entre el TLCAN y el T-MEC, con respecto al comercio de leche y derivados, entre los tres países de Norteamérica, se hizo una revisión documental y de estadísticas oficiales para determinarlas. Se concluye que las diferencias no son substanciales y que, por lo menos en lo relativo al sector lácteo, la situación permanecerá, en términos generales, similar a la prevaleciente durante los años de completa liberalización de este mercado a partir del año 2008.

TLCAN y T-MEC en el subsector lechero

Previo a la firma del TLCAN, se consideraba que diferentes ramas ganaderas mexicanas poseían un conjunto de desventajas que la hacían poco competitiva, entre otras razones, por las desigualdades estructurales entre las tres economías, asimismo, existían y prevalecen diferencias en términos de tasas de interés, subsidios, costo de insumos alimenticios, encadenamientos productivos y estatus sanitario, generalmente, la ganadería mexicana sigue teniendo una baja productividad (Pérez, 2014).

La inserción de México en la economía global y su alto nivel de dependencia con la economía de Estados Unidos encadenó al país a los procesos señalados, dejándolo en una situación de incertidumbre, con un alto grado de vulnerabilidad, exponiéndolo a virajes, en materia de política comercial, de acuerdo con los intereses del vecino del norte, y a las consecuencias generadas por sus confrontaciones en la arena de la geopolítica mundial y, en general, a las secuelas de todas las medidas consideradas “correctivas” con el fin de recomponer su economía y recuperar su poder hegemónico (Cavallotti, 2019).

A partir de ese año, la economía de los tres países se rigió por los acuerdos establecidos en dicho tratado. Asimismo, con la firma del TLCAN, se buscaba constituir una de las regiones económicas más importantes para el libre comercio, aunque también se preveían desigualdades por las asimetrías que había entre los tres países que lo conformaron (Cesín et al., 2019).

Para el caso del sector agropecuario mexicano, no fue relevante la defensa del TLCAN, ya que éste no produjo beneficios para los productores mientras estuvo en operación, entre sus consecuencias estuvieron el incremento en la dependencia alimentaria, depresión de los precios de los productos agropecuarios nacionales, importaciones masivas, etcétera, lo anterior a pesar de que la balanza comercial agropecuaria tuvo saldos positivos para el país, pero en realidad hubo productos y productores beneficiados aunque la mayoría no lo hayan sido. Sin embargo, se consideró que la renegociación del TLCAN podría servir como una oportunidad para buscar mejores términos comerciales, así como disposiciones en materia de derechos laborales y humanos, migración, protección ambiental, inocuidad alimentaria y equidad de género (Barrales, 2019).

Así, después de algunas reuniones, en noviembre de 2018 se firmó *ad referendum* el Protocolo y seis acuerdos paralelos para sustituir el TLCAN. Posteriormente, la Cámara de Senadores aprobó el Protocolo Modificatorio y los acuerdos paralelos, según decretos publicados en el Diario Oficial de la Federación el 19 de julio de 2019 y el 21 de enero de 2020 (Diario Oficial, 2020).

Entre las modificaciones que se hicieron en el T-MEC, con relación al TLCAN, están las relacionadas con el contenido regional (que tiene un impacto importante en la cadena de suministro y registro de procesos), el combate a la corrupción, salarios, medio ambiente y comercio electrónico (CESOP, 2019). Sin embargo, en palabras de Ríos (2020), como el objetivo de Trump, era anular el TLCAN y establecer nuevas prioridades centradas en el interés propio; no se generaron cambios en el TLCAN, sólo algunas modificaciones, de esta manera el T-MEC fue considerado, por Trump, el mejor

acuerdo comercial en la historia de EE. UU., cabe aclarar que la coincidencia entre la entrada en vigor del nuevo tratado y la emergencia sanitaria provocada por el virus SARS-COV-2, provocó que desde la academia mexicana no se analizaran los cambios y posibles impactos del T-MEC, dejando una asignatura pendiente.

Desde la óptica oficial, con el T-MEC se tiene como objetivo dar certidumbre, contar con reglas claras y mantener el libre comercio (Milenio, 2020). Además, se reconoce la importancia de aplicar leyes, reglamentos y medidas para cuidar el medio ambiente y los temas laborales. Asimismo, busca contribuir a acelerar la expansión del comercio agroalimentario en la región, aun cuando se reconoce que prevalecen obstáculos al libre comercio de algunos productos (CEDRSSA, 2020), principalmente en aquellos que le convino a la parte estadounidense que así fuera.

Además, con el T-MEC se fortalecen, desde la visión oficial, nuevamente los lazos de amistad entre las naciones que integran el tratado; se busca avanzar en el fortalecimiento de las relaciones económicas y preservar y expandir el comercio y la producción regional, así como mejorar y promover la competitividad de las exportaciones y empresas regionales en los mercados globales. Además, busca prevenir, identificar y eliminar los obstáculos técnicos innecesarios para el comercio, promoviendo buenas prácticas regulatorias y mejorando la transparencia. Asimismo, al reemplazar el TLCAN, se busca apoyar el comercio para lograr mercados más libres y justos, y establecer un marco legal y comercial para la planeación de negocios. También, se pretende promover la protección de los derechos laborales y mejorar las condiciones de trabajo, así como la protección al medio ambiente, aplicar leyes ambientales y fomentar los objetivos del desarrollo sostenible de la Agenda 2030, los cuales, previo a la pandemia, mostraban un rezago considerable y con las consecuencias que dejara en las economías y en las familias se vislumbran imposibles de cumplir. De igual manera, con el T-MEC se reconoce a las pequeñas y medianas empresas como contribuyentes del crecimiento económico, así como la importancia de la participación de los pueblos indígenas en el comercio. Además, busca facilitar el acceso igualitario

de hombres y mujeres y apoyar la participación de las mujeres en el comercio regional e internacional (Diario Oficial, 2020).

Por su parte, la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (2020), señala que el T-MEC generará las siguientes ventajas:

- Los productos agrícolas y agroindustriales mexicanos mantienen el acceso libre al mercado de los Estados Unidos.
- La eliminación de subsidios a la exportación de productos agrícolas y agroindustriales, acordadas y establecidas en foros internacionales se confirman, dando lugar a un comercio justo entre las partes.
- En el tema de Medidas Sanitaria y Fitosanitaria (MSF), se simplifican los procedimientos para reconocer la regionalización y equivalencia de éstas, establecidas por las autoridades sanitarias de las partes, convirtiéndose en uno de los instrumentos más ambiciosos negociados por nuestro país en un acuerdo comercial en temas de sanidad.
- Ante la incapacidad estadounidense de producir una gran cantidad de hortalizas y otros productos agrícolas que son altamente demandados, México tiene una oportunidad de satisfacer la demanda debido a la capacidad productiva que le otorga su situación geográfica.
- Los datos de la balanza comercial agroalimentaria han sido positivos, reflejo de la capacidad de la gente que trabaja en la agricultura, ganadería, pesca y acuicultura mexicanas para atender el mercado nacional y mantener la capacidad de exportación con calidad, sanidad e inocuidad (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2020).

Por otro lado, en lo que respecta al sector ganadero, desde la entrada del TLCAN en 1994, no se percibieron grandes beneficios (CEDRSSA, 2020), por lo que, después de casi 26 años, no se logró la completa liberación del comercio regional. En el caso de la leche, aún presenta restricciones al libre comercio. Además, el TLCAN dejó promesas incumplidas para el sector ganadero, principalmente en lo que se refiere al acceso a recursos para la

promoción de lácteos. Durante la vigencia del TLCAN incrementó la dependencia por los productos lácteos provenientes del exterior, y la producción de leche en el país ha tenido bajas tasas de crecimiento, generalmente crecieron a tasas mayores las importaciones que la producción nacional.

Se puede decir que el TLCAN sólo fue una oportunidad para que las grandes empresas transnacionales invirtieran y aumentaran su productividad, ya que, en el caso de los procesadores de lácteos, la presencia de empresas transnacionales mantiene la conducción del sector industrial y la coordinación del sector primario. Un ejemplo es esto es la compañía Nestlé, que ha dominado y mantiene un control en el mercado internacional en lo que respecta a la producción de leche evaporada, condensada y en polvo (Hernández y Del Valle, 2000).

Aunque también hay que mencionar, a casi un cuarto de siglo de la liberalización, el crecimiento y dominio del mercado de leche fluida y otros derivados lácteos por parte de las dos principales compañías de ganaderos, LALA y Alpura. Si bien es cierto que para otro tipo de lecheros la liberalización tuvo efectos limitados debido a prácticas previas a éste que permitían quedar fuera de la regulación, por actores: a) los ganaderos, que vendían leche bronca al menudeo, no se veían afectados por el control de precios, y b) los pasteurizadores, admitiendo que veían mermada su rentabilidad, se orientaron hacia la producción de derivados lácteos en mercados libres de control de precios. Por lo que, al final, el productor primario era el afectado directo (Hernández y Del Valle, 2000). Por otra parte, para el caso de las importaciones de quesos y otros lácteos, excepto los productos deshidratados que provienen de Estados Unidos, éstas se realizaron libre de aranceles desde el 1 de enero de 2004, según lo establecido en el TLCAN (Tillie y Cervantes-Escoto, 2008).

Cabe señalar que, con el T-MEC, el comercio agroalimentario entre los tres países continuará libre de arancel en varios productos, aunque permanecen algunas restricciones (tomates, azúcar, lácteos, pollos, huevos, entre otros casos) (CEDRSSA, 2020). Asimismo, se espera que el sector agropecua-

rio continué como el gran perdedor dentro de los tratados de libre comercio (De la Rosa, 2019). Es por ello que, los productores lecheros solicitaban la exclusión de la leche y sus derivados del T-MEC (González, 2019), caso contrario a los ganaderos y demás participantes de la cadena láctea estadounidense que solicitaban que no se renegociara el tratado, al final, estos últimos actores continúan sin perder los privilegios que les otorgaba el TLCAN.

Actualmente, los impactos del TLCAN al sector ganadero son cosa del pasado, ahora todo dependerá de las políticas públicas que se establezcan, las cuales deben ser transparentes y tomar en cuenta las evaluaciones pasadas que se realizaron a este sector (Pérez, 2014). En cambio, para el caso mexicano, se sugería renegociar el TLCAN mejorando las condiciones para la lechería nacional y evitar que las importaciones provenientes de Estados Unidos ingresaran libres de arancel, y proteger así a la planta productiva nacional (Cervantes y Cesín, 2019:27).

Lo anterior complementado con la implementación de políticas públicas que estimulen la producción de leche nacional, principalmente la familiar que es intensiva en mano de obra y que es una actividad que puede retener a las personas en sus comunidades con todas las ventajas sociales y económicas que eso representa (Cesín, Cervantes y Bastidas, 2014:82-83), aunque, *a priori*, se puede considerar que el impacto que tuvo el TLCAN sobre la producción y comercialización de leche y sus derivados se mantendrá con el nuevo acuerdo, los productos se seguirán importando sin protección arancelaria.

Debido a la liberación total de aranceles, impuestos primero en el TLCAN y ahora en el T-MEC, las propuestas de política pública deben enmarcarse fuera de la protección arancelaria. Las siguientes son algunas de las acciones que pueden implementarse para proteger al sector lácteo mexicano.

- Impulsar la producción nacional para reducir el déficit lechero. Se requiere sustituir paulatinamente las importaciones con incrementos en la producción nacional y aumentos en la productividad de los

I. INTERNACIONALIZACIÓN DE CAPITAL, COMERCIO EXTERIOR Y PRODUCCIÓN GANADERA

animales, dados los promedios nacionales hay un amplio margen de mejora, lo anterior, permitirá reducir la dependencia del exterior por los productos lácteos.

- Ampliar la cobertura y cantidad del acopio de leche del programa de captación de leche nacional de LICONSA.
- Obligar a los importadores y comercializadores a vender sus fórmulas lácteas separadas de la leche auténtica (se ofrecen al público en los mismos anaqueles, mezclados con la leche sin letreros que los diferencien) y también obligarlos a etiquetar los envases con una leyenda que especifique que el producto no es leche, sino una preparación láctea.
- Debido a las importaciones excesivas de leche en polvo y preparaciones lácteas, el precio pagado al productor en términos reales ha caído drásticamente. Se requiere establecer un precio soporte. Estados Unidos y la Unión Europea apoyan a sus productores con este tipo de esquemas. Algo similar se puede realizar en México, donde evidentemente el gobierno deberá invertir recursos públicos en ello.
- En este momento las barreras que se establezcan para el comercio deben ser no arancelarias, debido a las obligaciones del Acuerdo, en ese sentido el cumplimiento de normas de calidad e inocuidad juegan un papel muy importante, ya que se pueden utilizar como barreras para el comercio. Por esta razón, el gobierno debe establecer con claridad cuáles son las características de calidad que deben cumplir los productos que se importen. Ingresar al país leche en polvo, preparaciones lácteas, sueros y lactosueros de manera indiferenciada, no se sabe qué contenido de nutrientes tienen, tampoco se sabe si están contaminados o no, también se desconoce si son productos transgénicos. Dado lo anterior, es importante establecer los requisitos de calidad de los productos que se adquieren, y si no cumplen con la norma establecida evitar su importación, como ha

hecho Estados Unidos con México con diversos alimentos, como la frambuesa, el cebollín y el melón, entre otros, además del emblemático embargo al atún mexicano, argumentando que en su pesca también se capturaban delfines.

- Debido a la falta de orden, y el caos que a veces priva en el sector lácteo mexicano, se debe conformar un Consejo Nacional de la Leche que garantice la producción nacional y la calidad nutricional del lactificio para su comercialización y consumo. El Consejo deberá ser un organismo público nacional descentralizado con personalidad jurídica y patrimonio propios, y estar encargado del fomento a la producción, y de la certificación y control del comercio interno y externo de la leche y sus derivados (Cervantes, Camacho y Cesín, 2014).

No se debe olvidar que la firma del TLCAN favoreció a Estados Unidos como proveedor de lácteos hacia México, con una participación casi exclusiva, pues durante la vigencia del mismo se incrementaron las importaciones de leche descremada en polvo, leche condensada y quesos. El único lácteo cuyas importaciones han disminuido es el yogur (Cervantes y Cesín, 2019). Además, la liberalización comercial y el TLCAN han dejado al sector lechero del país en una situación de crisis, debido a la compra de volúmenes crecientes de lácteos importados que, ligada a una limitada competitividad de los productores, ha generado un fuerte déficit lechero (entre 35 y 40% del consumo nacional aparente de lácteos), colocando a México en 2011 como el mayor importador mundial de leche descremada en polvo (FAO, 2014) (Cervantes y Cesín, 2019). Así, en los años que comprenden a la completa liberalización del sector lácteo pactada en el TLCAN, la tasa de crecimiento de las importaciones de leche en polvo y derivados lácteos fue mayor que la de crecimiento de la producción nacional, lo que significa que se está profundizando la dependencia del país por este tipo de productos (Cesín, Cervantes y Bastidas, 2014).

La realidad es que entre 1994 y 2013 la tasa media de crecimiento anual de la producción de leche en el país fue, calculado con base en SIAP

(2014), de 1.98%, insuficiente para disminuir la dependencia de leche del exterior y, simultáneamente, cubrir las nuevas necesidades originadas por el crecimiento demográfico, además de que es una tasa lejana de la meta planteada por un programa que desapareció al poco tiempo de ser anunciado (Cesín, Cervantes y Bastidas, 2014).

Sin duda alguna, la dependencia que tiene nuestro país de las importaciones baratas de derivados lácteos ha afectado de manera sensible los precios pagados al productor nacional y la aparente mejora en los precios corrientes recibidos por el productor durante las últimas décadas, cuando se deflactan con el INPC resultan en una tendencia negativa que indica una pérdida progresiva de poder adquisitivo (Cervantes, Camacho y Cesín, 2014) y descapitalización de las ganaderías.

Asimismo, se puede afirmar que, efectivamente, las elevadas importaciones han deprimido el precio real al productor en México con los efectos consabidos que esto conlleva de estancamiento en la actividad productiva, sobre todo para los pequeños y medianos ganaderos (Cervantes y Cesín, 2019).

Además, esto hace al país vulnerable, ya que depende del exterior para alimentar a su población; en la actualidad los ganaderos mexicanos sólo están produciendo entre 60 y 65% de los requerimientos de leche del país. Lo cual tiene repercusiones muy fuertes ya que incrementa la dependencia alimentaria con respecto a este producto básico, y ha provocado la salida del mercado de miles productores nacionales sobre todo los pequeños y medianos, obligándolos a migrar hacia Estados Unidos o hacia otros sectores de la economía (Cervantes y Cesín, 2019).

Actualmente, la ganadería se sigue desarrollando en contextos muy complejos: la dependencia del mercado estadounidense y la vulnerabilidad económica del país frente a su vecino del norte, la pobreza que azota a millones de mexicanos, la descomposición social, la delincuencia y la crisis ambiental, particularmente la crisis hídrica que detonará básicamente en las regiones del norte y centro del país; es decir, en la porción más vasta de su

territorio, más productiva y económicamente más dinámica (Cavallotti, 2019).

En lo que respecta a la quesería artesanal mexicana, ésta se ha enfrentado a una nueva problemática a partir de 1994, mediante el TLCAN, que incrementó el volumen importado de derivados lácteos o no lácteos, pero comercializados como sustitutos de éstos, generalmente, sin informar claramente al consumidor, de subproductos lácteos que son usados como insumos en la elaboración de productos que ingresan en el mercado a competir con los derivados lácteos, especialmente con los quesos, aunque también hay insumos de origen no lácteo utilizados con el mismo fin, lo anterior, contribuye a confundir a un consumidor que carece de la información necesaria para decidir su compra (Cesín et al., 2019).

Considerando lo anterior y ante la renegociación del TLCAN, es necesario conocer las percepciones que tienen algunas organizaciones ganaderas ante el T-MEC:

- Los pequeños productores de leche mexicanos no divisan mejoras para su sector por lo que seguirán las injusticias [Frente Nacional de Productores y Consumidores de Leche] (De la Rosa, 2019).
- No esperan cambios en las relaciones de intercambio comercial, sobre todo de Estados Unidos (Álvaro González Muñoz, Frente Nacional de Productores y Consumidores de Leche) (De la Rosa, 2019).
- Salvador Álvarez [Tesorero de la Confederación Nacional de Organizaciones Ganaderas], dijo que no ganaron nada con el nuevo Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá (T-MEC), porque se mantuvieron las mismas reglas comerciales pactadas desde hace más de 20 años (Saldaña, 2018).
- “Con el T-MEC nos irá igual que con el TLCAN: no hay beneficios para los productores, solamente se fortalecerá el sector a medias, y están saliendo algunas normas para lácteos...” Salvador Álvarez (Confederación Nacional de Organizaciones Ganaderas) (Saldaña, 2018).

- ...la inclusión de su producción en el TLCAN, por más de 23 años, significó la quiebra de 600 mil pequeñas unidades productivas en México, y causó la pérdida de 500 mil empleos directos e indirectos en el sector (Álvaro González Muñoz, presidente del Frente Nacional de Productores y Consumidores de Leche) (Ganadería, 2019).
- Los productores mexicanos de leche, sobre todo los pequeños y medianos que aportamos el 80 por ciento a nivel nacional, vemos con pesimismo la formalización de un nuevo tratado de libre comercio por la falta de seguridad de que continuemos en decadencia de una actividad que hemos heredado en México por muchas generaciones, pero con mayor intensidad en los 25 años que duró el TLCAN... (González, 2019).
- Los ganaderos del (Frente Nacional de Productores y Consumidores de Leche) no están de acuerdo con que la leche y sus derivados formen parte de los acuerdos comerciales [del T-MEC], por lo que es necesario trabajar en políticas gubernamentales que ofrezcan subsidios (Ganadería, 2019).

Reflexiones finales

La crisis sanitaria originada por el COVID-19 y su repercusión en la economía, hicieron que la entrada en vigor del T-MEC no fuera suficientemente analizada desde la academia mexicana, como lo fue en su momento lo fue el TLCAN, por lo que aún hay análisis preliminares y que se deberán profundizar una vez superada la contingencia sanitaria, siendo necesario el estudio por producto, por sector y por región.

Para el caso del sector lácteo, las propuestas de los ganaderos mexicanos y estadounidenses eran diametralmente opuestas, los primeros clamaban por cambios sustanciales en la negociación o que preferentemente el subsector quedara al margen de las negociaciones, lo anterior al percibirse como uno de los grandes perdedores del TLCAN, en el caso de los estadou-

nidenses querían que el tratado continuara sin modificaciones o que éstas fueran menores, como efectivamente ocurrió, conservando sus privilegios como exportadores de animales, leche, tecnología, insumos, entre otros.

El panorama para el subsector lácteo mexicano se vislumbra sin cambios radicales, pero es importante que se implementen políticas públicas que contribuyan a aumentar la producción de leche y la productividad del hato lechero, con el fin de disminuir paulatinamente la dependencia por estos productos del exterior.

Literatura citada

- Barrales, Sergio (2019). Posicionamiento de la Universidad Autónoma Chapingo frente a la renegociación del TLCAN (601-610). En Calva José Luis (Coord.) *La economía de México en el TLCAN: balance y perspectivas frente al T-MEC (USMCA)*. México: Juan Pablos Editor.
- Cavallotti, Beatriz (2019). Análisis de la producción lechera e importaciones de lácteos en México ante la renegociación del TLCAN (105-124). En Cavallotti, Beatriz, Ramírez, Benito y Cesín, José Alfredo (Coord.) *La ganadería ante escenarios complejos*. México: Universidad Autónoma Chapingo.
- CEDRSSA (2020). "Consideraciones sobre las modificaciones al Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá (T-MEC) y el sector agroalimentario". México: Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria (CEDRSSA), Cámara de Diputados.
- Cervantes, Fernando, Camacho, Joaquín y Cesín, Alfredo (2014). El sistema lácteo mexicano después del TLCAN (87-100). En Cavallotti, Beatriz, Ramírez, Benito, Cesín José Alfredo y Ramírez, Javier (Coord.) *La ganadería mexicana a 20 años del Tratado de Libre Comercio de América del Norte*. México: Universidad Autónoma Chapingo. Primera edición.
- Cervantes, Fernando y Cesín, José Alfredo (2019). Análisis de la producción lechera e importaciones de lácteos en México ante la renegociación del TLCAN (15-28). En Cavallotti, Beatriz, Ramírez, Benito y Cesín José Al-

- fredo (Coord.) *La ganadería ante escenarios complejos*. México: Universidad Autónoma Chapingo. Primera edición.
- Cesín, José Alfredo; Bastidas, Adriana; Cervantes, Fernando; Ramírez, Benito y Agudelo, Mónica (2019). Producción de queso en Marcos Castellanos, Michoacán. Retos y oportunidades en escenarios cambiantes (211-226). En Cavallotti, Beatriz, Ramírez, Benito y Cesín José Alfredo (Coord.) *La ganadería ante escenarios complejos*. México: Universidad Autónoma Chapingo. Primera edición.
- CESOP (2019). *La opinión pública en contexto. Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá (T-MEC)*. México: Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública (CESOP) y Cámara de Diputados.
- De la Rosa, Eduardo (2019. 12 diciembre). "T-MEC no ayudará a pequeños productores de leche en México". Milenio. Recuperado el 2 de septiembre de 2020 de: <https://www.milenio.com/negocios/t-mec-ayudara-pequenos-productores-leche-mexico>
- Diario Oficial (2020). Decreto Promulgatorio del Protocolo por el que se Sustituye el Tratado de Libre Comercio de América del Norte por el Tratado entre los Estados Unidos Mexicanos, los Estados Unidos de América y Canadá. Segunda sección.
- Ganadería (2019, 30 abril). "El T-MEC preocupa a una parte del sector lechero en México". Ganadería.com. Recuperado el 2 de septiembre de 2020 de: <https://www.ganaderia.com/destacado/El-T%7CMEC-preocupa-a-una-parte-del-sector-lechero-en-Mexico>
- González, Eduardo (2019, 13 diciembre). "Reprueban lecheros la firma del T-MEC". El Heraldo de Chihuahua. Recuperado el 2 de septiembre de 2020 de: <https://www.elheraldodechihuahua.com.mx/local/reprueban-lecheros-la-firma-del-t-mec-noticias-de-chihuahua-4581364.html>
- Gutiérrez, María Teresa (2019). Capítulos de inversión y solución de controversias del TLCAN. Su vinculación con el déficit comercial estadounidense y su renegociación (315-350). En Calva José Luis (Coord.) *La economía de México en el TLCAN: balance y perspectivas frente al T-MEC (USMCA)*. México: Juan Pablos Editor.

- Pérez, Rosario (2014). Análisis de la producción lechera e importaciones de lácteos en México ante la renegociación del TLCAN (11-28). En Cavallotti, Beatriz, Ramírez, Benito, Cesín José Alfredo y Ramírez, Javier (Coord.) La ganadería mexicana a 20 años del Tratado de Libre Comercio de América del Norte. México: Universidad Autónoma Chapingo. Primera edición.
- Ríos Vera, José Luis (2020). “El T-MEC (USMCA) entre el declive imperial y la “amenaza” China”. Recuperado el 27 de agosto de 2020 de: <https://www.laizquierdadiario.mx/El-T-MEC-USMCA-entre-el-declive-imperial-y-la-amenaza-China>
- Saldaña, Ivette (2018, 03 diciembre). “Ganaderos, una industria olvidada por el T-MEC”. El Universal. Recuperado el 2 de septiembre de 2020 de: <https://www.eluniversal.com.mx/cartera/ganaderos-una-industria-olvidada-por-el-t-mec>

El proceso de reproducción en el sector pecuario de México 2003-2018

Rosalío Valseca Rojas¹, Carlos Antonio López Díaz², José Alfredo Cesín Vargas³, Mario Valadez Ramírez⁴, Benito Ramírez Valverde⁵

Introducción

El trabajo tiene como objetivos revisar el comportamiento del proceso de reproducción del capital, establecer el itinerario seguido por algunas variables que lo determinan (masa de plusvalía, capacidad de consumo de los asalariados) y examinar algunos de los efectos generados por el mismo (composición técnica y orgánica del capital, sobrepoblación relativa, el concurso de los asalariados en el valor del producto). El trabajo tiene como marco teórico de referencia a la Crítica de Economía Política. El referente empírico lo constituye el sector pecuario de México, pero, otros ámbitos de la economía se tienen en cuenta, en la medida en que se articulan con el sector de interés. El trabajo tiene como propósito mostrar la capacidad de la Economía Política para interpretar la realidad económico social y también se propone aportar evidencia empírica a la teoría.

Guerrero (2009), Moro (2011) y Harvey (2014) comentan que el proceso continuo de la producción figura como reproducción, advierten sobre la reproducción simple y la reproducción ampliada. Althusser (2015) indica que la última implica la reproducción material y la reproducción de las relaciones

¹ Colegio de Postgraduados, Campus Puebla. Correo electrónico: rosvalr@hotmail.com

² Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México. Correo electrónico: clopezd@unam.mx

³ UAER-CoHu, Universidad Nacional Autónoma de México. Correo electrónico: alfedo.cesin@gmail.com

⁴ Investigador independiente. Correo electrónico: mario.valadez.ramirez@gmail.com

⁵ Colegio de Postgraduados, Campus Puebla. Correo electrónico: bramirez@colpos.mx

sociales de producción. Guerrero (2009) y Harvey (2014) señalan que la reproducción se encuentra determinada, entre otras, por las siguientes variables, masa de plusvalía y capacidad de consumo de los asalariados. Comentan, además, que la acumulación de capital incide, entre otras, en las siguientes variables: composición técnica del capital, composición orgánica del capital, sobrepoblación relativa y en la reducida participación de los asalariados en el valor del producto.

Metodología

En la economía mexicana se encuentran presentes las relaciones sociales del régimen capitalista de producción, por ende, el examen del proceso de reproducción en el sector pecuario se efectúa realizando una subordinación analítica de la pequeña producción capitalista en las categorías de la economía capitalista (Calva, 1988).

El análisis se centra en el sector pecuario de México, pero, otros ámbitos de la economía también se abordan, debido a su articulación con el sector de interés. El sector pecuario se indica con lo que el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (INEGI, 2018) consigna como: explotación de bovinos (1121), explotación de porcinos (1122), explotación avícola (1123), explotación de ovinos y caprinos (1124), acuicultura (1125) y explotación de otros animales (1129).

Los indicadores del proceso de reproducción son los siguientes. Los medios de producción se presentan con el consumo intermedio, expresado en millones de pesos a precios de 2013. La fuerza de trabajo se expone por medio del personal ocupado remunerado, el indicador se consigna en número de unidades. El producto del proceso de producción se señala con el producto interno bruto en millones de pesos a precios de 2013.

La masa de plusvalía se obtiene por inferencia, al determinar el curso relativo del capital variable en el valor del producto. El primero se consigna con la remuneración de asalariados, en millones de pesos a precios corrientes y, el segundo, con el producto interno bruto, también en millones

de pesos a precios corrientes. El indicador de masa de plusvalía no presenta mayores inconvenientes, puesto, que los dos indicadores empleados se presentan a precios corrientes.

La capacidad de consumo de los asalariados se determina con la media aritmética de la población ocupada según nivel de ingresos en términos anuales y se presentan las frecuencias relativas acumuladas por estrato.

Las variables de la composición técnica del capital son los medios de producción y la fuerza de trabajo. Los medios de producción se indican con el consumo intermedio, en millones de pesos a precios de 2013. La fuerza de trabajo se expresa con el personal ocupado remunerado, en número de unidades. El indicador de la composición técnica del capital se obtiene al dividir el consumo intermedio en millones de pesos a precios de 2013 entre el personal ocupado remunerado, en número de unidades.

En el análisis de la composición orgánica del capital se toma en cuenta el capital constante y el capital variable. El primero se refiere con el consumo intermedio, en millones de pesos a precios corrientes. El segundo se expresa con la remuneración de asalariados, en millones de pesos a precios corrientes. El capital “adelantado” es la agregación de los indicadores anotados. Dispuestos los indicadores de capital constante, capital variable y el de capital “adelantado”, se establece el peso relativo del valor de los medios de producción y del valor de la fuerza de trabajo en el capital “adelantado”. Los precios corrientes de los indicadores considerados de la presente sección no constituyen una rémora en el análisis de la información, ya que todos se presentan en las mismas unidades de cotización, en un tema que trata del concurso relativo del capital constante y el capital variable en el capital “adelantado”.

La sobrepoblación relativa la constituyen diversas figuras; en el presente trabajo se fijó la atención en un aspecto particular de la misma, en la población asalariada que fue atraída y rechazada del proceso de producción, por tanto, los indicadores se obtuvieron de las variaciones positivas y negativas del personal ocupado remunerado.

En la participación relativa del salario en el producto se toman en cuenta el capital variable y el valor del producto generado. El primero se representa con la remuneración de asalariados, en millones de pesos a precios corrientes, el segundo se consigna con el producto interno bruto, en millones de pesos a precios corrientes. El indicador de la depauperación se establece al determinar el concurso relativo de la remuneración de asalariados en el producto interno bruto.

Resultados y discusión

El proceso de producción se desarrolló como la unidad del proceso de trabajo y del proceso de valorización. En el primero participaron la fuerza de trabajo y los medios de producción, su resultado fue un producto. En el segundo, la fuerza de trabajo transfirió el valor de los medios producción, repuso su “valor” y creó nuevo valor. El valor del producto ascendió a la agregación del capital constante, el capital variable y la plusvalía. En términos globales, no aconteció un proceso simple de formación de valor, que se limitará a reponer el valor de los medios de producción y el valor de la fuerza de trabajo empleados y consumidos en el proceso de producción, sino que se desarrolló un proceso de valorización, de donde surgió un producto con una magnitud de valor superior al valor de las condiciones de la producción, superior al valor transferido de los medios de producción y del valor “reproducido” por la fuerza de trabajo. En términos globales, una parte del valor del producto se destinó a reponer los medios de producción consumidos y la fuerza de trabajo empleada. Otra parte del valor del producto, cierto segmento de la plusvalía se aplicó para ampliar las condiciones de producción, es decir, el plusvalor se destinó para promover la reproducción ampliada, para efectuar el proceso de acumulación de capital.

En determinado segmento del sector analizado, la plusvalía se canalizó sólo para sustentar el consumo improductivo del propietario de los medios de producción, es decir, sólo se realizó la reproducción en la misma escala, la reproducción simple. La reproducción simple es un índice de estancamiento económico. Esta última y el retroceso de la producción no se encuentran ex-

I. INTERNACIONALIZACIÓN DE CAPITAL, COMERCIO EXTERIOR Y PRODUCCIÓN GANADERA

cluidas de la producción capitalista, pero la tendencia general de la reproducción se encamina por el derrotero de la ampliación. La acumulación se expresó en el incremento en la escala de operaciones, en la ampliación tendencial de los medios de producción (Figura 1), de la fuerza de trabajo (Figura 2) y del producto (Figura 3).

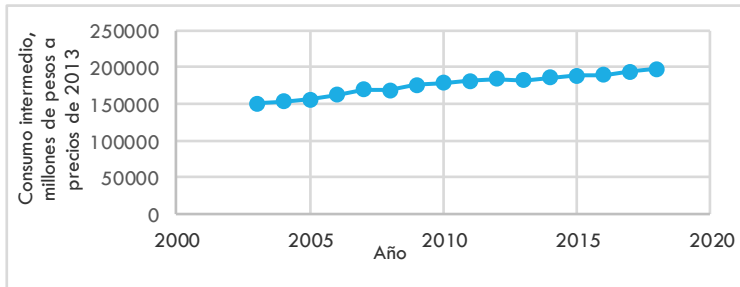


Figura 1. Indicador de medios de producción, sector pecuario de México, 2003-2018

Fuente: INEGI (s/f) (a).

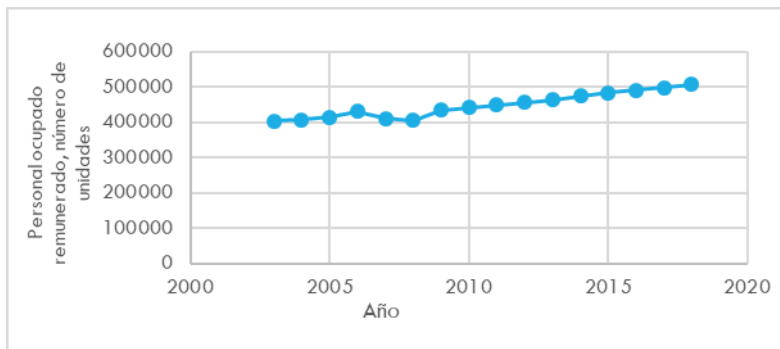


Figura 2. Indicador de fuerza de trabajo y sobrepoblación relativa, sector pecuario de México, 2003-2018

Fuente: INEGI (s/f) (a).

La acumulación se manifestó en el aumento del capital constante y del capital variable. En la reproducción (reiteración de la producción), al igual que en la producción, el proceso de trabajo fue el medio para desarrollar el proceso de valorización.

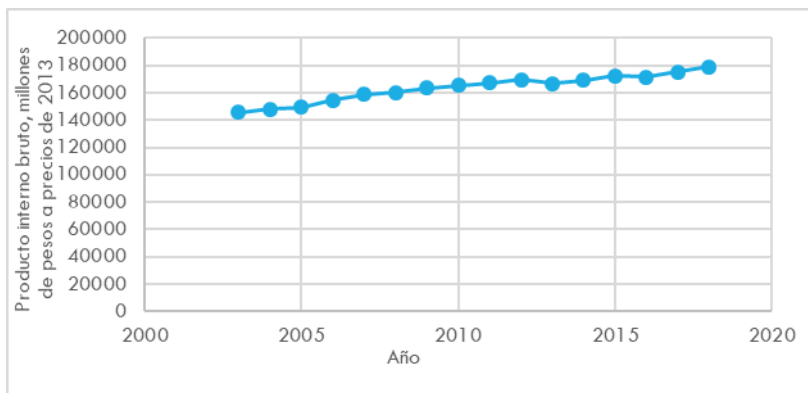


Figura 3. Indicador del producto, sector pecuario de México, 2003-2018

Fuente: INEGI (s/f) (a).

La masa de plusvalía fue producto del trabajo desarrollado por el conjunto de los trabajadores productivos, tuvo como elementos determinantes a la tasa de plusvalía y la magnitud del capital variable “adelantado”. La tasa de plusvalía fue la proporción en que el capital variable se valorizó, fue la proporción entre la plusvalía y el capital variable. En su determinación se consideraron los elementos del producto de valor, el capital variable y la plusvalía. La magra participación de la remuneración de los asalariados en el valor del producto (Figura 4) indica que, en términos globales en el periodo analizado, se obtuvieron considerables magnitudes de plusvalía como producto del crecimiento individual o conjunto de sus determinantes. Lo comentado indica que la jornada laboral se encontró dividida en dos periodos: en el primero, los trabajadores reprodujeron el “valor de su fuerza de tra-

I. INTERNACIONALIZACIÓN DE CAPITAL, COMERCIO EXTERIOR Y PRODUCCIÓN GANADERA

bajo”, el valor de sus medios de vida. En el segundo, en el periodo laboral que se encontró más allá del trabajo necesario, los trabajadores produjeron plusvalía. Por tanto, en el periodo examinado los trabajadores destinaron una parte considerable de su actividad productiva a producir plusvalía, a laborar durante mayor tiempo en al ámbito del trabajo excedente, a expensas del tiempo que dedicaron a reproducir su “valor” y a expensas del tiempo que dedicaron al trabajo necesario. El itinerario de la plusvalía actuó en favor del desarrollo del proceso de acumulación.

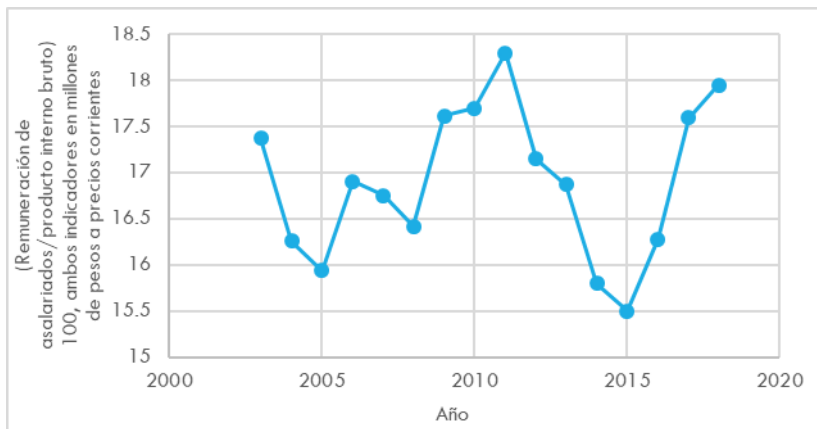


Figura 4. Indicador de masa de plusvalía y del concurso relativo del salario en el valor del producto, sector pecuario de México, 2003-2018

Fuente: INEGI (s/f) (a).

En términos globales, se destinó una parte de la plusvalía al fondo de consumo y otra parte al fondo de acumulación, por ende, dada la masa de plusvalía, la dimensión de la acumulación se encontró determinada por la distribución del plusvalor entre fondo de consumo y fondo de acumulación. Las dimensiones de la acumulación y el fondo de consumo variaron inversamente, entre mayor fue uno menor fue el otro. Pero, el capitalista en cuanto capital personificado no tuvo como objetivo esencial el valor de uso, ni emplear el dinero como simple dinero (medio de pago o medio de circulación),

o como medio de atesoramiento, la ganancia aislada tampoco constituyó su propósito esencial, su objetivo determinante fue la valorización permanente del valor, su propósito fue desarrollar el proceso de acumulación. La competencia entre capitales también demandó ampliar el nivel de la acumulación como condición para la conservación del mismo. En términos individuales el capital también tuvo interés en promover el incremento de la reproducción e incrementar la capacidad productiva del trabajo, para reducir el tiempo de trabajo empleado en la producción y apropiarse de una plusvalía extraordinaria. Con capitales altamente desarrollados, el proceso reproducción permitió incrementar las dimensiones tanto del fondo de consumo como del fondo de acumulación, sin que la distribución proporcional de estos se perjudicara. Debe tenerse presente, que aun cuando el capital tuvo diferentes estímulos por acumular, ciertos ámbitos se caracterizaron por destinar una parte considerable de la plusvalía al fondo de consumo.

Capacidad de consumo de los asalariados. La producción directa de plusvalía y las condiciones de su realización difirieron en cuanto a tiempo y lugar. La producción directa de plusvalía se encontró determinada por los medios de producción, la fuerza de trabajo y la tasa de plusvalía. Empero, la realización del producto se encontró determinada por la proporcionalidad entre las diversas ramas de la producción, por la creación del fondo de acumulación y por la capacidad de consumo de la sociedad. La capacidad de consumo de la sociedad no se encontró limitada por la capacidad absoluta de producción, ni por la capacidad absoluta de consumo. La capacidad de consumo de la sociedad se encontró determinada por la capacidad de consumo que surgió de las condiciones antagónicas de producción y distribución, que restringieron el consumo de la mayoría de la población a un mínimo modificable dentro de límites estrechos. Debe realizarse la producción mercantil, tanto la que reconstituye el capital constante, el capital variable y la que representa la plusvalía. Si ello no ocurre o sólo sucede parcialmente, se habrá obtenido plusvalía, pero su realización será nula o parcial para el capitalista y puede estar ligada a una pérdida parcial o total de capital. En el periodo 2019-2005, percibieron en promedio tres salarios mínimos y me-

I. INTERNACIONALIZACIÓN DE CAPITAL, COMERCIO EXTERIOR Y PRODUCCIÓN GANADERA

nos el 66.9% de la población ocupada. Por tanto, la expansión de la producción entró en conflicto con la estrecha base en la que se fundaron las relaciones de consumo (Cuadro 1).

Cuadro 1. Población ocupada en México, según nivel de ingreso 2005-2019, frecuencia relativa acumulada

Año	No recibe ingresos	Un salario mínimo y menos	2 salarios mínimos y menos	3 salarios mínimos y menos	5 salarios mínimos y menos	Más de 5 salarios mínimos y menos	No especificado y los niveles de ingreso anteriores
2019	6.0	25.8	57.5	75.6	84.1	87.4	100.0
2018	6.1	22.2	50.4	68.7	81.5	85.9	100.0
2017	6.4	20.8	47.7	68.6	81.3	86.4	100.0
2016	6.6	21.8	48.3	69.3	82.0	88.0	100.0
2015	7.2	21.0	46.2	67.2	81.8	88.2	100.0
2014	7.5	20.8	44.9	67.2	81.8	88.6	100.0
2013	7.7	21.1	45.3	65.8	81.6	89.0	100.0
2012	8.0	21.5	44.9	66.8	81.9	89.9	100.0
2011	8.0	20.8	43.6	65.2	81.6	90.1	100.0
2010	8.4	21.5	44.7	65.9	82.9	91.6	100.0
2009	8.3	21.5	44.2	64.2	81.7	91.7	100.0
2008	8.4	20.4	40.7	64.2	81.2	92.7	100.0
2007	8.6	21.3	42.0	63.5	82.1	93.7	100.0
2006	8.6	21.8	42.6	64.8	82.7	94.4	100.0
2005	9.3	23.7	46.3	65.8	84.2	94.7	100.0
Promedio-por columna	7.7	21.7	45.9	66.9	82.2	90.2	100.0

Fuente: INEGI (s/f) (b).

La composición técnica del capital señaló la proporción que se estableció entre la masa de los medios de producción y la cantidad de trabajo requerida para su empleo. El incremento de la masa de medios de producción empleados por determinada cantidad de trabajo indicó la elevación de la composición técnica del capital. La composición orgánica del capital se determinó por la proporción que revistieron el capital constante y capital variable en la constitución del capital. El incremento del capital constante a expensas del capital variable en la conformación del capital indicó la eleva-

ción de la composición orgánica del capital. En el sector de interés, con la reproducción ampliada del capital y el cambio técnico que la acompañó, se modificó la relación establecida entre la masa de los medios de producción y la masa de fuerza de trabajo que los empleó, y creció el volumen de los medios de producción que fueron transformados en producto. En el incremento de la productividad laboral, los medios de producción concursaron como consecuencia y como condición. Los medios de trabajo participaron como condición y las materias primas y las materias auxiliares como consecuencia. En otros términos, el acrecentamiento del producto implicó la reducción de la masa de trabajo que se requirió para transformar en producto determinada masa de medios de producción. Los cambios técnicos del proceso productivo se expresaron en la composición orgánica del capital. El acrecentamiento de la masa de los medios de producción empleados por determinada masa de trabajo se expresó en el incremento del concurso del capital constante a expensas del capital variable en la constitución del capital. En el periodo considerado y en nuestro sector de interés se elevó la composición técnica y orgánica como resultado del proceso de reproducción ampliada del capital (Figuras 5 y 6).

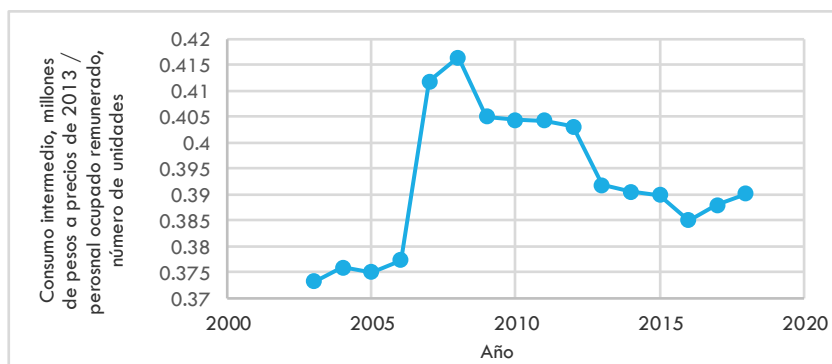


Figura 5. Indicador de composición técnica del capital, sector pecuario de México, 2003-2018

Fuente: INEGI (s/f) (a).

I. INTERNACIONALIZACIÓN DE CAPITAL, COMERCIO EXTERIOR Y PRODUCCIÓN GANADERA

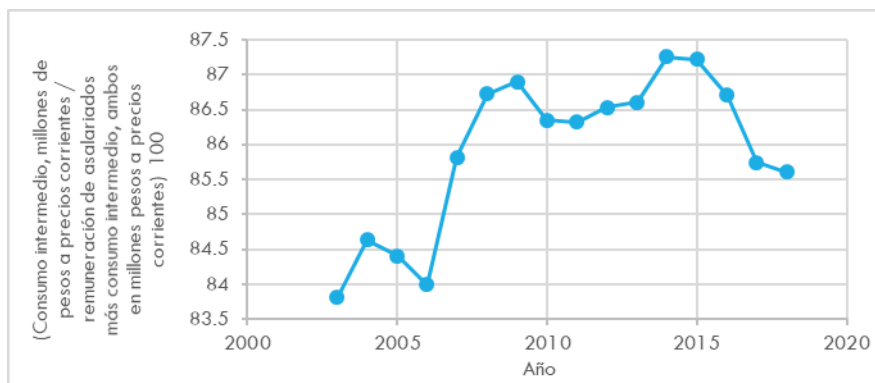


Figura 6. Indicador de composición orgánica del capital, sector pecuario de México, 2003-2018

Fuente: INEGI (s/b) (a).

Sobrepoblación relativa. La acumulación de capital se desarrolló acompañada de modificaciones técnicas en el proceso de producción, que se realizó en un segmento del capital adicional, así como en un segmento del capital original. Con el desarrollo de la acumulación, en términos absolutos, se demandó una magnitud mayor de trabajo, empero, en términos relativos se demandó una magnitud menor. La acumulación con las modificaciones técnicas que la acompañaron en el capital adicional y en el capital original, disminuyó el trabajo requerido para emplear determinado volumen de medios de producción, fomentó la disminución del capital variable con respecto al capital constante, elevó la composición técnica y orgánica del capital y generó una población que excedió las necesidades medias de valorización del capital, fomentando una sobrepoblación relativa. La sobrepoblación relativa no sólo fue producto de la reproducción del capital, también constituyó una condición de la reproducción. La sobrepoblación conformó una fuerza de trabajo de reserva que satisfizo las necesidades de la valorización del capital, independientemente del incremento experimentado por la población. La ampliación de la reproducción demandó no sólo de medios de producción adicionales, requirió además fuerza de trabajo suplementaria. La sobrepo-

blación relativa la conformaron diversas figuras, aquí nos referimos, sólo a los asalariados que fueron rechazados y atraídos del proceso laboral en el sector de nuestro interés. La acumulación de capital, por una parte, generó empleos, por la otra, la reproducción ampliada aunada a la elevación de la composición técnica del capital los destruyó (ver figura 2).

Concurso relativo del salario en el producto. El salario agregado concursó en breve medida en el valor del producto (Figura 4) por diversas razones. El aumento en la capacidad productiva del trabajo en las ramas productoras de las mercancías salario y en las ramas productoras de los medios de producción empleados por las primeras, disminuyeron el valor de la fuerza, su contrapartida fue el acrecentamiento de la masa de plusvalía. El plusvalor también se amplió al establecerse el salario por debajo del valor de la fuerza de trabajo, con lo que una parte del fondo de consumo del obrero devino en fondo para el consumo y en fondo para la acumulación del capital. La reproducción ampliada del capital, con las modificaciones técnicas que se efectuaron elevaron la composición técnica de capital, modificaron la relación establecida entre la masa de los medios de producción y la masa de la fuerza de trabajo que los puso en movimiento, donde ganaron terreno los primeros. La elevación de la composición técnica elevó la composición orgánica del capital, lo que se tradujo en el incremento del concurso relativo del capital constante a expensas del capital variable en la constitución del capital.

Con la reproducción ampliada del capital y las modificaciones técnicas que se incorporaron al proceso de producción por medio de la acumulación, produjeron la dilatación de las partidas que se apropia el capital, el capital constante y la plusvalía y, por otra parte, atenuaron la partida que se destina a los obreros, el salario. De esta forma, el salario tuvo breves participaciones en el valor del producto como fruto de la desvalorización de la fuerza de trabajo, del establecimiento del salario por debajo del valor de la fuerza de trabajo y del alza de la composición técnica y orgánica del capital.

Conclusiones

Los resultados muestran 1) la reproducción ampliada del capital, es decir, la conversión de una parte de la plusvalía en medios de producción adicionales y fuerza de trabajo suplementaria, 2) que el incremento de la masa de plusvalía actuó a favor de la acumulación, 3) que la limitada capacidad de consumo de los asalariados de los productos de origen pecuario se erigió como un freno al proceso de reproducción, 4) que la reproducción ampliada del capital elevó la composición técnica y orgánica del capital, 5) que la sobrepoblación relativa fue consecuencia y condición de la acumulación, 6) que el proceso antagónico de reproducción y distribución limitó severamente el concurso del salario agregado en el valor del producto, 7) que la reproducción del capital implicó la reproducción material y la reproducción de las relaciones capitalistas de producción, propietarios de medios de producción por una parte y asalariados por la otra, concentración del ingreso por un lado y depauperación por el otro.

Literatura citada

- Althusser, Louis. 2015. *Sobre la Reproducción*. Madrid, España. Akal.
- Calva, José Luis. 1988. *Los Campesinos y su Devenir en las Economías de Mercado*. México. Siglo XXI.
- Guerrero, Diego. 2009. *Un Resumen Completo de El Capital de Marx*. Madrid. Maia.
- Harvey, David. 2014. *Guía del Capital de Marx. Libro Primero*. Madrid, España. Akal.
- Moro, Domenico. 2011. *Nuevo Compendio de El Capital. Síntesis del Libro I de El Capital de Karl Marx Con Referencias y Comparaciones con la Realidad Contemporánea*. España. Ediciones de Intervención Cultural / El Viejo Topo.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (México). 2018. *Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, México: SCIAN 2018*. INEGI. En

TEMAS ACTUALES Y PROBLEMAS EMERGENTES DE LA GANADERÍA

<https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825099695>, consultada en enero de 2020

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (México). (s/f) (a). En <https://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>, consultado en abril de 2020.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (México). (s/f.). (b) Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo. En https://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/consulta/general_ver4/MDXQueryDatos_Colores.asp?proy=enoe_pe_ed15_po consultado en mayo de 2020.

II. Ganadería traspatio, tradicional y en pequeña escala

“Nosotros trabajamos para las chivas y las chivas trabajan para nosotros”

Reflexiones sobre la relación ser humano-animal
en la cría tradicional de cabras en el Bajío michoacano

Nicola María Keilbach Baer¹

Introducción

La relevancia que tiene la cría de cabras para la economía y seguridad alimentaria de las familias campesinas ha sido ampliamente documentada. El manejo de esta especie se ha adaptado e incorporado a sistemas agroecológicos y sociedades campesinas muy diversas al rededor del mundo. También en México, actualmente se encuentran diversos sistemas de producción caprina, desde explotaciones de animales de razas especializadas en producción de leche o carne, en confinamiento, alimentación con forrajes y concentrados, hasta su manejo en sistemas trashumantes, con animales criollos, que logran sobrevivir en regiones semidesérticas. Los productores de cabras pueden contar con instalaciones y equipo técnico especializado, combinar la actividad ganadera con la agricultura o carecer del todo de tierras propias, y entonces depender del acceso a agostaderos, la vegetación a la orilla de caminos y carreteras, así como acceso a tierras en barbecho.

Históricamente, la cría y convivencia con la mayor parte de los animales domésticos en México inicia con la conquista; la expansión del ganado en el actual territorio mexicano ha estado acompañada de importantes conflictos sociales, culturales y ambientales. En particular, la ganadería mayor, la que se vincula primero a las estancias ganaderas y la apropiación de tierras de comunidades indígenas, después a extensos latifundios y haciendas ganade-

¹ Centro de Estudios Rurales, El Colegio de Michoacán, nmk05@colmich.edu.mx

II. GANADERÍA DE TRASPATIO, TRADICIONAL Y EN PEQUEÑA ESCALA

ras, y con ello, a la explotación y destrucción de los recursos naturales a gran escala, ha influido en el imaginario social. No obstante, las distintas especies ganaderas en la mayor parte del territorio mexicano se fueron integrando a los sistemas indígenas y más tarde campesinos y rancheros, la producción familiar y de subsistencia. Aun en culturas indígenas y campesinas centradas en la agricultura, con un complejo manejo de la milpa, los animales domésticos han ido ocupando un lugar central para la economía y seguridad alimentaria.

Por otro lado, la sostenibilidad ambiental y social del sistema agroalimentario mundial hegemónico, dominado por las grandes corporaciones agroalimentarias, es ampliamente cuestionada, en particular la expansión del complejo cereal-ganado, basado en sistemas de producción animal de corte industrial. Frente a ello, se ha desarrollado la propuesta de desarrollo y fortalecimiento de sistemas alimentarios locales y se ha aportado evidencia científica de su viabilidad en la alimentación humana, en cantidad y calidad, a través de un uso menos depredador del medio ambiente. En la argumentación se subraya frecuentemente el vínculo *ser humano-naturaleza* que permea a los sistemas de producción campesinos locales, y son la base de sistemas de producción menos extractivos, no sólo enfocados a la maximización de la ganancia económica, sino al bienestar integral. Sin embargo, aunque la producción de distintas especies animales frecuentemente forma parte importante en estos sistemas locales, poco se ha profundizado en lo que esta alternativa significa para el bienestar de los animales domésticos, y cómo se traduce la singular relación *ser humano-naturaleza* a la que se hace referencia, a los vínculos que construyen los productores, mujeres y hombres, con los animales, el significado relativo que atribuyen a los productos, necesidades fisiológicas, derechos y etología de los animales. En este trabajo se propone una aproximación a estas interrogantes a partir de una investigación con productores de cabras en la localidad Tinaja de Vargas en Michoacán. La fuente principal de la información que sustenta empíricamente esta investigación se deriva del trabajo etnográfico realizado entre 2008 y 2011 en el municipio de Tanhuato, Michoacán, con acompañamiento a los miembros de

cuatro hogares que crían cabras, en distintas actividades cotidianas en el hogar, corral de ordeña, conversaciones durante los recorridos de pastoreo por los agostaderos. Estas experiencias (observación participante) y las conversaciones se registraron en diario de campo. Aunque a primera vista el trabajo con el hato de chivas en las familias de los cuatro hogares (y otras de la comunidad) es dominio de los varones, la participación de las mujeres en distintas tareas es indispensable, como se describirá más adelante. Muchas en su infancia crecieron en hogares donde conocieron y participaron en el manejo del hato de cabras, es un trabajo que conocen bien. Sólo se ven limitadas a llevar los animales a pastorear, debido a los antecedentes locales de violencia contra mujeres. Varias mujeres realizan gran parte del trabajo con los animales (atención a partos, ahijar, ordeñar, curaciones, medicina tradicional), un tanto a la sombra de los varones, por lo que, adoptando una perspectiva de género, se optó por realizar entrevistas biográfico narrativas a ocho mujeres de los cuatro hogares para conocer a detalle su experiencia y vínculo con el trabajo de la cría de cabras y manejo del hato. Las entrevistas se transcribieron para poder hacer el análisis de su contenido.

Después de una breve reflexión teórica sobre la relación ser humano-animal, con énfasis en animales domésticos, se presenta la región de estudio y aspectos históricos relevantes con especial atención en el desarrollo de la caprinocultura, con el fin de aportar elementos para comprender su dinámica actual. Se describen las observaciones principales derivadas del trabajo etnográfico, para sustentar las reflexiones finales.

Relación ser humano animal

La globalización ha incrementado de manera dramática la circulación de cuerpos animales (enteros y en partes) en la medida que las normas alimentarias occidentales y estrategias de desarrollo juntas crean una “dieta mundial” basada en proteínas de animales alimentados con granos para los ricos, y hambre e inseguridad alimentaria para los pobres. A lo largo de las últimas tres décadas, la economía animal se ha vuelto más intensiva, en el afán de exprimir en menos tiempo más ganancias a cada vida animal. Las

industrias animales han crecido abarcando paulatinamente a todos los países en desarrollo, extendiendo los estándares occidentales de consumo de carne y otros productos animales. La pérdida de hábitat para animales silvestres y de la biodiversidad son procesos que acompañan esta expansión ganadera. Las consecuencias de la degradación ambiental masiva y extinción de especies y la *comodificación* de miles de millones de animales en la medida que la economía se globaliza, han llevado a fuertes debates políticos en torno a los animales. Hay que aceptar que los movimientos ambientalistas inicialmente se enfocaron a la conservación de animales silvestres y su hábitat, pero no consideraron de manera más amplia la protección de los animales domésticos. El crecimiento de la producción industrial animal, por consiguiente, crea problemas ambientales severos y nos enfrenta a elecciones morales profundas (Emel y Wolch 1998).

Esta realidad ha llevado a un creciente cuestionamiento a la relación que como seres humanos hemos establecido con los animales, tanto silvestres como domésticos, su construcción social como objetos y recurso alimentario, que legitima el maltrato y la explotación de los animales, ya que “para esto están”.

En nuestra sociedad actual se considera que los seres humanos y los animales son esencialmente diferentes. Esta diferencia construye el fundamento para la aceptación social de las prácticas de funcionalización, comercialización y sacrificio de animales. La construcción social de la relación social ser humano-animal se fundamenta en la construcción de una *diferencia*. Esto significa que las sociedades construyen al ser humano en diferencia al animal y se deslindan de éste. En este contexto el ser humano no se comprende como forma de vida animal o parte de la naturaleza. Dado que la humanidad tiene los medios para imponer su definición, puede determinar en exclusiva lo que es humano y lo que es animal. Aquí se manifiesta una contradicción, ya que, por un lado, las características y comportamientos atribuidos a los animales se identifican con inferioridad intelectual y moral, se utilizan metáforas que califican al comportamiento animal como moralmente despreciable, adjetivándolo como sucio, brutal, depravado: el cerdo es co-

chino, la chiva loca, el lobo malo, el tiburón asesino. En la lógica dicotómica esto indica que el ser humano se autoatribuye mayor valor, integridad moral, ser limpio, bueno y no violento ni depravado.

Por otro lado, las sociedades también disponen de conocimiento que indica que terneros, corderos, vacas, cerdos y conejos son seres vivos sensibles, y en determinados contextos se construyen como sujetos animales con empatía, como, por ejemplo, en los libros infantiles o en su papel de mascotas domésticas. A la vez, en la mercadotecnia y promoción comercial de productos animales generalmente se refieren con un lenguaje romántico y distorsionado, como animales felices, vacas contentas, cerditos traviesos, que como individuos y sujetos disfrutan de la vida. La matanza masiva de estos animales por lo tanto ocurre en lugares especiales, los rastros, que no son accesibles ni visibles para la mayor parte de la población.

Nuestra relación, como vemos, es ambivalente y contradictoria, a unos los queremos tener cerca, acariciarlos, y los apreciamos más en la medida en que nos identificamos con ellos. A otros los maltratamos, explotamos y matamos a nuestra conveniencia, precisamente con base en la diferencia que construimos entre ellos y nosotros. Esto último constituye la base de la objetivación del animal, con lo cual se justifica que los animales se tratan y descalifican como objetos (Buschka y Rouamba, 2013:24-25).

Para entender cómo la sociedad vive con esta ambivalencia, se puede partir de la forma en que desde la economía agrícola se presentan los animales, es decir, la ciencia debe desarrollar conceptos y métodos para la producción y aprovechamiento de cuerpos animales por los humanos. Al analizar, desde la perspectiva del análisis de discurso, la forma en que desde la economía agrícola se comunica sobre animales, Sauerberg y Wierzbotza (2013: 83-86) encuentran que tanto en el discurso científico (libros de texto, artículos científicos de economía agrícola) como el social (páginas web de productores organizados, incluyendo orgánicos, dirigidas al público consumidor) predomina la objetivación de los animales, alineada a la economía de la producción y la calidad de los productos obtenidos. Domina invariable-

mente una interpretación según la cual la vida animal debe estar dedicada a generar un producto de buena calidad, el cual termina la cadena alimentaria culminando con el consumo humano, y además debe aportar a su productor mayores ganancias. No se observa ni la subjetivación ni una consideración explícita del sufrimiento y sacrificio de los animales, aspectos que siempre se ocultan, no se encuentra una reflexión sobre la relación entre ser humano y animal ni sobre la legitimidad de la subordinación de los animales y de su calidad de vida.

En México existe una serie de estudios y programas académicos que incorporan perspectiva de la etología animal, estableciendo parámetros de manejo que consideran un manejo adecuado, siempre con el fin de que ello se refleje en la eficiencia de la producción y salud animal.

Falta ahora revisar si las sociedades campesinas, las indígenas o rancheras tradicionales tienen otra relación con los animales. En general, los antropólogos han aportado una gran cantidad de información sobre la relación hombre-animal en distintos contextos culturales, pero casi nunca indagaron el estado de sujeto o el bienestar de los animales. Esta falta de interés puede deberse a que, para los antropólogos, tanto el antropocentrismo y la interpretación de los animales como recursos se ha naturalizado, ya que ahí donde en la investigación antropológica ha incluido a los animales, la tendencia es a considerarlos como materia prima pasiva, recurso, mercancía o medio de producción para la acción humana (Noske, 2013: 328). En México se puede agregar que la ya mencionada violenta introducción (especialmente del ganado bovino) de animales domésticos al país, resultó en una suerte de ceguera intencionada de antropólogos frente a la presencia de especies domésticas y su relevancia en sistemas campesinos e indígenas. Es importante agregar que los estudios de Evans-Pritchard (1940) sobre distintos grupos de pastores tradicionales en África también revelaron la ambivalencia y sentimientos encontrados de estos pueblos frente a los animales, a los que los ordeñan, desangran y sacrifican para consumir su carne, pese a la fuerte devoción y afecto que tienen hacia ellos.

Romantizar a los pueblos indígenas y aborígenes en su “unión con la naturaleza”, ha llevado a una retórica según la cual en estas sociedades seres humanos y animales conviven en un vínculo armónico. Sin embargo, según Preece (1999: 164-165) poco se ha cuestionado lo que esto significa, y no se analiza si la consideración de los animales como iguales les garantiza también un trato como iguales.

En principio, a los sistemas de producción campesinos frente a los sistemas de agricultura industrial intensiva, se les reconoce una racionalidad ecológica, que “reta los paradigmas centrales de la modernización rural [...] ya que está basada en una simbiosis permanente con los recursos locales naturales” (Toledo 1993: 216). Haciendo una analogía, podemos plantear la hipótesis que estos sistemas campesinos también pudieran retar esta construcción *del animal* como algo muy *diferente* (a lo humano), toda vez que esta diferencia, siguiendo a Mütterich (2013:55), se construyó como instrumento de dominación y adoctrinamiento en el marco del proceso civilizatorio europeo. Se podrían entonces identificar al menos algunas fisuras en la dicotomía dominante ser humano-animal, de cara a los sistemas ganaderos industriales (intensivos) convencionales² donde los intereses predominantemente económicos reducen al “animal” a su corporalidad, a un pedazo de “materia viva”, desprovista de cualquier subjetivación. Partiendo de esta hipótesis, podemos formular las siguientes preguntas: (1) ¿Cómo se ha construido históricamente la relación entre las familias de chiveros (mujeres y hombres) y sus cabras en Tinaja de Vargas? (2) Cuáles son los aspectos empíricos observables que nos permiten aproximarnos a comprender la relación ser humano-animal, entre mujeres, hombres y cabras en TV, y (3) hasta donde el dogma dualista impuesto por la modernidad occidental y la racionalidad costo-beneficio se reproduce en el caso de los animales en estas familias campesinas, a las

² Frente a los sistemas convencionales de producción intensiva (ejemplo: gallinas ponedoras enjauladas) existen en la actualidad sistemas intensivos “modernos”, donde la variable “bienestar animal” es central en el diseño de instalaciones y sistema de producción (ejemplo: gallinas en piso, con mayor espacio).

que, como mencionamos, se atribuye *vivir en una simbiosis con los recursos naturales*.

Contexto geográfico, histórico y actual de la localidad de estudio

La localidad donde se realizó esta investigación, Tinaja de Vargas (TV), pertenece al municipio de Tanhuato, ubicado en el noreste de Michoacán, y se integra al valle de Ecuandureo, el cual se encuentra en el Bajío seco michoacano (o Bajío montañoso), a 1500 msnm, con precipitaciones anuales de 750 a 800 mm, de junio a octubre, con temperatura anual media de 20.2 °C, escasas heladas. Las condiciones permiten un solo ciclo de agricultura durante el año (González, 2011:150).

Para comprender la importancia de la cría de cabras y los vínculos ser humano-animal, es necesario reconstruir brevemente la historia de la región y localidad de estudio. A principios del siglo XX existían en la región varias pequeñas haciendas con superficie de unas 2000 ha, en promedio. La estructura de estas haciendas no difería de las otras en la región, incluía a los hacendados, dueños de la tierra y los medios de producción, los aparceros y peones acasillados, quienes trabajaban las tierras y hacían producir las haciendas. Entre los productos cultivados en tierras de temporal destacan el maíz, frijol, calabaza y garbanzo. Además, se desarrolló una infraestructura de riego, compuesta por canales y bordos de tierra, para dar salida a los excedentes de agua del valle (de la laguna del Colecio y el desbordamiento del arroyo de Quiringüicharo), lo que permitió obtener buenas cosechas y cultivar también trigo, camote y caña. El ganado bovino se mantenía en las tierras bajas, con acceso a agua y forraje (González, 2011:151).

Por su parte, las familias de peones y aparceros de la hacienda, vivían con sus familias en las partes altas, donde trabajaban en los *ekuaros*³, ubi-

³ Ekuaro, (ecuaru o ekuarhu) es un término de origen purhépecha que significa patio. Es un sistema agroforestal tradicional de Michoacán, que puede formar parte de la vivienda y donde se crían animales domésticos, se practica agricultura y cultivo de especies forestales. El término también refiere a pequeñas parcelas, generalmente ubicadas en

cados en las laderas de los cerros. Allí cultivaban maíz, frijol, calabaza y garbanzo, trabajo que se hacía generalmente sin roturación del suelo. Estas familias estaban a cargo de los hatos de cabras de la hacienda, que vivían de la vegetación arbustiva de los agostaderos. En opinión de la gente de TV, esto creó una relación cercana entre pastores (los *chiveros*) y sus animales, porque “pasaban casi toda la vida en el cerro con sus animales, casi no bajaban al plan”. Dependiendo del ciclo y composición de la familia, se involucraban niñas y niños en el trabajo con las cabras. Varias mujeres mayores de TV recuerdan con orgullo que, cuando faltaban varones para realizar el trabajo, ellas auxiliaban y acompañaban a sus padres en el ordeño y pastoreo de los animales.

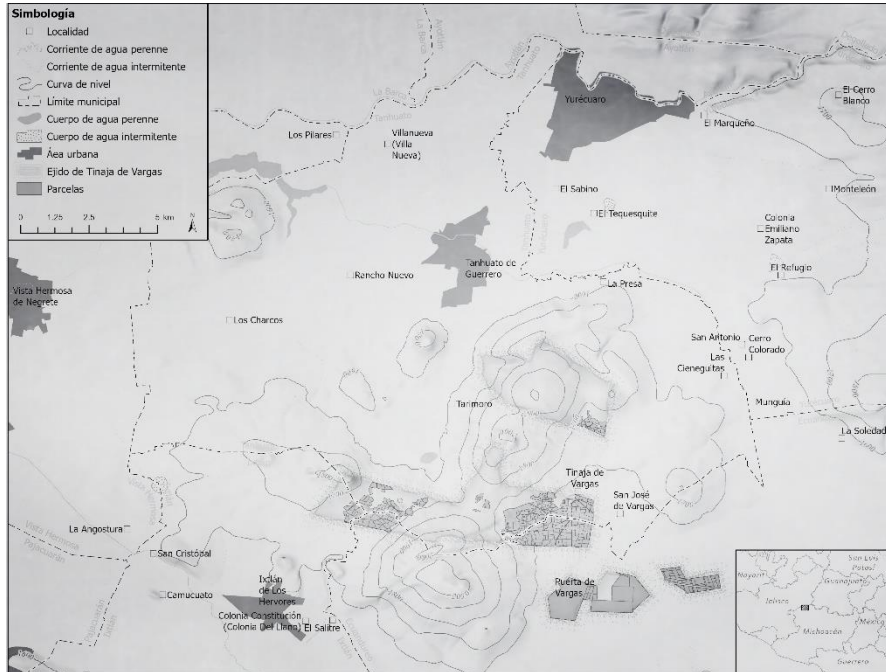
La primera solicitud de dotación ejidal fue realizada en 1925 por quienes vivían en dos caseríos, Tinaja de Vargas y Vargas, ambos entonces ubicado en las tierras de la Hacienda de Vargas. En los años sucesivos los dueños de ésta y otras haciendas circundantes fraccionaron su propiedad mediante ventas, traspasos y herencia, para no ser afectados por la reforma agraria. Sin embargo, por un lado, los solicitantes pudieron comprobar contratos de *aparcería*⁴ con los distintos hacendados o sus administradores, y por el otro, se demostró que los fraccionamientos fueron posteriores a la solicitud de dotación ejidal. Así el ejido de Tinaja de Vargas, al que pertenece la población de este estudio, en 1937 obtuvo un total de 2,717 hectáreas, tomadas de las haciendas de Vargas (para entonces ya casi abandonada), de Tarimoro, de Cerro Prieto y de San Pedro Ucácuaro, para formar un total de 147 parcelas (Mapa 1). Aproximadamente 600 Hectáreas eran de temporal, 32 correspondían a la zona urbanizada y el resto, unas 2000

laderas, donde se cultiva la milpa, sin roturación del suelo, debido a la pendiente y pedregosidad del suelo.

⁴ Por ejemplo, los solicitantes presentaron un contrato de *aparcería* celebrado el 19 de junio de 1931, con la Hacienda de Vargas. (DOF, p. 5).

II. GANADERÍA DE TRASPATIO, TRADICIONAL Y EN PEQUEÑA ESCALA

hectáreas a tierras de agostadero, con un 15-30% laborable. Sin embargo, en el reparto 121 solicitantes no alcanzaron parcela individual.⁵



Mapa 1. Ejido Tinaja de Vargas: Parcelas y área común

Fuente: Elaboró Marco Antonio Hernández, SIG-Colmich.

Los solicitantes, que en un inicio no recibieron una parcela, generalmente tenían acceso a *ekuaros* en las laderas de los cerros, para la producción de autoconsumo. La cría de cabras para ellos cobró mayor relevancia, ya que conservaban acceso a los agostaderos y dependían del ingreso que

⁵ Diario Oficial de la Federación del 5 de agosto 1981, http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4677203&fecha=05/08/1981. Incluye la resolución mediante la cual se incorporan otros 66 campesinos con derecho a tierra al ejido y se otorga una ampliación del mismo por 123 hectáreas.

proporcionaban los animales, leche y carne. La vida en el cerro, en pequeños ranchos aislados, marcó la primera experiencia de muchas personas, que vivieron aquí su infancia, en condiciones precarias.

Esta situación cambió ligeramente con el establecimiento de las empresas agroprocesadoras (congeladoras) de fresa en el Valle de Zamora desde la década de 1960, que comenzaron a dar empleo a mujeres de localidades cercanas. A la vez, la migración a los Estados Unidos ofreció otra opción para mejorar la economía de los hogares. Sin embargo, TV sigue siendo una localidad con un nivel de marginación alto según datos de CONAPO (2010)⁶, a pesar de que el municipio de Tanhuato en promedio mantiene un nivel de marginación medio entre los años 2000-2015.⁷

En 2010 TV contaba con 695 habitantes y la mayoría de las familias obtenían ingresos de agricultura de temporal (maíz, sorgo, garbanzo), algunas con mayores recursos poseían ganado vacuno de doble propósito o engorda, y varias manejaban un hato de cabras, con 50 a 350 animales (hembras adultas). No ha habido cambios significativos en la economía y los sistemas de producción de TV y comunidades aledañas entre 2010 y 2020, aunque a raíz de los frecuentes episodios de violencia vinculados a la presencia del crimen organizado en la región, algunas familias de chiveros llegan a migrar, temporal o permanentemente, a lugares cercanos para resguardarse.⁸

La historia de la región, incluyendo a los municipios de Ecuandureo, Tanhuato y Yurécuaro, ha estado permeada por diversos conflictos, en torno

⁶ <https://datos.gob.mx/busca/dataset/marginacion-por-localidad-consejo-nacional-de-poblacion-conapo> Accesado el 28 de agosto 2020. El índice de marginación más reciente que se puede consultar a nivel de comunidad es del año 2010.

⁷ http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Datos_Abiertos_del_Indice_de_Marginacion Accesado el 5 de julio 2021.

⁸ En el censo 2020 del INEGI, TV registró un incremento a 820 pobladores. En cambio, en la localidad aledaña San José de Vargas entre 2010 y 2020 la población disminuyó de 485 a 372 habitantes, debido a la emigración de varias familias expulsadas por la violencia.

al acceso a la tierra y algunas obras hidráulicas locales. Entre 1978 y 1982 escaló un conflicto entre familias de TV y San José de Vargas, en el que hubo varios muertos. Desde entonces se ha mantenido la tensión entre estas localidades y algunas de sus familias. Situada cerca del límite con Jalisco, TV desde hace tiempo se conoce como centro de operación de la delincuencia organizada, los enfrentamientos violentos entre grupos antagónicos y con las fuerzas armadas son frecuentes.

A su vez, existen varios registros en los archivos de la Procuraduría General de la República que hablan de una larga historia de violencia contra mujeres en la región⁹. No es objeto de este trabajo problematizar la construcción de TV y San José de Vargas como comunidades violentas. Se menciona porque tiene relevancia para entender aspectos relacionados con la participación de las mujeres en el manejo de los hatos de cabras.

Las cabras en el Bajío michoacano

Las cabras fueron introducidas al Bajío por los españoles en el siglo XVI, y al inicio de la época colonial fueron la especie ganadera más prominente, el hato creció de manera exponencial, toda vez que existían abundantes recursos forrajeros en agostaderos residuos de agricultura, las cabras incluso fueron utilizadas para limpiar terrenos para la agricultura. Conforme se establecieron las haciendas se abrieron grandes superficies de cultivo, el ganado bovino comenzó a superar al caprino en número. Después del reparto agrario, los ejidatarios y vecindados de TV continuaron con la cría de ganado caprino, el ganado vacuno quedó en su mayoría, pero no exclusivamente, en manos de pequeños propietarios (Oseguera et al., 2014). Dada la creciente demanda de leche de cabra, sobre todo para la producción de cajeta, a los hatos fueron incorporadas razas especializadas, particularmente Saanen y se mejoró la alimentación de los animales, complementando el pastoreo con granos. Vecindados, dueños de hatos buscaron en lo sucesivo adquirir una o más parcelas para poder cultivar maíz, tanto para autoconsumo, pero de

⁹ Comunicación personal de la antropóloga Perla Luz García Peña (2008).

manera importante, para poder alimentar a sus cabras. No estamos frente a una cantidad marginal, sobrante, que se destine a las cabras, sino que se cultiva maíz explícitamente para complementar la alimentación de los animales, como lo subrayan los chiveros con la frase que da título al presente trabajo. En ella, y en la forma en que se expresó, se refleja un reconocimiento a las cabras en una relación de reciprocidad donde ambos ganan, aunque no se llega a la relación simbiótica íntima como la que Evans-Pritchard (1940:36) describió para los Nuer y sus vacas.

Las cabras en Tinaja de Vargas: dinámica familiar y productiva

En TV la cría de cabras fue consolidándose a través del tiempo, aunque no se cuenta con datos oficiales sobre el tamaño del hato, ni el número de animales en la localidad. La producción es de doble propósito, leche y venta de cabritos. Ambos productos tienen una elevada demanda. Hasta la actualidad no ha sido posible introducir un control estable de brucelosis, por lo que la leche fresca y quesos no se consideran aptas para el consumo humano, y todo el producto se vende a recolectores de la empresa Coronado, para la producción de cajeta. Los recolectores de la leche llegan diariamente a la localidad para recoger la leche, ellos determinan el precio del producto, que varía estacionalmente. Incluso en la temporada donde algunos hatos deben de distanciarse más de la localidad para acceder a forraje o esquilmos de la agricultura, y los pastores permanecen durante varias semanas con sus animales, los lecheros los siguen a los sitios en los que realizan la ordeña. Aunque el precio que obtienen por la leche es muy bajo (\$ 3.40 a 4 pesos/litro en 2010), el capital social que han construido con los recolectores les permite obtener pequeños créditos a cuenta de la leche o el acarreo de fertilizante que se paga de la misma manera. Esto es esencial para los chiveros. Por ello ha sido difícil estructurar alternativas de comercialización para obtener un mayor pago por la leche. Los chiveros en la localidad y los alrededores gozan de prestigio social, no por la riqueza acumulada, ya que siguen siendo familias de bajos o modestos recursos, sino porque obtienen un ingreso regular (semanal) por concepto de la venta de leche. Este ingreso

regular a lo largo del año marca una diferencia fundamental para la economía de los hogares, donde la agricultura de temporal genera ingresos sólo en una temporada muy corta.

Los animales se mantienen estabulados durante la noche, se ordeñan en las primeras horas de la mañana. Este suele ser trabajo familiar, donde dependiendo del tamaño del hato y etapa de lactancia, se emplea un número variable de mano de obra familiar. La ordeña en primera instancia es un trabajo de los varones, sin embargo, si ellos no dan abasto con el trabajo, se incorpora alguna de las mujeres del grupo familiar. Variando según la composición del grupo familiar, en primer lugar, se incorporan las mujeres jóvenes y las solteras a la ordeña, si no alcanzan, también participa la esposa del jefe de familia. En general, es considerado como un trabajo pesado, y la participación de mujeres es socialmente muy reconocida en la comunidad, porque se valora el sacrificio que hacen al participar en un trabajo agotador, no solo como un aporte más a la economía de la familia, sino porque su participación llega a ser indispensable para el mantenimiento del hato.

Como se mencionó, la organización del trabajo con las cabras depende de la composición del hogar. Las implicaciones de ello se pueden comprender a partir del siguiente ejemplo: el caso de una pareja joven, con dos niños pequeños y uno de dos meses de edad, en el momento en que se realizó la investigación. Para ordeñar su hato de 150 cabras, sólo disponían de la mano de obra de ambos, por lo que la madre optó por destetar a su bebé, con el fin de quedar libre para acompañar a su marido durante las mañanas a la ordeña de las cabras, y poder dejar los tres hijos a cargo de la abuela.

Después de la ordeña se aprovecha para tratar animales enfermos, en particular son frecuentes los casos de mastitis en las cabras lactantes, y los casos de aborto (frecuentemente vinculados a Brucelosis). Invariablemente son los hombres de la familia quienes inyectan y aplican tratamientos alopáticos. En cambio, los tratamientos tradicionales, en particular cura de heridas y entablillado de miembros en casos de alguna lesión, es tarea que recae en las mujeres.

Uno de los trabajos más pesados en el hato de cabras se debe realizar al inicio de la etapa de partos, cuando muchos de los recién nacidos durante esa etapa “pierden” el contacto con su madre: el *ahijar* consiste en llevar y acostumar al animal pequeño con su madre para que lo pueda amamantar y así crear el vínculo que les permitirá reconocerse en el futuro. Los partos con mucha frecuencia son gemelares, lo cual dificulta más este trabajo, que es muy agotador, ya que requiere permanecer en cuclillas durante largos periodos. También aquí es esencial la participación de las mujeres. Posteriormente, todo el hato es llevado al pastoreo en los agostaderos de los cerros aledaños (tierras ejidales). Los pastores invariablemente son varones, de la misma familia o contratados. Es un trabajo que requiere de experiencia y es difícil encontrar buenos pastores. Durante los recorridos que pudimos realizar con los chiveros frecuentemente coinciden distintos hatos en las áreas de agostadero; sin embargo, los arreglos sociales basados en la larga tradición de pastoreo y utilización de estos recursos comunes, permiten una “distribución” del acceso a las áreas naturales y una conducción de los hatos que no implican conflictos. La falta de fuentes de agua naturales en el monte ha llevado a la construcción de tres joyas de agua, para que los animales puedan tomar en el trayecto, sin tener que esperar hasta el retorno al corral en la tarde.

A diferencia de lo que ocurre en otros sistemas de producción similares, como por ejemplo la producción de borregos en las localidades de la meseta Purhépecha, donde con mucha frecuencia son las mujeres quienes llevan a los animales a pastorear, en TV es impensable que mujeres salgan solas a pastorear los animales. Es algo que las mujeres lamentan y la referencia y memoria de la violencia contra mujeres está presente y se concibe como un riesgo permanente. No obstante, dos mujeres contaron que ellas en varias ocasiones han tenido que llevar los hatos al monte, en una familia esto llega a ocurrir cuando los varones después de una borrachera en la noche anterior no están en condiciones de salir, o bien, cuando una enfermedad grave se los impide. En estos casos ellas se visten como hombres, con pantalones vaqueros, camisa y sombrero, bajo el cual esconden el cabello. Refieren que

II. GANADERÍA DE TRASPATIO, TRADICIONAL Y EN PEQUEÑA ESCALA

tratan de comportarse y actuar un poco como varones, cuando llegan a encontrarse con otros pastores. Es una “aventura”, que requiere de bastante valor por parte de las mujeres, ya que, como ellas mismas saben, el disfraz de hombre distrae por un momento, pero es fácilmente entrevisto. No obstante, dejar de llevar las cabras a comer en el monte no es una opción. Además, en los relatos de estas mujeres, trasluce la pasión por el trabajo con las cabras, el gusto por poder aprovechar la ocasión para ser pastoras por un rato.

Para dos de las mujeres entrevistadas, hermanas, el casarse no fue atractivo. Su padre un *ekuarero*, y a falta de hijos varones, las involucró en el trabajo con las cabras. Refieren con orgullo que desde temprana edad las dejaba a cargo de varias tareas relacionadas con el manejo cotidiano del hato. En la actualidad no cuentan con tierra de cultivo propia, pero sí con un solar en el pueblo de TV, donde mantienen pocos animales de distintas especies, cerdos, gallinas y cabras, en excelentes condiciones y manejo, a las que dedican todo su tiempo. Su vida, según cuentan, está dedicada a los animales, sólo una de ellas durante varios años trabajó en una congeladora de Zamora. Expresan que seguramente fue la infancia y juventud en “el monte”, en cercanía con los animales y la constante amenaza y miedo a actos violentos de varones, lo que las condicionó a preferir la vida de solteras y dedicarse a criar animales, lo cual les genera muchas satisfacciones.

La migración de los varones ha sido la opción más frecuente en familias de escasos recursos, sin acceso a tierra más allá de un *ekuario*. Las mujeres se quedan a cargo del hogar y solar, donde buscan mantener dos o tres cabras, y siempre refieren que lo hacen por el gusto de tener los animales y poder ayudar un poco a la economía del hogar.

Terminamos mencionando que, en la convivencia con las familias de chiveros, principalmente durante la ordeña, o bien, en conversaciones realizadas durante el pastoreo, se pudo constatar el gusto y, en ocasiones, incluso su pasión por el trabajo con los animales y el aprecio al aporte que obtienen de ellos. Además, en el trayecto por el monte, las referencias al placer que

sienten al recorrer estos paisajes (de matorrales espinosos), el aprecio por la naturaleza, encontraba diferentes expresiones. Sin embargo, los chivitos no se salvan de ser elegidos cuando se da la ocasión, para ser degollados, desangrados y convertidos en birria, un platillo localmente muy apreciado. Aquí a la romántica relación con la naturaleza se impone, en el caso del animal, la perspectiva utilitaria.

Reflexiones finales

Un hallazgo importante es que en la memoria colectiva de las familias su relación con las cabras se fue forjando durante la época de las haciendas, donde la vida de los antepasados giraba en torno al hato y el *ekuario*. Era una vida precaria, aislada, solo esporádico contacto con los administradores de la hacienda, con las cabras como única compañía cotidiana. Este vínculo ser humano-animal histórico está muy presente en el imaginario de las familias chiveras y permea la relación con sus animales hasta la actualidad. La experiencia histórica en el trabajo con las cabras, localmente vinculadas a familias de pocos recursos, incluso sin acceso a tierra propia, ha demostrado que estos animales pueden proveer un modo de vida, un ingreso constante a través de la venta de leche, lo cual representa una clara ventaja frente a los ingresos estacionales que aporta la agricultura de temporal. Para algunos definitivamente es una opción que evita tener que buscar el sustento en la problemática migración a los Estados Unidos (Oseguera et al., 2014). La relación utilitaria es innegable en la medida que la cría de cabras no es un pasatiempo sino un factor decisivo para la sobrevivencia de familias de escasos recursos, pero está matizada por un aprecio a las cabras, con base en la construcción de una “historia compartida”, la valoración del aporte económico que generan los animales y el conocimiento que se tiene de su comportamiento y necesidades.

El trabajo etnográfico, en particular la observación participante, nos permitió un primer acercamiento a la relación entre de los miembros de las familias de chiveros y sus animales. Indudablemente, el mismo sistema de producción extensivo que practican, donde los animales se pueden mover

libremente en un corral amplio y las salidas cotidianas a pastorear en los agostaderos corresponden a estándares de bienestar animal para las cabras. En las conversaciones se reconoce siempre que la estabulación no es opción, no sólo por consideraciones financieras, sino porque no se corresponde con la “naturaleza” de las cabras. En el manejo cotidiano en el corral o durante el pastoreo se percibe empatía con los animales, sus necesidades o expresiones de malestar (en caso de heridas, enfermedad), nunca se observó un trato violento. Se identifica así una responsabilidad moral con los animales, de darles un trato adecuado a las necesidades de la especie (de acuerdo al conocimiento local que se tiene sobre el manejo animal), no maltratarlos o matarlos sin necesidad.

Concedemos especial atención a las mujeres, ya que su participación en la cría de cabras sigue códigos culturales precisos y diferenciados, se reconoce el esfuerzo que hacen al atender a las chivas, aceptando una doble jornada muy agotadora. La valoración social local que su compromiso con este trabajo recibe, no se reduce a una lectura simple como coste de oportunidad, sino que expresa y subraya lo dicho aquí: la importancia de la tradición histórica, cultura y aprecio por las cabras por su aporte a la vida de las familias.

Se acepta en esta relación que los animales se utilicen para satisfacer las necesidades de los seres humanos, pero siguiendo las reglas de un manejo adecuado y con el compromiso de toda la familia. La afirmación de uno de los chiveros que surgió en el momento en que registramos que su familia cultiva maíz para suplementar la alimentación de las cabras: “nosotros trabajamos para las chivas y las chivas trabajan para nosotros” expresa claramente una relación de mutualidad, que siguiendo a Schicktanz (2006:12) corresponde al “Modelo Amistad” (*Friendship-Model*) en la relación ser humano-animal. No se supera con ello en el caso de las familias chiveras el “dogma dualista”, que establece diferencias categóricas entre el ser humano y los animales, pero se identifica la presencia de criterios propios, bajo los cuales la explotación de los animales es moralmente aceptable y no un simple modelo de negocio, lo cual marca una diferencia fundamental con la situación que prevalece en las “fábricas de leche y carne” de la industria

animal. Sin duda, es necesario seguir trabajando en la construcción de guías de observación y parámetros que nos permitan conocer y comprender con mayor profundidad la relación entre los chiveros de TV y otros pequeños productores, sus cabras y las diversas especies de animales domésticos.

Tinaja de Vargas no es un pueblo idílico, los niveles de pobreza, analfabetismo y violencia permanecen elevados, tal vez por ello mismo resalta más el aprecio, respeto y empatía que se expresa por los animales.

Literatura citada

- Buschka, Sonja y Fouamba, Jasmine, 2013. "Hirnloser Affe? Blöder Hund? Geist als sozial konstruiertes Unterscheidungsmerkmal" en: Pfau-Effinger, B. Y Buschka, S. (editores) *Gesellschaft und Tiere. Soziologische Analysen zu einem ambivalenten Verhältnis.*, Springer. Wiesbaden, Alemania. pp. 23-56.
- Emel, Jody y Jennifer Wolch, 1998. „Witnessing the Animal Moment“, en *Animal Geographies. Place, Politics and Identity in the Nature-Culture Borderlands*, Verso, London. pp. 1-26.
- Evans-Pritchard, E., 1940. *The Nuer. A description of the modes of livelihood and political institutions of a nilotic people.* Clarendon Press, Oxford.
- González, Octavio, 2011. "Del tarquín a los pozos profundos. Breve historia del regadío en el valle de Ecuandureo, Michoacán". *Estudios Agrarios* No. 47: 150-170.
- Noske, Barbara, 2013. "Indigene Kulturen, tierliche Spezies, tierliche Individuen: Fragen zu Ressourcismus und Anthropozentrismus", en Bruckner, R. , Bujok, M., Mütherich, B., Seeliger, M., Thieme, F. (editores), *Das Mensch-Tier-Verhältnis. Eine sozialwissenschaftliche Einführung.* Springer, Wiesbaden, Alemania. pp. 327-343.
- Oseguera Montiel, D., Keilbach N., van der Zijpp, A., Sato C., Udo, H. , 2014. "It is better to herd than be herded": making a living with goats in the Bajío region, Mexico. *Pastoralism: Research, Policy and Practice* 2014 4:9.
- Preece, Rod, 1999. *Animals and Nature: Cultural Myths, Cultural Realities*, UBC Press, Canada.

II. GANADERÍA DE TRASPATIO, TRADICIONAL Y EN PEQUEÑA ESCALA

- Schicktanz, Silke, 2006. "Ethical considerations of the human-animal relationship under conditions of asymmetry and ambivalence". *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 19(1), 7-16.
- Toledo, Víctor, 1993. "La racionalidad ecológica de la producción campesina", en: Sevilla Guzmán, E. y González de Molina, M. (editores). *Ecología, Campesinado e Historia*. Editorial. La Piqueta. España. pp. 197-218.

Resiliencia de los medios de vida de productores pecuarios

Pamela Corín Duque Galeano¹, Isaías Tobasura Acuña²,
Jaime Eduardo Muñoz Florez³

Introducción

El objetivo de esta investigación es estimar la resiliencia de los medios de vida de productores, quienes tienen en sus agroecosistemas el componente pecuario (bovinos, caprinos, ovinos, aves de corral, porcinos, peces). En esta investigación se seleccionaron agroecosistemas que tuvieran presente el componente animal solo o acompañado del componente agrícola. Los agroecosistemas son ecosistemas manipulados y alterados por el hombre para producir y distribuir alimentos y otros bienes valiosos como madera, fibra o combustible (Dorigo et al., 2007, p. 166). Los agroecosistemas abarcan toda la complejidad de un “sistema socioecológico-SES” (Duru y Therond, 2014, p. 1653). La resiliencia es la capacidad de un SES para mantener un conjunto deseado de servicios ecosistémicos frente a las perturbaciones y cambios en curso (Biggs et al., 2012, p. 423).

Por otro lado, un *medio de vida* según la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo (WCED, por sus siglas en inglés) es definido como el adecuado abastecimiento y flujo de comida y dinero para satisfacer las necesidades básicas (WCED, 1987). Es decir, que los medios de vida comprometen las capacidades, bienes, recursos, reservas, activos, capitales (incluidos los materiales y sociales) y actividades que un productor lleva a cabo

¹ Universidad Nacional de Colombia “Sede Palmira”.pcduqueg@unal.edu.co

² Universidad de Caldas- isaias.tobasura@ucaldas.edu.co

³ Universidad Nacional de Colombia “Sede Palmira”- jemunozf@unal.edu.co

para generar medios para subsistir (Carney, 1998, p. 4; Chambers y Gordon, 1992, p. 5).

Por su parte, los términos activo, capital y recurso se usan intercambiamente en esta investigación (Morse y McNamara, 2013, p. 21), pese a las críticas que ha recibido, por cuanto se asegura que son términos diferentes (van Dijk, 2011, p. 106). No obstante, el término capital o activo de un productor ha sido definido como los valores, bienes, o recursos que se almacenan, acumulan, intercambian o contrariamente se agotan o se ponen a producir para generar un flujo de ingresos u otros beneficios (Rakodi, 1999, p. 316).

Por tanto, *la resiliencia de los medios de vida* es definida como “la capacidad de todas las personas de todas las generaciones para mantener y mejorar sus oportunidades y su bienestar a pesar de las perturbaciones ambientales, económicas, sociales y políticas” (Tanner et al., 2015, p. 23). Un medio de vida es considerado resiliente cuando hace frente y se recupera del estrés y las perturbaciones, además de mantener o mejorar su potencial sin deteriorar los recursos naturales (Carney, 1998, p. 4).

Las perturbaciones son un fenómeno particularmente perjudicial para las personas en economías pobres y agrícolas (Mogues, 2011, p. 91). Estos tipos de choques influyen en los medios de subsistencia de los hogares rurales y generan pérdidas de ingresos (Park, 2006, p. 422). Los productores tradicionales de Toribío-Cauca, Colombia enfrentan todo tipo de perturbaciones de tipo socioecológicas. Una perturbación de tipo social involucra la dimensión humana en sus múltiples facetas que incluyen la económica, políticas, tecnológicas y culturales (Folke et al., 2016, p. 1). En cambio, las perturbaciones ecológicas involucran a la biosfera; es decir aquellos fenómenos naturales tales como sequías, inundaciones, avalanchas que signifique un cambio en el medio ambiente de los productores tradicionales (Altieri y Nicholls, 2013a). Los principales riesgos amenazantes de la comunidad de Toribío se destacan los de tipo ambiental, social, económico y cultural tales como: cambio climático, deterioro ambiental: agua, reservas forestales, sue-

lo, ambiente, pérdida de hábitats, disminución de polinizadores, hambre e inseguridad alimentaria, acceso a tierra, presión demográfica, pobreza, marginación, muertes, ataques indiscriminados a civiles y daños a bienes civiles narcotráfico, cultivos ilícitos, y aculturación, entre otros (Alcaldía municipal Toribío, 2011; Plan de desarrollo Toribío 2016-2019., 2016; Proyecto Nasa, 2015).

Ha sido demostrado que la producción pecuaria fortalece los medios de vida de los agricultores (Aniah et al., 2019, p. 6), además de ayudar a enfrentar las perturbaciones y a contribuir a la reducción de la pobreza (Do et al., 2017, p. 99). La comprensión de la capacidad de recuperación de los sistemas de medios de vida de los productores pobres en el contexto de cambios transformacionales más amplios, tanto sociales como políticos y biofísicos, viene siendo considerada como una prioridad normativa (ISSC/UNESCO, 2013). A través de la metodología *Enfoque de Resiliencia de los Medios de Vida de los Hogares* (HLRA, por sus siglas en inglés Household Livelihood Resilience Approach) en esta investigación se evalúa la resiliencia de los medios de vida de fincas que tienen como parte de sus estrategias productivas y capitales el componente pecuario. La metodología HLRA muestra cómo los productores pecuarios logran o no medios de vida resilientes mediante el acceso a cinco capitales (físicos, naturales, económicos, humanos y sociales) que se combinan para mejorar su calidad de vida (Carney, 1998; Chambers y Gordon, 1992; Scoones, 1998). La ausencia o detrimento de uno de estos capitales genera vulnerabilidad y por consiguiente disminución del bienestar del productor, la familia y de la comunidad.

Materiales y métodos

Área de estudio

El municipio de Toribío se encuentra en el noroeste del departamento del Cauca, Colombia (02° 57' 29" N and 76° 16' 17" E) con altitudes entre los 1330 y 3500 metros sobre el nivel medio del mar y una temperatura promedio de 19 °C. Toribío tiene un área de 399 km² y una población de

31.341 personas, de las cuales 93% vive en áreas rurales y 7% en áreas urbanas (Alcaldía municipal Toribío, 2012, p. 23; Plan de desarrollo del municipio de Toribío, Departamento del Cauca 2008-2011, 2008, p. 12). Alrededor de 96.2% de la población hace parte del grupo étnico indígena Nasa con lengua propia (nasa yuwe). El municipio está subdividido en tres resguardos: Toribío, Tacueyó y San Francisco.

Muestreo

La unidad básica de muestreo fue la finca, específicamente se seleccionaron fincas donde el componente animal de interés zootécnico estuviera solo o asociado con la producción agrícola y que este fuera importante para el mejoramiento de los medios de vida de los productores. Usando la fórmula de tamaño de muestra, con un margen de error de 10% y un nivel de confianza de 95%, se seleccionaron 90 fincas. En cada una de las fincas muestreadas se realizó una entrevista utilizando un cuestionario semiestructurado. Teniendo en cuenta que 12 fincas no tenían información coherente y completa se eliminaron, para tener una muestra de 78 unidades entrevistadas.

La entrevista semiestructurada contenía preguntas cualitativas y cuantitativas de tipo productivo, económico, social, ambiental y cultural. Cada pregunta se convirtió en una variable y se seleccionaron tres (3) componentes con nueve (9) variables que mejor representaran la diversificación de los medios de vida. Los tres componentes fueron denominados así: Diversificación agropecuaria, diversificación de ingresos y diversificación funcional del predio (Cuadro 1).

Análisis Clúster

Para identificar los grupos y realizar las comparaciones de los medios de vida se realizó una estandarización de las nueve variables seleccionadas. Para identificar grupos homogéneos de las fincas encuestadas se utilizó la distancia euclidiana y el método de aglomeración de Ward (Kassambara, 2017). Una vez realizada la agrupación se hizo un análisis de varianza (Anova) para identificar si los grupos presentaban diferencias significativas

($p < 0.05$) y después una prueba de comparación de Dunn fue realizada para señalar que medias específicas eran significativas entre los grupos (Cuadro 1).

Cuadro 1. Agrupación según el clúster, con la prueba de Anova y de Dunn, datos obtenidos de las 78 fincas entrevistadas

	Grupos de Fincas		M	p
	Alta (12)	Baja (46)		
<i>Diversidad de ingresos</i>				
Diversidad ingresos pecuarios	1.3 ^a	1.0 ^b	2	**
Diversidad total ingresos (und)	2.2 ^a	2.0 ^a	3	**
<i>Diversidad funcional predio</i>				
Tamaño predio (m ²)	21.9 ^a	1.60 ^b	2	**
Reservas forestales (m ²)	7.3 ^{ac}	0.15 ^b	0	**
Pastos (m ²)	9.8 ^a	0.84 ^b	1	**
Cultivos (m ²)	2.3 ^a	0.32 ^b	0	**
Rastrojos (m ²)	2.4 ^a	0.28 ^{ab}	0	**
Funcionalidad predio	2.8 ^a	1.9 ^b	2	**
<i>Diversidad agropecuaria</i>				
Agrobiodiversidad (und)	3.9 ^a	2.6 ^a	4	*
Diversidad pecuaria(und)	6.4 ^a	3.3 ^b	5	**

Indicadores para medir la resiliencia de los medios de vida

Del grupo de preguntas realizadas en la entrevista se seleccionaron 28 preguntas que fueron utilizadas como indicadores o variables independientes donde se expresaba la *resiliencia de los medios de vida* en concordancia con los cinco capitales: económico, humano, social, físico y natural (Cuadro 2). Posterior a la selección de los indicadores de capital, se crearon *índices activos compuestos* (IAC) (Campbell et al., 2001; Erenstein et al., 2010). Cada una de las preguntas del indicador se convirtieron en opciones de respuesta con escala de 0 a 1 (datos no mostrados), donde 1 representa la respuesta deseable (p. ej. Si participa en mercados locales) y 0 la respuesta no deseable (p. ej. No participa en mercados locales). Asimismo, para preguntas con múltiples respuestas se asignaron valores que estuvieran dentro del

rango 0 a 1 (0, 0.33, 0.66, 1). Las puntuaciones más altas, por tanto, reflejarían niveles más altos de capital de medios de vida como mayor capacidad de recuperarse ante perturbaciones.

Una vez que cada pregunta seleccionada de la encuesta se ajustara a la escala de 0 a 1, se crearon los índices de activos compuestos- IAC. Estos IAC para cada capital se crean al promediar los puntajes de los indicadores individuales para cada finca encuestada (Campbell et al., 2001; Erenstein et al., 2010). Asimismo, para generar el índice global de activos compuestos IGAC, los puntajes de los cinco capitales se promediaron para cada finca o cada grupo de fincas tipificadas. El puntaje generado representa la medición general de la resiliencia de los medios de vida para el encuestado y puede usarse como indicadores de la resiliencia de los medios de vida durante el análisis (Cuadro 2).

Resultados y discusión

Al realizar el análisis clúster utilizando las variables de diversificación, tres grupos de fincas fueron diferenciados: diversidad alta, diversidad baja y diversidad media. El grupo con diversidad de medios de vida alta agrupó 12 fincas y se caracterizó por tener una diversidad de ingresos media, pero con una diversidad funcional y agropecuaria alta. El grupo con diversidad baja aglomeró 46 fincas y sus tres componentes diversidad presentaron los valores más bajos entre los grupos. El grupo de diversidad media agrupó 20 fincas y se caracterizó por tener una diversidad de ingresos alta, pero con componentes de diversidad funcional y agropecuaria media. Se encontraron altamente significativas ($p < 0.05$) en los grupos excepto cuando se evaluó la agrobiodiversidad donde no se encontraron diferencias (ver Cuadro 1).

Resiliencia de los medios de vida de fincas tradicionales pecuarias

En los tres clústeres de agrupamiento, el capital físico junto con el capital natural, este último para fincas de diversidad alta fue el más fuerte y contrariamente el capital social y humano fue el más débil especialmente para

fincas de diversidad baja (Cuadro 2). Sin embargo, sólo se encontraron diferencias significativas en el capital económico ($p < 0.013$) y el capital natural ($p < 0.000$). El grupo de fincas con diversidad media presentó mayor capital económico que las fincas de diversidad baja y fincas de diversidad alta tuvieron mejor capital económico que el resto de los grupos de fincas.

Cuadro 2. Índice de activos compuestos e índice de activo global para cada grupo de fincas tipificadas con diversidad alta, media y baja

Activo	Indicadores	Alta	Baja	Media	Sig.
Capital económico	Ingresos extra prediales	0.25	0.37 ^a	0.32 ^a	*
	Créditos bancarios	0.33	0.22	0.25	*
	Diversidad Ingresos pecuarios	0.17	0.00	0.53	***
	Diversidad Ingresos Agropecuarios	0.58	0.48	0.65	*
	Potencial de los ingresos	0.38	0.45	0.63	*
	Jornales contratados	0.08	0.17	0.28	*
	Valor capital	0.30	0.28	0.44	***
Capital humano	Disponibilidad laboral	0.42	0.37	0.40	*
	Mujeres involucradas	0.33	0.46	0.40	*
	Escolaridad familiar	0.26	0.33	0.34	*
	Conocimiento tradicional	0.25	0.24	0.45	*
	Etnoveterinaria	0.25	0.11	0.13	*
	Dominio lengua	0.38	0.12	0.33	***
	Satisfacción de vida	0.08	0.09	0.20	*
	Valor capital	0.28	0.24	0.32	*
	Asociaciones	0.50	0.20	0.25	*
	Grupos ambientales	0.08	0.15	0.10	*
Capital social	Mercados	0.58	0.52	0.65	*
	Trueques	0.00	0.02	0.20	**
	Valor capital	0.29	0.22	0.30	*
	Distancia vivienda	0.50	0.74	0.75	*
Capital físico	Dificultad biofísica	0.33	0.52	0.41	*
	Fuentes hídricas	0.58	0.43	0.55	*
	Servicios básicos	0.79	0.87	0.83	*
	Vivienda	0.53	0.74	0.70	*
	Infraestructura pecuaria	0.33	0.50	0.50	*
	Valor capital	0.51	0.63	0.62	*
	Tamaño predio	0.88	0.03	0.10	***
Capital natural	Agrobiodiversidad	0.38	0.14	0.38	***
	Diversidad pecuaria	0.54	0.22	0.40	***
	Funcionalidad	0.61	0.29	0.43	***
	Agroforestería	0.58	0.24	0.35	**
	Reservas forestales	0.46	0.15	0.38	***
	Valor capital	0.57	0.18	0.34	***
	Índice de activo global	0.39	0.31	0.40	

Capital económico

Entre los capitales evaluados, el económico presentó diferencias significativas ($p < 0.013$), siendo el grupo diversidad el que se destacó entre los grupos. Los índices más altos entre este grupo de fincas fueron los de diversidad de ingresos pecuarios, diversidad de ingresos agropecuarios y el potencial de ingresos. Los productores de fincas de diversidad media tienen un capital económico más fortalecido. Estos productores perciben mínimo dos ingresos por la venta de animales y sus productos. Asimismo, estos productores combinan más que el resto de los grupos las actividades agrícolas con las pecuarias y cuando se observó el índice de potencial de ingresos de sus fincas estos productores generan entre 21% más del salario mínimo siendo mayor que el resto de los grupos. Por tanto, se puede inferir que a mayor diversificación agrícola o pecuaria se obtienen mayores ingresos monetarios.

El potencial de ingresos promedio para el total de las fincas es de 0.99 salarios mínimos, resultado acorde con los hallazgos de Reboul y Escobar, (2019), p. 88 quienes reportaron ingresos agropecuarios promedios en Colombia de \$350.963. Cifras que corroboran los datos de Contraloría General de la República, quienes afirman que cerca de 79.7% de la población rural no recibe ingresos suficientes para una canasta de satisfactores mínimos (Duque et al., 2017, p. 192).

Respecto a los créditos bancarios, estos son utilizados por 24% de los productores, los cuales manifestaron solicitar créditos especialmente para ganadería bovina y para la producción de trucha. Pese a que en Colombia se aprueban 70.3% de los créditos, el porcentaje de rechazo se concentra en los estratos más bajos (Pabón, 2007, p. 9). Las restricciones crediticias conducen a los hogares agrícolas a crear ahorros preventivos, es decir que el productor asegura activos que pueden transformarse en alimentos (Mogues, 2011, p. 98). Sin embargo, Do et al. (2017) afirman que empoderar a los hogares rurales a través de créditos contribuye a reducir la pobreza rural (p.15).

Capital humano

En el capital humano la disponibilidad laboral y el número de mujeres involucradas presentaron el indicador con el valor más alto. Tres personas, en promedio, trabajan tiempo completo dentro de sus fincas; es decir, 75% del total de los miembros, acompañando estas labores por un promedio de una (1) mujer. La mujer paulatinamente se ubica como mano de obra en la agricultura convirtiéndose en la fuerza productiva, de ingreso y sostenibilidad económica para su familia (Báez-Pérez, 2019), sin subestimar que la seguridad alimentaria y nutricional está en manos de las mujeres mayores de 10 años (MINSALUD, 2015, p. 5). La mujer toribiana se ocupa principalmente, del cuidado de las aves, cerdos del tul nasa y el apoyo en actividades agrícolas al hombre.

El índice de escolaridad familiar fue 0.33, lo que indica que el promedio de educación familiar es básica primaria. La pobreza rural ha sido asociada con un bajo nivel educativo y, al contrario, elevando los niveles de ésta se ha demostrado que mejora la salud y la percepción del individuo (Krantz, 2001, p. 11). En Toribío se presenta en la actualidad una fuerte deserción escolar correlacionada con el incremento de los cultivos ilícitos. Los jóvenes abandonan el campo escolar para generar ingresos más altos y rápidos (Muñoz et al., 2018). Esta deserción se ha aumentado pese a que el cabildo ha realizado esfuerzos para que sus instituciones educativas reafirmen la identidad Nasa (García, 2012, p. 119; Hernández, Cetina, y García, 2016, p. 36).

Con el indicador de conocimiento tradicional aplicado a prácticas de conservación ambiental, medicina ancestral humana, prácticas religiosas y conocimiento climático fue evaluado el capital humano encontrándose que 70% de los productores manifestaron no hacer uso de los saberes tradicionales. Igualmente, 75% de los productores no utiliza la medicina ancestral para el tratamiento de las enfermedades de sus animales. Además, solo 26.9% de las familias tiene un miembro que entiende o habla el idioma nasa-yuwe. Por el contrario, los productores manifestaron realizar más prácticas

y utilizar productos de la Revolución verde. Estos hallazgos se deben posiblemente a que el conocimiento tradicional es dinámico y optará en ciertas ocasiones por incorporar nuevos conocimientos, aunque estos pertenezcan a técnicas de la agricultura moderna (Reyes-García et al., 2014, p. 230).

El índice de satisfacción de vida fue de 0.11 lo que indica que los productores consideran tener una satisfacción de vida baja. Una mala percepción del individuo podría tener efectos negativos en la capacidad productiva de la finca (Krantz, 2001, p. 11). Algunos productores, para aumentar los niveles de vida deciden emplearse en actividades fuera del predio o implementar actividades como la siembra de cultivos ilícitos para aumentar los ingresos.

Capital social

No se encontraron diferencias significativas ($p < 0.005$) entre los distintos grupos de diversidad en el capital social. Cuando se evaluaron el total de las fincas este capital alcanzó un valor de 0.25 siendo el más bajo entre los capitales. Este valor tan pequeño es debido a que el nivel de participación de los productores en asociaciones productivas y grupos ambientales es muy escaso, además no realizan prácticas de intercambio entre vecinos como el trueque. Hesselberg y Yaro (2006), afirman que el capital social es tan importante, que, en ocasiones, cuando las actividades agrícolas no producen suficiente alimento, el productor por sus conexiones sociales podrá tener acceso a suficiente comida (p.50). Asimismo, se ha demostrado que un capital social fortalecido robustece otros capitales, por ejemplo buenas relaciones de confianza y reciprocidad ayudan a aumentar los ingresos y las tasas de ahorro de las personas (capital económico) y también ayudan a mejorar la gestión de los recursos comunes (capital natural) y el mantenimiento de la infraestructura compartida (capital físico) (DFID, 1999, p. 21).

El indicador de participación en mercados locales alcanzó un valor de 0.56 siendo el más alto en el capital social, es decir, que 56% de los agricultores vende sus productos agrícolas o pecuarios en mercados de flujos cortos,

como centros poblados más cercanos o entre vecinos. Los mercados de circuitos cortos son interesantes porque permiten la diversificación, capturan un mejor valor agregado, impulsan una mayor competitividad y son un medio para asegurar ingresos más estables para los productores, aunado al mejoramiento de la seguridad alimentaria (CEPAL, 2014; Parrado y Molina, 2014, p. 38).

Capital físico

No se encontraron diferencias significativas ($p < 0.005$) en el capital físico, sin embargo, este capital fue el que presentó un índice de 0.61 siendo el más alto entre todos los capitales.

Gran proporción de los agroecosistemas evaluados se encuentran a menos de 7 kilómetros de distancia del centro poblado más cercano, lo que indica que estos productores tienen acceso cercano a la compra y venta de productos necesarios para llevar a cabo las labores productivas, no obstante, es de resaltar que si el indicador midiera las condiciones de la carretera posiblemente sería gravemente castigado, ya que las carreteras terciarias del corregimiento Toribío no se encuentran pavimentadas, están en mal estado y en temporada de lluvias los derrumbes impiden el paso de los vehículos. La red terciaria tiene un papel fundamental en el crecimiento económico rural, ya que articula los centros de producción rural con los centros de acopio urbanos (Narvaez, 2017, p. 80).

Los productores de Toribío en su gran mayoría cuentan con los servicios básicos de energía y acueducto. Asimismo, los productores consideran tener un tipo de vivienda en condiciones medias y buenas, lo que repercute en una mejor capacidad para producir. Pues se ha demostrado que precariedad en estos servicios baja la autoestima del productor y lo desenfoca a realizar actividades no productivas (DFID, 1999, p. 25).

El indicador dificultad biofísica alcanzó valores de 0.46, lo que indica que estos productores por causa de las pendientes de sus terrenos tienen restricciones de nivel alto a medio. Las fincas visitadas en Toribío se encuen-

tran en alturas que van desde los 1.521 a los 2.814 m.s.n.m. En países en vías de desarrollo la población de las montañas tiene menores posibilidades, las pendientes más pronunciadas incrementan el costo de mantener los sistemas agrícolas (Wymann et al., 2015, p. 14). El productor de Toribío utiliza las áreas de su predio con pendientes más planas para realizar las actividades agrícolas y en las áreas con pendientes altas en caso de poseer ganado bovino lleva a cabo actividades de ganadería extensiva. Esta limitación trae dos consecuencias: la primera, el productor no aprovecha 100% la superficie del terreno y por tanto no genera alimentos para el propio consumo o para la comercialización; y la segunda, la ganadería de montaña tiende a erosionar con más velocidad el suelo.

El indicador de recursos hídricos demostró que algunos predios no tienen acceso directo al agua a través de ríos, quebradas o nacimientos. El agua cumple funciones relacionadas con el consumo, la producción y la ecología, siendo fundamental para el consumo humano y animal y necesaria para el riego de cultivos, cumpliendo así una función productiva generadora de riqueza (Tushaar, 1998, p. 117). Pese a estos hallazgos es de aclarar que Toribío es un municipio rico en recursos hídricos y generalmente el productor puede acceder al agua a través de mangueras y canales.

La infraestructura pecuaria fue evaluada en términos de condiciones de corrales, bebederos y comederos para el ganado y estanques para piscicultura. Las fincas tienen regulares condiciones de este tipo de infraestructura lo que revela la capacidad para proporcionar adecuado bienestar a los animales, lo que afecta resultados productivos y económicos.

Capital natural

El capital natural presentó diferencias significativas ($p < 0.000$). Respecto a la totalidad de las fincas los indicadores de diversidad pecuaria, funcionalidad predial y agroforestería fueron los que presentaron valores más altos. Al analizar el comportamiento de los grupos de diferente tipo de diversidad se observó que las fincas de los grupos de diversidad alta fueron los que

presentaron un mejor capital natural, especialmente porque este grupo tiene los mejores tamaños de predio que le permite tener mayores áreas funcionales y reservas forestales y practicar la agroforestería (integración de árboles en potreros).

Las fincas de mayor tamaño de predio presentaron 36% mayor capital agrícola y 40.7% mayor capital pecuario que fincas de diversidad baja. Mayor capital agrícola permite a los productores tener más opciones de recibir capital económico, además de fortalecer la seguridad y soberanía alimentaria. Una finca con mayor diversidad de cultivos será más resiliente, por ejemplo, las plagas pueden destruir un tipo de cultivo, pero no atacar otro, por lo tanto, el agricultor aún puede obtener ingresos del no afectado (Quandt et al., 2018, p. 14). La producción pecuaria por su parte es un recurso que representa los ahorros y reservas de los productores tradicionales en tiempos de crisis (Hesselberg y Yaro, 2006, p. 49). La ausencia de productos alimenticios debido a eventos climáticos catastróficos, la disminución de precios de los mercados y la necesidad de nuevas inversiones son crisis o retos que conllevan a la venta del capital animal. Por tanto, cuanto mayor sea el número y la diversidad de animales mejor serán las opciones de venta y la capacidad de adaptación y transformación del agroecosistema (Hesselberg y Yaro, 2006, p. 49).

A mayor tamaño de predio se evidenció mayores superficies para reservas forestales y prácticas de agroforestería. La agroforestería ayuda a fortalecer los medios de vida de los productores ya que proporciona beneficios, como sombra, fruta, leña y materiales de construcción (Quandt et al., 2018, p. 13). La presencia de reservas forestales en las fincas tiene efectos positivos y negativos. Por un lado, el productor tiene productos forestales no madereros disponibles, presta y hace uso de los servicios ecosistémicos que estas generan, además tiene mayor posibilidad de convertir a sus predios en sitios para ecoturismo; aunque las reservas forestales limitan la expansión de la finca y como consecuencia no se realizan periodos de descanso, trayendo efectos en la calidad del suelo (menos materia orgánica y humedad) (Edusah, 2011, p. 21).

Conclusiones

Al evaluar fincas tradicionales que integran el componente pecuario, como parte de las estrategias para mejorar los medios de vida, se encontró que la resiliencia de los medios de vida tiende a ser baja. El capital más fortalecido que los productores de Toribío tienen es el físico, y el menos fortalecido es el capital social. El capital físico es el que mejor permite incrementar la resiliencia en los medios de vida, especialmente porque los productores aseveraron tener los servicios básicos (energía y acueducto) y condiciones de vivienda entre aceptables y buenas, y sus predios se encuentran cercanos a los centros poblados; estas características les permiten tener una mejor autopercepción, calidad de vida y un continuo intercambio social y comercial en el territorio. Por el contrario, el capital menos fortalecido es el social, pues la mayoría de los productores aseveraron no pertenecer a asociaciones o grupos ambientales y no realizar prácticas de intercambio o trueque. Un bajo capital social limita el desempeño productivo del agricultor, pues es a través de su vida social que incrementa su acervo de conocimientos, encuentra apoyo en momento de crisis y enriquece a otros al compartir sus propias experiencias.

Literatura citada

- Alcaldía municipal Toribío. (2011). Plan ambiental agropecuario de Toribío. Periodo 2011 -2021.
- Alcaldía municipal Toribío. (2012). Plan de Desarrollo Toribío Cauca 2012-2015. El futuro lo construimos entre todos.
- Altieri, M. A. y Nicholls, C. I. (2013). Agroecología y resiliencia al cambio climático: principios y consideraciones metodológicas. *Agroecología*, 8(1), 7-20.
- Aniah, P., Kaunza-nu-dem, M. K. y Ayembilla, J. A. (2019). Smallholder farmers' livelihood adaptation to climate variability and ecological changes in the savanna agro ecological zone of Ghana. *Heliyon*, 5(4), 1-25.
- Báez-pérez, J. C. (2019). Papel de la mujer campesina en el desarrollo agropecuario del municipio de Oicatá. *Pensamiento y acción*, 27, 1-15.

- Biggs, R., Schlüter, M., Biggs, D., Bohensky, E. L., BurnSilver, S., Cundill, G., Dakos, V., Daw, T. M., Evans, L. S., Kotschy, K., Leitch, A. M., Meek, C., Quinlan, A., Raudsepp-Hearne, C., Robards, M. D., Schoon, M. L., Schultz, L. y West, P. C. (2012). Toward Principles for Enhancing the Resilience of Ecosystem Services. *Annual Review of Environment and Resources*, 37(1), 421-448.
- Campbell, B., Sayer, J. A., Frost, P., Vermeulen, S., Pérez, M. R., Cunningham, A. y Prabhu, R. (2001). Assessing the performance of natural resource systems. *Conservation Ecology*, 5(2), 22.
- Carney, D. (1998). Implementing the Sustainable Rural Livelihoods Approach. En *Paper presented at DFID Natural Resource Advisers Conference*.
- CEPAL. (2014). Agricultura familiar y circuitos cortos Nuevos esquemas de producción, comercialización y nutrición. En *Cepal*. y
- Chambers, R. y Gordon, C. (1992). Sustainable rural livelihoods : practical concepts for the 21st century. En *Agricultural and rural problems, food security; environmental*.
- DFID. (1999). Sustainable livelihoods guidance sheets Sustainable livelihoods guidance sheets (p. 150). Department for International Development.
- Do, T. L., Nguyen, T. T. y Grote, U. (2017). Livestock production, rural poverty , and perceived shocks: Evidence from panel data for Vietnam. *The Journal of Development Studies*, 55(1), 99-119.
- Dorigo, W. A., Zurita-Milla, R., De Wit, A. J. W., Brazile, J., Singh, R. y Schaepman, M. E. (2007). A review on reflective remote sensing and data assimilation techniques for enhanced agroecosystem modeling. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 9, 165-193.
- Duque, S. P., Quintero, M. L. y Duque, D. A. (2017). La seguridad social como un derecho fundamental para las comunidades rurales en Colombia. *Opinión jurídica*, 16, 189-209.
- Duru, M. y Therond, O. (2014). Livestock system sustainability and resilience in intensive production zones : which form of ecological modernization ? *Regional Environmental Change*, 15(8), 1651-1665. <https://doi.org/10.1007/s10113-014-0722-9>

- Edusah, S. E. (2011). The impact of forest reserves on livelihoods of fringe communities in Ghana. *Journal of Science and Technology*, 31(1), 10-22.
- Erenstein, O., Hellin, J. y Chandna, P. (2010). Poverty mapping based on livelihood assets: A meso-level application in the Indo-Gangetic Plains, India. *Applied Geography*, 30(1), 112-125.
- Folke, C., Biggs, R., Norström, A. V., Reyers, B. y Rockström, J. (2016). Social-ecological resilience and biosphere-based sustainability science. *Ecology and Society*, 21(3), 2-16. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.5751/ES-08748-210341>
- García, B. (2012). Proyecto educativo comunitario como una alternativa de supervivencia y resistencia: el caso de la comunidad indígena Nasa de Toribío en Colombia. *Educación, Lenguaje y Sociedad*, IX(9), 119-133.
- Hernández, C., Cetina, N. y García, P. (2016). La escuela como territorio de prácticas de resistencia en escenarios de emergencia social, Toribío-Cauca: “El que es Nasa resiste”. *Educación y ciudad*, 29-40.
- Hesselberg, J. y Yaro, J. A. (2006). An assessment of the extent and causes of food insecurity in northern Ghana using a livelihood vulnerability framework. *GeoJournal*, 67(1), 41-55. <https://doi.org/10.1007/s10708-006-9007-2>
- ISSC/UNESCO. (2013). *World Social Science Report 2013: Changing Global Environments (First)*. OECD and UNESCO.
- Kassambara, A. (2017). *Practical Guide To Cluster Analysis in R. Unsupervised Machine Learning (1.ª ed.)*. sthda.com. ti
- Krantz, L. (2001). The Sustainable Livelihood Approach to Poverty Reduction. An introduction. En *Sida* (Número February, p. 44). Sida: Swedish International Development Cooperation Agency.
- Milena, D. y Soler, S. (2014). Cambios en el rol de la mujer en los diversos contextos de los sistemas productivos campesinos en el departamento de Boyacá, Colombia. *Revista de investigación agraria y ambiental*, 5(2), 205-220.
- MINSALUD. (2015). La mujer rural y la agricultura familiar en Colombia. *MINSALUD*, 002, 1-16.

- Mogues, T. (2011). Shocks and asset dynamics in Ethiopia. La agricultura familiar en Colombia. Estudios de caso desde la multifuncionalidad y su aporte a la paz, 60(1), 91-120.
- Morse, S. y McNamara, N. (2013). *Sustainable livelihood approach. A critique of theory and practice*. Springer Dordrecht Heidelberg London New York.
- Muñoz, A., Muñoz, M. I. y Muñoz, M. N. (2018). Los relatos de vida como estrategia pedagógica desde la educación popular para comprender el abandono escolar de algunos educando de la institución educativa Quntín Lame. Tacueyo-Cauca. Universidad del Cauca.
- Narvaez, L. (2017). Vías terciarias: Motor del desarrollo económico rural. *Revista de Ingeniería*, 45, 80-87.
- Pabón, A. M. (2007). Determinante del acceso al crédito de los hogares colombianos. *Borradores de economía*, 449, 1-55.
- Park, C. (2006). Risk pooling between households and risk-coping measures in developing countries: Evidence from rural Bangladesh. *Economic Development and Cultural Change*, 54(2), 422-457. <https://doi.org/10.1086/497013>
- Parrado, A. y Molina, J. P. (2014). Mercados campesinos: modelo de acceso a mercados y seguridad alimentaria en la región central de Colombia.
- Plan de desarrollo Toribío 2016-2019., Pub. L. No. 015, 179 (2016).
- Plan de desarrollo del municipio de Toribío, Departamento del Cauca 2008-2011, 219 (2008).
- Proyecto nasa. (2015). Revitalización del plan de vida del pueblo nasa. Documento guía.
- Quandt, A., Neufeldt, H. y McCabe, J. T. (2018). Building livelihood resilience: what role does agroforestry play? *Climate and Development*, 11(6), 485-500.
- Rakodi, C. (1999). A capital assets framework for analysing household livelihood strategies: Implications for policy. *Development Policy Review*, 17, 315-342.

- Reboul, D. y Escobar, G. (2019). Determinantes de la diversificación de las estrategias de vida de la agricultura familiar en Colombia. *Eutopía*, 15, 79-100.
- Reyes-García, V., Aceituno-Mata, L., Calvet-Mir, L., Garnatje, T., Gómez-Baggethun, E., Lastra, J. J., Ontillera, R., Parada, M., Rigat, M., Vallès, J., Vila, S. y Pardo-de-Santayana, M. (2014). Resilience of traditional knowledge systems: The case of agricultural knowledge in home gardens of the Iberian Peninsula. *Global Environmental Change*, 24, 223-231.
- Scoones, I. (1998). Sustainable rural livelihoods a framework for analysis.
- Tanner, T., Lewis, D., Wrathall, D., Bronen, R., Cradock-Henry, N., Huq, S., Lawless, C., Nawrotzki, R., Prasad, V., Rahman, M. ., Alaniz, R., King, K., Mcnamara, K., Nadiruzzaman, M., Henly-Shepard, S. y Thomalla, F. (2015). Livelihood resilience in the face of climate change. *Nature Climate Change*, 5, 23-26.
- Tushaar, S. (1998). Water against poverty: Livelihood-oriented water resource management. *Water Nepal. Jor*, 6(1), 117-1443.
- van Dijk, T. (2011). Livelihoods, capitals and livelihood trajectories: a more sociological conceptualisation. *Progress in Development Studies*, 11(2), 101-117.
- WCED. (1987). Food 2000: Global Policies for Sustainable Agriculture : a Report of the Advisory Panel on Food Security, Agriculture, Forestry, and Environment to the World Commission on Environment and Development (Zed Books). World Commission on Environment and Development.
- Wymann, S., Romeo, R., Vita, A., Wurzinger, M., Kohler, T. y (eds). (2015). La agricultura de montaña es agricultura familiar. Una contribución de las zonas de montaña al Año Internacional de la agricultura Familiar 2014 (S. Wymann, R. Romeo, A. Vita, M. Wurzinger, & T. Kohler (eds.)). FAO.

Producción y calidad de leche de cabra en sistemas tradicionales de la región de Libres, Puebla

Francisco Calderón Sánchez¹, Jorge Merino Dionisio², Numa Pompilio Castro González³, Samuel Vargas López⁴, Juan de Dios Guerrero Rodríguez⁵

Introducción

En México se producen anualmente 161.9 millones de litros de leche de cabra, representando apenas el 1.3% de la producción total (SIAP, 2019); sin embargo, como en diversas partes del mundo, la explotación de la cabra es un componente estratégico de sobrevivencia (Cissé et al., 2002) y arraigo para las familias que habitan en áreas rurales donde las condiciones climáticas, la poca disponibilidad de terreno y los bajos rendimientos agrícolas son factores adversos (Gamarra, 2000). En la región del altiplano, la cabra lechera se asocia con climas templados, donde es manejada mayoritariamente en sistemas extensivos de tipo familiar, basando su alimentación en el aprovechamiento de áreas de agostadero en la época de lluvias y de los esquilmos agrícolas, una vez levantada la cosecha de cereales (Mellado et al., 2004). Algunos productores han optado por hacer explotaciones con manejo más intensivo, apoyándose con suplementación nutricional y manteniendo a los animales en confinamiento.

La región de Libres Puebla es considerada como una de las principales microcuencas lecheras del centro del país, donde anualmente se produce cerca de un millón de litros de leche de cabra (SIAP, 2019) destinada a la elaboración artesanal de quesos. En estos sistemas, donde la base genética

¹ Colegio de Postgraduados, Campus Puebla, fsanchezs@colpos.mx

² CBTA 184, Acatlán de Osorio, Puebla, j-merino.4@hotmail.com

³ Facultad de Ingeniería Agrohidráulica, BUAP, numavet@hotmail.com

⁴ Colegio de Postgraduados, Campus Puebla, svargas@colpos.mx

⁵ Colegio de Postgraduados, Campus Puebla, rjuan@colpos.mx

de los animales son las cruces de razas locales con especializadas, se tiene información limitada de la producción y calidad de la leche.

Con base en diferentes autores (Morand-Fehr et al., 2007; Carnicella et al., 2008) la producción y la calidad de la leche dependen de las características intrínsecas del animal; entre ellos, la raza, número de partos y estado de lactación, pero además existen factores externos como el sistema de explotación y tipo de alimentación, que en conjunto forman parte de la tecnología local de producción.

Desde siempre se ha reconocido que la leche de cabra tiene ciertas ventajas nutricionales, con respecto a la leche de vaca, que la hacen de mayor interés para los consumidores; entre ellas, su mayor digestibilidad y un mejor balance en el perfil de ácidos grasos, cualidades asociadas a la prevención de cáncer y de enfermedades cardiovasculares (Wechmuller y Rifel, 2007). Con respecto a las diferencias entre los sistemas de manejo, Morand-Ferh et al. (2007), mencionan que las cabras en pastoreo tienden a ser más rica en grasa y en diversos micronutrientes como terpenos, flavonoides, vitaminas A y D y en el perfil de ácidos grasos insaturados, con respecto a las cabras en estabulación. La finalidad de la presente investigación es conocer los niveles de producción y la composición química de la leche de cabra en cuatro momentos de la fase de lactación, en tres modalidades de manejo en el Distrito de Libres, Puebla.

Desarrollo del tema

Área de estudio

El presente trabajo se realizó en los municipios de Oriental y Tepeyahualco, Puebla, situados al centro norte del estado, cuyas coordenadas geográficas son entre los paralelos 19° 13' 36" y 19° 42' 42" de latitud norte y los meridianos 97° 21' 18" y 97° 40' 24" de longitud occidental. Una altitud promedio de 2300 msnm y un clima predominante semiseco templado con lluvias en verano, con temperaturas promedio que varían de 12 ° a 18 °C y una

precipitación total anual inferior a 600 mm. La vegetación principal es halófila, con una entremezcla de bosque de pino-encino y matorral desértico rosetófilo. Las principales actividades productivas son la agricultura y la ganadería; el maíz es el cultivo más importante y los caprinos y bovinos las principales especies pecuarias (INEGI, 2019).

Periodo experimental

El trabajo se desarrolló considerando la estacionalidad de pariciones de las cabras y el momento en que el productor desteta a las crías. El periodo de pariciones de los rebaños utilizados inició en el mes de noviembre y el de mediciones de la producción y análisis de calidad de leche a partir de enero, dado que tradicionalmente durante 60 días postparto, la leche que producen las cabras es destinada casi en su totalidad a la alimentación de las crías, extrayendo de la ubre la leche sobrante para evitar problemas de mastitis. Con base en lo anterior, el trabajo en campo se desarrolló entre los meses de enero a julio.

Elección de rebaños y características de los animales

La selección de los rebaños se llevó a cabo de acuerdo a la disponibilidad mostrada por los productores, que cumplieran con el número de cabras suficientes para el estudio y que las fechas de parto fuera lo más cercanas entre sí. Los animales muestreados correspondieron a la raza local existente en la región, la cual es una mezcla de criollos con diferentes razas especializadas (Alpina, Saanen y Toggenburg) que pueden llegar a diferenciarse fenotípicamente, pero que no se conoce su grado de pureza. Del rebaño se seleccionaron los animales completamente al azar, por lo que quedaron incluidos animales de dos a seis partos y de diferentes edades.

Unidades y diseño experimental

Se trabajó con seis rebaños de cabras en su fase inicial de lactación y con un periodo de parto cercano entre ellas. Se definieron dos rebaños que mane-

jan sus animales completamente estabulado y cuatro que basan su alimentación en el pastoreo. Se utilizaron 20 cabras por explotación y en el caso de las cabras del sistema extensivo o pastoreo, se dividieron en dos grupos de 10 animales, un grupo se evaluó bajo el manejo tradicional del productor, que consistió en pastoreo más suplemento con rastrojo de maíz + 100 gramos de maíz en promedio, el segundo grupo se le proporcionó el manejo tradicional anterior más 300 g de un concentrado comercial. En los sistemas intensivos las cabras fueron alimentadas a base de alfalfa, rastrojo de maíz, maíz grano y alimento concentrado en cantidades variadas en función de la disponibilidad.

Se formaron tres tratamientos: T1 Intensivo, T2 Pastoreo con suplemento (300 g de concentrado comercial) y T3 Pastoreo bajo el manejo tradicional del productor. En el transcurso del experimento se fueron eliminando algunas cabras debido a que presentaron problemas, de tal forma que al final se ajustó el análisis con 37 cabras por tratamiento. Las mediciones se realizaron en cuatro periodos, realizadas mensualmente a partir del día 60, que al ajustar las lactaciones quedaron en los días 62, 92, 126 y 160.

Recolección y análisis de muestras

Para cada periodo se midió la producción de leche individual por cabra de la ordeña de la mañana y de la tarde. De la ordeña de la mañana, se homogeneizó la leche y se colectó una muestra representativa de 50 ml por cabra, para determinar su composición físico-química en el laboratorio del Instituto Tecnológico Superior de Libres, donde fue analizada su composición química con un analizador ultrasónico Lactoscan SL-40, donde se determinó el contenido de grasa, proteína, lactosa, minerales totales y sólidos no grasos.

Análisis estadísticos

Para cada componente se generó una variable adicional, resultante de la multiplicación del contenido del componente por la cantidad de leche produ-

cida; de esta manera, se obtuvo la cantidad del componente producido por día y por animal. Los datos fueron analizados como un diseño en bloques al azar y para cada variable, se realizó un análisis de varianza y pruebas de comparación de medias, utilizando la prueba de Tukey con $\alpha=0.05$ mediante el paquete estadístico SAS versión 2003.

Resultados y discusión

Producción de leche y composición promedio en el periodo de medición

En el cuadro 1 se especifican los valores de producción y porcentajes promedios de los componentes de la leche, encontrados en cada uno de los sistemas evaluados durante todo el periodo experimental. Respecto al nivel de producción, se observan diferencias significativas ($p<0.001$) entre los tres tipos de manejo, siendo superior el intensivo y más bajo el de pastoreo sin suplementar o extensivo.

Estos datos evidencian que aquellos productores que han innovado a manejo estabulado tienen ventajas productivas superiores con respecto a aquellos sistemas tradicionales de pastoreo, dado que buscan evitar la dependencia de las condiciones climáticas y basan la alimentación de los animales en forrajes de mayor valor nutricional para obtener una producción que cubran los costos (Morand Ferh et al., 2007).

Por su parte, en los sistemas extensivos, los productores hacen una inversión mínima en la atención nutricional de las cabras, con la desventaja que los animales desgastan parte de su energía en el recorrido que tienen que hacer para buscar su alimento; al respecto, Serrano (2010), encontró que el 88% de los rebaños en la región de estudio, basan su alimentación en el pastoreo con un tiempo aproximado de ocho horas por día. Por otra parte, los animales en este sistema tienen una alimentación muy variable, que depende de la época del año; particularmente en la región de estudio, los meses en los que se hicieron las mediciones, es una época restrictiva donde las cabras basan su alimentación en los esquilmos agrícolas y con forraje que nace con la humedad residual. Ramírez et al. (2003) mencionan que a través del

II. GANADERÍA DE TRASPATIO, TRADICIONAL Y EN PEQUEÑA ESCALA

año se pueden observarse dos periodos muy marcados en la calidad y disponibilidad de forraje en el agostadero, en otoño-invierno donde es alta y en primavera-verano, donde es baja.

En el sistema extensivo se encuentra una mejoría al proporcionar el suplemento, lo que indica que las cabras no cubren sus requerimientos bajo el manejo tradicional del productor, requiriendo un apoyo mayor para que expresen su potencial productivo. Bajo esta modalidad de manejo, vale la pena estudiar el nivel de suplementación óptima, donde el productor obtenga la mayor ganancia con el menor costo de producción.

Cuadro 1. Producción y composición química de la leche de cabra en sistemas tradicionales de la región de Libre, Pue.

Sistema de producción	Producción (kg/día)	Grasa	Proteína	Lactosa (%)	Minerales	SNG³
Intensivo	2.27a	3.37b	2.967a	4.23a	0.747b	8.0a
Extensivo S/supl ¹	1.24c	4.29a	2.92a	4.16b	0.75a	7.90a
Extensivo C/supl ²	1.51b	4.04a	2.96a	4.17ab	0.75a	7.97a

Medias con diferente literal por columna indican diferencias estadísticas ($P < 0.05$).

¹ Manejo extensivo tradicional sin suplemento alimenticio. ² Manejo extensivo con 300 g de alimento balanceado como suplemento alimenticio. ³ Sólidos no grasos de la leche.

En términos generales, la composición química de la leche se ubica dentro de los parámetros que establece la norma mexicana, cc para leche de cabra. Los componentes más críticos con respecto a la norma es el contenido de proteína y lactosa, cuyos niveles mínimos son de 2.8% y 4.1, respectivamente. Estos bajos niveles en ambos componentes, contribuyen a que los sólidos no grasos no cubran el nivel que marca la norma, que es mínimo de 8.3%. El componente de mayor fortaleza es la grasa, cuyo nivel mínimo en la norma es de 3% y en todos los sistemas de manejo estudiados, sobrepasa de manera significativa este porcentaje.

Analizando por componente, el contenido de grasa de la leche de cabras no fue diferente para las dos modalidades del sistema extensivo, pero estos fueron superiores al sistema intensivo ($p < 0.001$). Pudiera pensarse que

el mayor contenido de grasa en el sistema extensivo es debido a una posible concentración en la leche por tener bajos niveles de producción, pero este efecto se descarta debido a que se observa un ligero aumento cuando la producción incrementa a causa del suplemento; por tanto, este valor más alto puede atribuirse al tipo de alimentación más fibrosos que las cabras tienen en el agostadero. En estudios realizados bajo diferentes tipos de alimentación, Morand-fehr et al. (2007), reportan valores que van desde 2.9% hasta de 4.5 en cabras alimentadas con arbustos y praderas nativas; con ellos se puede decir que los valores en el presente trabajo son coherentes con los de la literatura.

Concerniente al nivel de proteína, los tres tratamientos promediaron 2.95%, sin diferencias entre ellos. Este valor puede considerarse relativamente bajo con respecto a otros estudios, donde han reportado concentraciones superiores al 4%, como Alsina et al. (2001) quien en un sistema intensivo en una raza criolla reportó un valor de 4.3 %. El porcentaje encontrado para los sistemas de esta región, es un punto crítico a mejorar, dado que la leche es destinada fundamentalmente a la elaboración de quesos.

La lactosa resultó ser de concentración similar en el sistema intensivo con respecto al sistema extensivo con concentrado, pero diferente al grupo sin este suplemento. Es un valor que se encuentra un poco inferior reportado por Alsina et al. (2001), quien en cabras de raza criolla obtuvo un valor de 5.11 %, pero es mayor a lo observado por Ludueña et al. (2006), quien reportó un valor de 4.01 % en cabras criollas. Para animales en pastoreo, Cisse et al. (2002), obtuvo un valor casi similar a lo obtenido en este trabajo (4.1%) para un sistema de pastoreo tradicional y por Soryal et al. (2004) para un sistema de pastoreo con suplemento.

El contenido de minerales es menos frecuente encontrarlo en la literatura. Para el presente estudio, fue mayor ($p < 0.001$) para cabras manejados en pastoreo que el sistema intensivo. Finalmente, en sólidos no grasos no hubo diferencias entre tratamientos, y los valores obtenidos fueron menores a los reportados por Alsina et al. (2001), con valores de 10.26%.

Comportamiento de la producción y calidad en las etapas de medición

Producción

En la figura 1 se muestra la evolución que tuvo la producción de leche en los sistemas evaluados. El periodo medido (día 62 a 160) corresponde a la fase declinatoria de la curva de lactación, dado que el pico de lactación ocurre antes del inicio del periodo medido. Se observan tendencias decrecientes, mostrando a las cabras manejadas intensivamente con valores superiores con una producción inicial de 2.78 kg/día y disminuyó el 47% al periodo 4. La misma tendencia se observó con el sistema de pastoreo sin suplemento, al disminuir 41% de su producción inicial que fue 1.69 kg; sin embargo, en el mismo sistema, pero con suplementación, se observó una disminución, pero únicamente del 21%. La persistencia de la curva es un parámetro fundamental que debe considerarse para mantener un nivel de producción estable en el sistema.

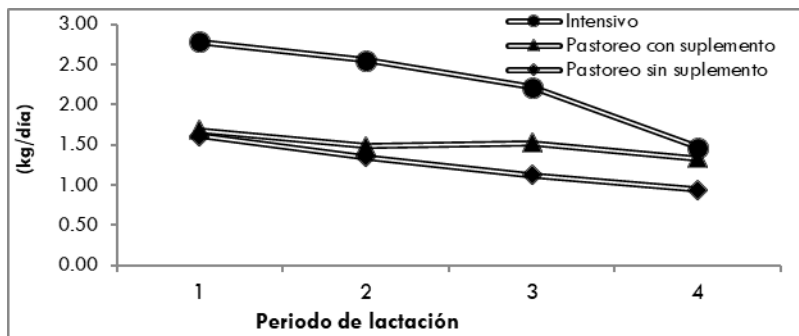


Figura 1. Producción de leche de cabras evaluadas bajo tres sistemas de alimentación

Grasa

El porcentaje de grasa tuvo una tendencia inversa al comportamiento de la producción de leche (Fig. 2). El sistema intensivo se mantuvo siempre inferior con respecto al sistema extensivo en ambas modalidades y con poca varia-

ción durante el periodo experimental (3.55 a 3.31% al inicio y final del periodo), similar al del extensivo con suplemento (3.9 a 4.3%); variaciones similares (2.6 a 3.1%) fueron encontrados por Fekadu et al. (2005) durante seis meses de lactación de cabras alpinas. Variaciones importantes fueron observadas en el sistema de pastoreo sin suplemento, donde se tuvo un incremento significativo cambiando de 3.29% a 4.5% a lo largo del periodo experimental.

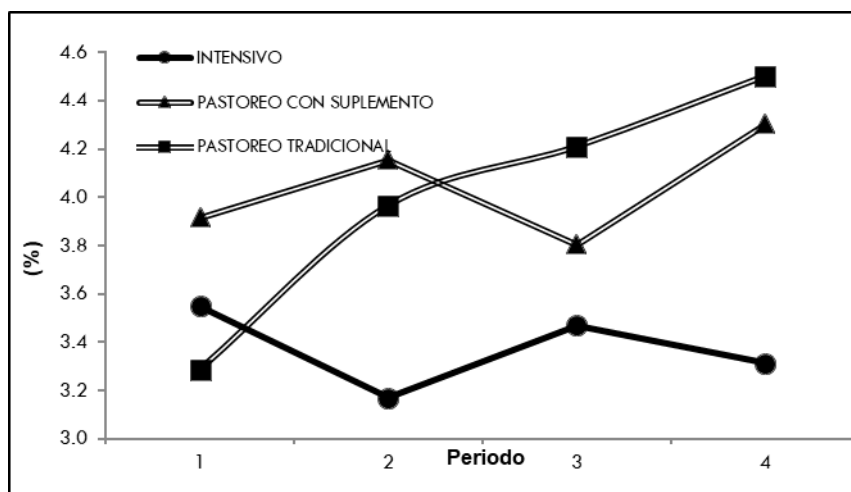


Figura 2. Contenido de grasa en leche de cabras manejadas bajo tres sistemas de alimentación en la región Libres, Puebla

El efecto de la alimentación sobre el contenido de grasa es claramente observado en el presente trabajo. De acuerdo con la literatura, la alimentación con altos contenidos de fibra está relacionada con mayor contenido de grasa en la leche, lo que indica que los animales en pastoreo tuvieron mayor oportunidad de consumir alimentos fibrosos.

Otros constituyentes mayores

En la figura 3 se aprecia el comportamiento que tuvo el contenido de proteína, lactosa, minerales y sólidos no grasos (SNG) durante el periodo de medición; observándose que, en los tres sistemas evaluados, todos tuvieron un descenso a medida que avanzó el periodo de lactación, que fue menos marcado en el contenido de proteína y el de minerales bajo condiciones de pastoreo. Este comportamiento indica que la disponibilidad de materia prima para elaborar el queso, disminuye en la medida que avanza la época del año. En un estudio realizado con cabras Alpinas cruzadas con Nubias en la región norte del país, donde la proteína, grasa y sólidos totales disminuyeron (Castañeda et al., 2010). Estos autores resaltan el hecho de que hay pocos datos en la literatura que describan el comportamiento de los componentes de la leche a través del periodo de lactación, y que la disminución de dichos componentes es una respuesta natural.

A medida que el periodo de lactación avanza, los componentes del sistema intensivo decrecen con mayor intensidad, quedando por abajo del sistema de pastoreo al final del experimento. Lo anterior pudiera indicar que la dieta de las cabras en pastoreo se mantiene con cierta estabilidad en el contenido de fibra, dado que el periodo de medición corresponde a la época de sequía. La relación directa entre el contenido de grasa y el contenido de fibra en la dieta se ha establecido como una regla en la producción, al igual la relación entre el nivel de producción y la dilución o concentración de la leche en los diferentes componentes (Morand-Fehr et al., 2007). Esta última relación es más clásica cuando se registra el pico de lactación y en animales altamente productivos; sin embargo, los niveles de producción observados en el presente estudio, no reflejaron exactamente dichas relaciones con los componentes anteriormente reportados, pero si con el contenido de grasa, que aumento en los sistemas de menor producción y cuando la lactancia avanzó.

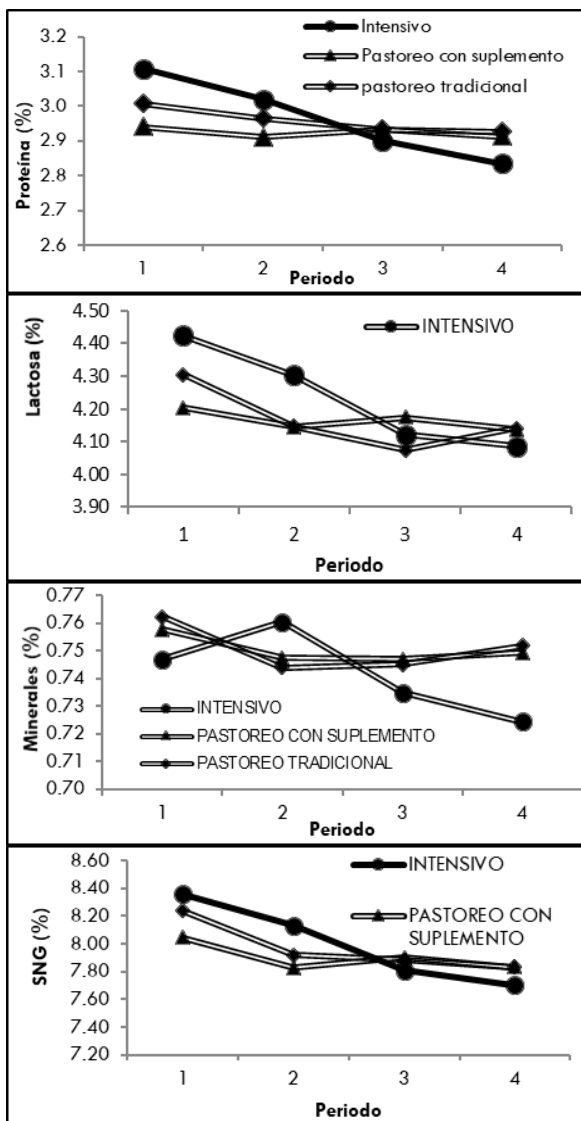


Figura 3. Contenido de proteína, lactosa, minerales y sólidos no grasos en leche de cabras manejadas bajo tres sistemas de alimentación en la región de Libres, Puebla

Producción de componentes de la leche por día

El cuadro 2 muestra las cantidades de grasa, proteína, lactosa, SNG y minerales, producidos por día en cada sistema de alimentación; podemos apreciar que en el intensivo se produce una mayor cantidad de todos los elementos que componen a la leche, el pastoreo suplementado produce más que el pastoreo tradicional, notándose que el concentrado con el que se suplementa a este grupo, sí está denotando un efecto favorable al grupo de cabras.

Cuadro 2. Producción de componentes de la leche de cabra (g/día), bajo tres sistemas de alimentación

Componente	Intensivo	Pastoreo con suplemento	Pastoreo sin suplemento	Promedio	DSM
Grasa	74.52 ^a	60.08 ^b	47.42 ^c	60.71	6.52
Proteína	67.31 ^a	48.81 ^b	37.05 ^c	49.43	4.36
Lactosa	95.97 ^a	62.52 ^b	52.41 ^c	70.35	6.17
SNG	181.43 ^a	118.59 ^b	100.06 ^c	133.46	11.63
Minerales	16.75 ^a	11.25 ^b	9.42 ^c	12.48	1.08

Medias con diferente literal por columna indican diferencias estadísticas (P<0.05).

Puede apreciarse que el sistema que produce mayor cantidad de los componentes es el intensivo, sobresaliendo y mostrando superioridad en cuanto a riqueza composicional, principalmente por la cantidad de leche producida, ya que es mayor que en los otros sistemas, la producción es el factor que correlaciona con todos los componentes, por lo que, de acuerdo a la producción de leche, será la producción de elementos por día.

Conclusiones

Los promedios de producción entre los sistemas evaluados mostraron diferencias significativas, siendo mayor en el sistema intensivo; sin embargo, se evidenció que es posible incrementar la producción de las cabras en sistemas extensivos, proporcionando suplementación nutricional.

Durante el periodo experimental se observó una disminución de la producción, siendo más notable en el sistema intensivo y en el pastoreo sin suplemento, lo que pudiera indicar que mejorando el nivel de suplementación de cabras en pastoreo la producción tiende a ser más persistente.

La composición química de la leche que se produce en los sistemas estudiados se encuentra dentro de los parámetros que marca la normatividad mexicana; sin embargo, el contenido de proteína y lactosa se ubicaron en límites inferiores.

Para el presente estudio el contenido de grasa mostró una tendencia inversa al nivel de producción, particularmente en el sistema extensivo con y sin suplementación. Todos los demás constituyentes disminuyen de manera paralela a la producción.

Bibliografía

- Alsina, D. A. Althaus R. L., Santini Z. G., Freyre M. Meinardi C. A. y Díaz J. R. 2001. Variación de la composición química de la leche de cabra criolla a lo largo de la lactación, 1 Facultades de Ciencias Agrarias, Ciencias Veterinarias e Ingeniería Química-Universidad Nacional del Litoral-Bv Pellegrini (3000) Santa Fe-Argentina. 2Departamento de Tecnología Agroalimentaria-Escuela Politécnica Superior de Córdoba vol. 11(1).
- Carnicella, D., Darío M., Caribe M. C., Laudadio V. y Darío C. 2008. The effect of diet, parity, year and number of kids on milk yield and milk composition in Maltese goat. *Small Ruminant Research* 77: 71–74.
- Castañeda, B.V.J., Torres H. G., Hernández M. O., Díaz G. M.O., Pérez E. S., González C.J.M., Ochoa C. M.A. and Mandeville P.B. 2010. Modeling of milk production and composition curves in a herd of F1 Alpine x Nubian goats in San Luis Potosí, México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 12: 257 – 265.
- Cisse, M., Lya I., Nianogob A. J., Sane´a I. Sawadogoc J. G. N'Diaye M. Fallas Y. 2002. Grazing behavior and milk yield of Senegalese Sahel goat. *Small Ruminant Research* 43: 85–95.

- Fekadu, B, Soryal K., Zeng S., Van Hekken D., Bah B., Villaquiran M. 2005. Changes in goat milk composition during lactation and their effect on yield and quality of hard and semi-hard cheeses. *Small Ruminant Res.* 59: 55-63.
- Gamarra, J. 2000. Estructura y funcionamiento del sistema ganadero caprino en San José Ixtapa, Reserva de la Biósfera Tehuacán-Cuicatlán. Puebla, México <http://boletin.fundacionequitas.org/12/12.11.htm>
- Ludueña. F., Peralta S., Arroyo O., Fung L., González C. (2006). Caracterización fisicoquímica y microbiológica de la leche de cabra y su conservación mediante la activación del sistema lactoperoxidasa. *Mosaico Cient.* 3:1.
- Mellado, M., Rodríguez R., López A., Rodríguez y E. García J. 2004. Relación entre la producción y composición de la leche y el perfil sanguíneo de las cabras al inicio de la lactancia en agostaderos. XIX Reunión sobre Caprinocultura. AMPCA. pp. 276-280.
- Morand-Fehr, P., V. Fedele M. Decandia Y. Le Frileux. 2007. Influence of farming and feeding systems on composition and quality of goat and sheep milk. *Small Ruminant Research* 68: 20–34.
- NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-155-SCFI-2012, "Leche-denominaciones, especificaciones fisicoquímicas, información comercial y métodos de prueba".
<http://www.dof.gob.mx/normasOficiales/4692/seeco/seeco.htm>
- Ramírez, O. R., Ramírez R.G., Gómez M.M., Armenta-Quintana J.A., Ramírez O. J.M., Cepeda P. R., Ávila S.J.M. 2003. Seasonal dynamics of ruminal crude protein digestión of browse species from Baja California Sur, México. *Interciencia* 28: 408-414.
- Serrano, O.L. Análisis del sistema de producción de cabras con fines lecheros en la región de Libres, Puebla. Tesis de maestría. CP. Puebla, México. p. 41.
- SIAP.2019. <https://www.gob.mx/siap/acciones-y-programas/produccion-pecuaria>. Consultado en mayo 2020.

Soryal, K.A., Zeng S.S., Min B.R., Hart S.P., Beyene F.A. 2004. Effect of feeding systems on composition of goat milk and yield of Domiati cheese. *Small Ruminant Research* 54 121–129.

Wehrmüller, K., Rifle S. 2007. Produits au lait de chevre et alimentation. *ALP actuel*, p. 28.

La porcicultura de traspatio y los costos de producción en el sur del Estado de México

Juvencio Hernández Martínez¹, Samuel Rebollar Rebollar²,
Gabriela Rodríguez Licea³, Eugenio Guzmán Soria⁴, Orsohe Ramírez Abarca⁵

Introducción

La producción nacional de carne de cerdo en canal, en 2019, ascendió a 1.6 millones de toneladas, en la que destacaron las participaciones de los estados de Jalisco, Sonora, Puebla, Yucatán, Veracruz y Guanajuato los cuales contribuyeron con el 77.1% de la producción. La producción de carne en canal, en este periodo tuvo un crecimiento del de cerca del 7%, con relación al año anterior, sobresaliendo los aumentos en los principales estados productores, como Sonora, Jalisco, Guanajuato y Veracruz (SIAP, 2020).

El cerdo es una de las principales fuentes de proteínas de la población mexicana, por detrás del pollo, es la segunda carne más consumida en el país. La porcicultura nacional cubre cerca del 72% del consumo doméstico (Embajada de España, 2018), por lo que el resto es cubierto con importaciones. Cabe destacar que la producción nacional presenta ciertas deficiencias, tales como la falta de trazabilidad de la mercancía fuera de las granjas TIF, salubridad de las cabezas y una insuficiente cadena de frío y congelado (Embajada de España, 2018).

De acuerdo con información del INEGI (2011), en México se estima que existen alrededor de 979.3 mil unidades de producción con cría y explota-

¹ Centro Universitario UAEM Texcoco, jhmartinez1412@gmail.com

² Centro Universitario UAEM Temascaltepec, samuelrebollarrebollar@gmail.com

³ Centro Universitario UAEM Amecameca, gabyr11972@hotmail.com

⁴ Instituto Tecnológico de Celaya, eugenio.guzman@itcelaya.edu.mx

⁵ Centro Universitario UAEM Texcoco, abarca1910@gmail.com

ción del cerdo, que abastecen principalmente de carne al mercado nacional. En general, la producción de ganado porcino en pie se realiza en unidades productivas de traspatio y pequeñas granjas caseras, en granjas comerciales semitecnificadas y en empresas con alta tecnología. De acuerdo con Montero (2015), la contribución de estos sistemas de producción porcícola al abasto nacional es el siguiente: el sistema de traspatio aporta el 20% de la producción, las granjas semitecnificadas participan con el 30% de la producción porcícola, mientras que el tecnificado contribuye con el 50%, observándose que la porcicultura mexicana sigue dependiendo de los productores semitecnificados y los de traspatio.

En los últimos años, el Estado de México ha tenido una disminución persistente en el inventario porcícola, de tal manera que del 2010 al 2019 tuvo un descenso de -5.9%, en contraste, la producción de carne en canal tuvo un incremento de 9.7% en el mismo lapso. En 2019, de acuerdo con el SIAP (2020), el volumen de carne en canal provino de los Distritos de Zumpango 21.1%, Texcoco 20.1%, Toluca 18.3% y Jilotepec 14.2%, entre otros. Por otra parte, particularmente en el Distrito de Desarrollo Rural (DDR) de Tejupilco, ubicado en el sur del Estado de México, en 2019 se produjo el 90.1% de la producción de carne de cerdo canal, los principales municipios que aportaron fueron: Tejupilco, 25.7%; Luvianos, 19.0%; Tlatlaya, 17.2%; Amatepec, 16%, y Temascaltepec, 12.2%.

En 2019, la mayoría de los municipios que integran este DDR tuvieron un descenso en la producción de carne de cerdo en canal con respecto al 2009, excepto en Tejupilco y Luvianos, los cuales en los últimos años se han caracterizado por tener fuertes incrementos, el primero aumentó 118.4% y el segundo 47.2% (SIAP, 2020). En los municipios antes señalados se calcula que aproximadamente el 40% del consumo regional de carne de cerdo es abastecida por la producción local, principalmente de las granjas familiares o de traspatio, por lo que los faltantes son cubiertos con producción de otras regiones del estado y de otras entidades del país, como Michoacán y Guanajuato.

Por la importancia del sistema de producción porcícola de traspatio o familiar, el objetivo de este trabajo es realizar un análisis comparativo de los costos de producción y de los ingresos de este tipo de explotaciones del año 2018 con relación a los de 2006, lo que permitirá estimar las ganancias de estas unidades producción, así como identificar los principales factores que han permitido a que este tipo de sistema porcícola continúe siendo una alternativa productiva viable para la economía familiar y social de las poblaciones rurales de esta región del estado.

Materiales y métodos

El estudio se realizó en el 2019 en el DDR de Tejupilco, de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER), donde se recolectó información con los productores que pertenecen a la Asociación de Porcicultores del sur del Estado de México (Cochran, 1985). La recolección de los datos consideró a los productores de traspatio, 25 de Tejupilco y 20 de Luvianos, levantándose información sobre costos de producción y precios de venta del cerdo en pie, los cuales fueron validados con los distribuidores locales de insumos y de alimentos balanceados. En este trabajo se consideró a las explotaciones de traspatio, tomando de referencia a Hernández et al. (2008), quienes consideraron a aquellas granjas que tienen un tamaño de 9 a 20 vientres.

Los datos referidos a valores monetarios nominales fueron deflactados con el Índice Nacional de Precios al Productor (Base: junio 2012=100), para obtener los valores constantes, ello con el fin de que se pudiera hacer el comparativo de los valores en términos reales o constantes, es decir descontando el nivel inflacionario observado en el periodo del 2006 al 2018 del Banco de México (INEGI, 2020). También se recabó información histórica de precios de los granos básicos que reportó la Organización de Productores del País (OPORPA) con información de precios de cerdo al pie de granja del Servicio Nacional de Información e Integración de Mercados (SNIIM) y de los precios del cerdo en pie de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER).

El proceso de investigación consideró la información proveniente del proceso productivo de las granjas porcícolas de las de traspatio y la tecnificada, misma que se recolectó a través de la Matriz de Análisis de Política (MAP) desarrollado por Monke en 1989 (Salcedo, 2007), su finalidad fue obtener información sobre costos de producción, cantidades de los insumos utilizados en el proceso de producción y así calcular los ingresos y las ganancias promedio de las unidades de producción, considerando los precios del cerdo en pie a los cuales operaron en las granjas familiares o de traspatio.

La ganancia unitaria se calculó como la diferencia entre ingresos y costos de producción.

$$Ganancia = \sum_{i=1}^n P_i X_i + \left[\sum_{j=1}^n P_j Y_j + \sum_{k=1}^n P_k Z_k \right]$$

Donde:

$i =$ Productos

$j =$ Insumos

$k =$ Factores de la producción

$P_i =$ Precio de los productos $P_j =$ Precio de los insumos $P_k =$ Precio de los factores de la producción

$X_i =$ Producción promedio $Y_j =$ Cantidad de insumos $Z_k =$ Cantidad de factores de la producción

La construcción de la hoja de presupuesto se utilizó una hoja de cálculo en donde se listaron todas las actividades realizadas en el proceso productivo, indicando las cantidades utilizadas de insumos y factores de producción. Por otro lado, se requirieron los precios que pagan los productores por los insumos y factores productivos, así como los respectivos precios de venta del producto final.

Adicionalmente, también se desglosaron los costos de producción, de acuerdo con su comportamiento, es decir con relación al volumen de actividad o su variabilidad: costos fijos y costos variables. En el corto plazo, se reconoce la existencia de costos fijos y costos variables, sobre todo por el

alto costo de conversión de los costos fijos a variables (Rebollar, 2011). Los costos fijos son los que devienen de la compra de insumos fijos, no cambian o no se modifican en el corto plazo y tienen que asumirse o pagarse aun si la producción se interrumpe temporalmente (Espinoza, 2008). Por su parte, los costos variables, son aquellos que están en función de las ventas, en función de la producción o de la cantidad de producto a producir; esto es, que cuando hay ventas se ocasionan, o sea son variables en su unidad y fijos en su totalidad.

Resultados

La porcicultura de traspatio sigue siendo una actividad económica importante en el sur del Estado de México, que si bien algunos estudiosos indican que este tipo de sistema de producción familiar tiende a ser cada vez menos importante en cuanto a las cantidades de producto que aporta al mercado; sin embargo, este sistema de producción realiza múltiples funciones, no solamente productivas, además sociales (Montero, 2015), como el ahorro y fuente de ingresos, así como del autoconsumo familiar y de seguridad alimentaria (Martínez et al., 2012; Morales et al., 2014). Las granjas de traspatio también permiten diversificar fuentes de ingreso, que permiten garantizar la estabilidad económica familiar (Castro y Lozano, 2009).

En las unidades de producción de Tejupilco y Luvianos, se observó que las actividades son atendidas por la familia, principalmente por mujeres y adultos mayores e, incluso, niños, que realizan las tareas para las labores de limpieza de las instalaciones y la alimentación de los cerdos, quienes, la mayoría de las veces, los desempeñan sin recibir una remuneración monetaria o reciben pagos inferiores al costo oportunidad por el trabajo realizan. Por lo que de esta manera disminuyen los costos de producción y aparentemente mejoran los ingresos de la familia, debido a que no se valora económicamente la mano de obra de ellos (Morales et al., 2014).

Este tipo de porcicultura se caracteriza porque no se realizan grandes inversiones en activos fijos, por lo general son instalaciones rústicas de

bajo costo (Hernández et al., 2008), y éstas están acondicionados de acuerdo a las posibilidades económicas del productor, y están construidas cerca de sus parcelas agrícolas o a un costado de las viviendas. La mayoría de estas granjas están construidas con paredes de tabiques o bloques de cemento, con techos de lámina con puertas de maderas y de hierro, los pisos son de cemento y en algunos casos con piso de tierra; los comederos son de tolvas de hierro y de madera, en tanto que los bebederos son baldes o canoas adaptados con mangueras y tubería de plástico (Montero y Martínez, 2015). En las granjas de Tejupilco y Luvianos se confinan de 10 a 30 cerdos para engorda, con un promedio de granja de alrededor de 18 cerdos, de razas que son el resultado de las cruces de Yorkshire-Ladrase/Pietrain y Yorkshire-Landraseduroc, entre otras.

En la alimentación de los cerdos de traspatio, tanto en Tejupilco como en Luvianos, el producto más utilizado es el concentrado balanceado específico para cerdos de tipo comercial, que les resulta muy caro, también se utiliza el maíz molido, sorgo y pasta de soya para efectuar sus mezclas. En estos municipios, una característica muy importante en la alimentación para los cerdos es que la mayoría de los productores no utilizan desperdicios alimenticios ni otros desechos orgánicos en la alimentación porcícola (Hernández et al., 2020), que es algo muy frecuente en granjas familiares de las zonas periurbanas y otras zonas rurales (Montero y Martínez, 2015; Rivera et al., 2007). Ello ocurre debido a que los porcicultores de estas poblaciones han recibido capacitación básica sobre el manejo y cuidados de los cerdos por parte del gobierno de la entidad, y por ello tratan de mantener cierto control en la sanidad y alimentación de la pira.

Con relación al tratamiento de las aguas residuales, la mayoría de las granjas de traspatio de la región no realizan ninguna práctica de saneamiento, por lo que es común observar que éstas se eliminan directamente en el drenaje o las envían a los canales de recolección o se arrojan directamente al drenaje o hacia las parcelas agrícolas, mientras que los sólidos se acopian manualmente y se almacenan en tambos de plástico para

II. GANADERÍA DE TRASPATIO, TRADICIONAL Y EN PEQUEÑA ESCALA

después disponer de ellos (Montero y Martínez, 2015). Sin embargo, la gran mayoría de los productores se les dificulta el desecho de las excretas, sobre todo a los que no cuentan con parcelas agrícolas aledañas a sus granjas, por lo que ocasionan la contaminación del entorno en donde se localizan las unidades de producción.

La comercialización de los cerdos provenientes de este sistema de producción, es una de las principales dificultades que enfrentan los porcicultores, ya que no cuentan con un mercado definido y sus productos son comercializados a intermediarios regionales o carniceros locales, quienes son los que fijan los precios. La venta de cerdos de traspatio se realiza a bulto (un valor dado por animal) y por el peso vivo del animal pesado al pie de la granja o en la casa del propietario (FAO, 2011). El tiempo de engorda se realizó entre 120 a 150 días, y la ganancia en peso promedio en kilogramo por día fue de 500 a 700 g/día; la venta del ganado ocurrió cuando éste alcanzó un peso entre 90 y 110 kg, vendiéndose a un precio que osciló entre \$29.00 y \$31.00/kg.

En 2018, la estructura de costos de producción de las granjas de traspatio de los municipios de Tejupilco y de Luvianos, para un kilogramo de carne en pie, se constituyó en su mayor parte por los costos variables, el cual abarcó en más del 90%, conformado básicamente por la alimentación (para pie de cría y de engorda) y personal operario. Los costos totales de producción, en términos nominales, fueron menores \$0.52/kg en Tejupilco con relación a los de Luvianos. Por su parte, los costos variables de Luvianos fueron mayores en \$0.50/kg, debido a los altos costos en la alimentación del pie de cría y la alimentación para engorda, ya que los porcicultores de esta población adquieren el producto a un mayor precio, además de que no elaboran sus propias mezclas como los porcicultores de Tejupilco; mientras que en los costos fijos destaca un menor costo de \$0.23/kg en Luvianos respecto a los de Tejupilco, el alto costo fijo en este último municipio, no significó una inversión nueva, lo que ocurrió fue una disminución en la utilización de su capacidad instalada, por lo que el costo fijo unitario aumentó (Cuadro 1).

Cuadro 1. Costos de producción de la carne del cerdo en pie el sur del Estado de México, en pesos corrientes 2018

Concepto	Tejupilco		Luvianos	
	\$/kg	%	\$/kg	%
Costos variables totales	21.35	90.1	22.1	91.3
Alimentación Pie de cría	2.31	9.8	2.72	11.2
Alimentación de engorda	13.25	55.9	13.78	56.9
Vacunas	0.01	0.0	0.01	0.0
Farmacéuticos	0.44	1.8	0.42	1.7
Desinfectantes	0.02	0.1	0.02	0.1
Detergentes	0.0	0.0	0.0	0.0
Combustibles	0.83	3.5	0.86	3.6
Materiales diversos	0.0	0.0	0.0	0.0
Personal Operario	3.63	15.3	3.35	13.8
Créditos	0.0	0.0	0.0	0.0
Electricidad	0.09	0.4	0.09	0.4
Pie de cría	0.78	3.3	0.85	3.5
Gastos diversos	0.0	0.0	0.0	0.0
Costos fijos totales	2.34	9.9	2.11	8.7
Personal profesional	0.0	0.0	0.0	0.0
Uso de agua	0.0	0.0	0.0	0.0
Vehículos	0.51	2.2	0.51	2.1
Instalaciones	1.83	7.7	1.6	6.6
Costo total	23.69	100	24.21	100

Estas proporciones, en general se mantienen en el rango de los costos estimados por otros autores; al respecto Uzcategui et al. (2016) reportó costos fijos que oscilaron entre 14.8% a 27.1% y los costos variables se situaron de 79.4% y 72.9%; por su parte, Bobadilla et al. (2013), obtuvo costos fijos que fluctuaron de 3.8% a 35.6% y los costos variables entre 64.4% y 96.2%; mientras que Magaña et al. (2002) encontró que los costos variables se ubicaron entre 65% y 95%, constituido principalmente por el

II. GANADERÍA DE TRASPATIO, TRADICIONAL Y EN PEQUEÑA ESCALA

costos de los alimentos, y el resto lo conforman los activos fijos, como instalaciones, maquinaria, equipo y vehículos.

Cabe destacar que las estructuras de costos de las granjas de traspatio de los municipios Tejupilco y Luvianos de 2018 con relación a la del 2006, se puede inferir que éstas, tanto en su desglose de costos variables y costo fijos para un kilogramo de carne de cerdo tuvieron algunos movimientos ligeros, que no repercutieron de manera significativa en las proporciones del costo total. No obstante, a nivel de cada municipio observamos que las proporciones de los costos variables, éstos presentaron disminuciones, mientras que en los costos fijos se mostraron incrementos en sus participaciones en los dos municipios, experimentándose el mayor movimiento en Tejupilco (Cuadro 2).

Cuadro 2. Comparativo de la estructura de costos, costos promedio, ingresos y ganancias, a precios corrientes, en la producción de cerdos en el Sur del Estado de México (\$/kg de carne)

Municipio	Concepto	2006 (\$/kg)	%	2018 (\$/kg)	%	Var 2018/2006 (%)
Tejupilco	Costo total	13.17	100.0	23.69	100.0	79.9
	-Costos variables	12.08	91.7	21.35	90.1	76.7
	-Costos fijos	1.09	8.3	2.34	9.9	114.3
	Ingreso total	14.37		29.5		105.3
	Ganancia neta	1.2		5.81		384.4
Luvianos	Costo total	13.17	100.0	24.21	100.0	83.9
	-Costos variables	12.08	91.7	22.1	91.3	83.0
	-Costos fijos	1.09	8.3	2.11	8.7	93.5
	Ingreso total	14.37		30.5		112.2
	Ganancia neta	1.2		6.29		423.9

De acuerdo con el cuadro 2, se desprende que los costos totales de producción, tuvieron crecimientos nominales que oscilaron entre 79.9% y 83.9%, siendo el más elevado el que se observó en Tejupilco. A nivel de costos variables, estos variaron de manera positiva, observándose el incre-

mento más elevado con el 83.0% en Luvianos, mientras que, en los costos fijos, el aumento más alto se ubicó en Tejupilco, con el 114.3%. Los incrementos en los costos de producción obedecen a los aumentos en los precios de los insumos como el de los alimentos y de algunos activos fijos, tales como las instalaciones y vehículos, entre otros. Los aumentos en los costos fijos no significaron nuevas inversiones, muy al contrario, en la mayoría de las granjas se observó una disminución de su capacidad instalada, al nivel de que algunas ellas estuvieron operando al 50%.

Con relación a los ingresos nominales, se observa que estos también tuvieron incrementos nominales que oscilaron entre 105.3% y 112.2%, observándose el aumento más alto en Luvianos, y básicamente se debió a que el precio unitario de venta del cerdo fue más elevado en ese municipio con respecto a lo que prevaleció en Tejupilco. Lo anterior tuvo como consecuencia que las ganancias también aumentaran en un rango que varió de 384.4% a 423.9% durante el periodo mencionado, siendo el porcentaje más alto el que se obtuvo en Luvianos. Sin embargo, los incrementos más elevados se registraron en las ganancias, lo cual se debió fundamentalmente a las diferencias elevadas que se mostraron entre los ingresos unitarios y los costos de producción, ya que en los ingresos se tuvieron repuntes extremos debido a que los precios nominales del ganado en pie tuvieron incrementos significativos muy por arriba de los que se presentaron en el precio de los insumos (OPORPA, 2019), principalmente de los granos que son componentes importantes en la fabricación de los alimentos balanceados o de las dietas domésticas que elaboran los propios productores.

Como se observó en el análisis anterior, la mayoría de las variables nominales analizadas tuvieron un crecimiento, como resultados de los incrementos en el precio de los insumos variables, y en menor medida en algunos activos fijos, ello debido al crecimiento de la inflación que ocurrió en el periodo 2006 al 2018. Empero, esta situación cambia si a todas las variables se les aplica el índice de precios para descontar el efecto de la inflación y así obtener los indicadores de costos, ingresos y ganancias en términos reales o constantes (Cuadro 3).

II. GANADERÍA DE TRASPATIO, TRADICIONAL Y EN PEQUEÑA ESCALA

Como puede observarse en el cuadro 3, todas las variables referidas a los costos de producción, en términos reales, tuvieron descensos en Tejupilco y Luvianos, excepto en los costos fijos de Tejupilco, el cual tuvo un incremento del 5.7%. En tanto que las variables referidas a los ingresos totales tuvieron incrementos de 1.3% y 4.7%, mientras que, en las ganancias, éstos mostraron aumentos entre 138.9% y 158.4%, siendo los incrementos más altos, los que se registraron tanto el ingreso total y las ganancias netas de Luvianos con relación a lo que se registró en Tejupilco.

Cuadro 3. Costos promedio, ingresos y ganancias, a precios constantes¹, en la producción de cerdos en el sur del Estado de México (\$/kg de carne)

Municipio	Concepto	2006 (\$/kg)	2018 (\$/kg)	Var 2018/2006 (%)
Tejupilco	Costo total	20.44	18.13	-11.3
	-Costos variables	18.75	16.34	-12.8
	-Costos fijos	1.69	1.79	5.7
	Ingreso total	22.30	22.58	1.3
	Ganancia neta	1.86	4.45	138.9
Luvianos	Costo total	20.44	18.54	-9.3
	-Costos variables	18.75	16.92	-9.7
	-Costos fijos	1.69	1.61	-4.6
	Ingreso total	22.30	23.35	4.7
	Ganancia neta	1.86	4.81	158.4

¹ Deflactado de acuerdo al Índice Nacional de Precios al Productor de BANXICO (Base: junio 2012=100). (INEGI, 2020).

El descenso en costos de producción de los cerdos en las granjas de traspatio o familia, se dieron como consecuencia al descenso, en términos reales, de los precios de los insumos (Cuadro 4), principalmente en el precio de los granos y pasta; mientras que en este mismo lapso las cotizaciones del cerdo en pie tuvieron un crecimiento en términos nominales, al pasar de \$20.20/kg a \$30.00/kg (SNIIM, 2019; OPORPA, 2019; SIAP, 2019), los

cuales fueron muy atractivos para los poricultores de esta región, lo que significó incrementos en términos reales, al pasar de \$20.20/kg al \$23.00/kg. Esta situación favoreció a que los porcinocultores lograran ganancias extraordinarias, lo que les permitió seguir en esta actividad productiva, con poca inversión en activos fijos, manteniéndose en el nivel mínimo para operar (Hernández et al., 2008).

Cuadro 4. Precios de internacionales de los granos y pasta de soya, puesto en México y los precios del cerdo en pie en México

Producto	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Var 2018/2012 (%)
Precios nominales (\$/kg) ¹								
Maíz amarillo	4.4	3.7	3.2	3.4	3.8	3.9	4.1	-7.4
Sorgo	4.1	3.5	2.8	3.2	3.7	3.6	3.9	-4.6
Pasta de soya	8.0	7.2	7.3	6.7	7.8	7.5	8.1	1.9
Cerdo en pie ³	20.2	20.7	23.0	22.3	22.7	23.7	30.0	48.4
Precios constantes (\$/kg) ²								
Maíz amarillo	4.4	3.7	3.0	3.1	3.2	3.1	3.1	-29.1
Sorgo	4.1	3.5	2.7	2.9	3.1	2.9	3.0	-26.9
Pasta de soya	8.0	7.2	7.0	6.1	6.6	5.9	6.2	-22.0
Cerdo en pie ³	20.2	20.7	21.8	20.3	19.1	18.7	23.0	13.6

¹ Precio libre a bordo a pie de bodega, no incluye gastos de transporte ni seguro, incluye \$100 de gastos de almacenaje.

² Deflactado con el Índice Nacional de Precios al Productor de BANXICO (Base: Junio 2012=100). (INEGI, 2020)

³ Precio promedio nacional a pie de granja.

Fuente: Elaborado con datos de la OPORPA, Financiera Nacional de Desarrollo Agropecuario, Rural, Forestal y Pesquero, SAGARPA y del SNIIM.

Conclusiones

La limitada inversión en infraestructura y la atención familiar de las granjas han sido los factores que han contribuido a que este tipo de ganadería siga subsistiendo ante las fluctuaciones de los precios de los insumos y los precios

del cerdo en pie. En los últimos siete años, la disminución relativa de los precios de los granos básicos, componentes importantes en la elaboración de los alimentos balanceados, contribuyó a que los costos de producción disminuyeran, y a que los precios del cerdo en pie tuvieran crecimientos reales o constantes, lo que llevó como consecuencia que los ingresos y las ganancias de los porcinocultores tuvieran incrementos significativos, lo que incentivó a esta actividad productiva continuara siendo atractiva y sustentable para la economía familiar. Estos resultados destacan la importancia de las granjas de traspatio por lo que es pertinente e indispensable que se generen políticas públicas de apoyo a este tipo de porcinocultores para superar los rezagos tecnológicos y productivos.

Literatura citada

- Bobadilla, S.E.E., Espinoza, O.A., Martínez, C. F.E. 2013. Competitividad y rentabilidad en granjas porcinas productoras de lechón. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias* 4(1): 87-92.
- Castro, G. y Lozano, A., 2009. Desafíos y oportunidades para la Ganadería Urbana y Periurbana en ciudades de América Latina y El Caribe. *Cuaderno de Agricultura Urbana* Núm. 7. IPES Promoción del Desarrollo Sostenible. Lima, Perú. 44 p.
- Cochran, W. G. 1984. *Técnicas de Muestreo*. Editorial C.E.C.S.A. México, D.F.
- Espinoza, A. J. R. 2008. *Notas sobre el Curso de Formulación y Evaluación de Proyectos Nivel I*. FIRA-Villadiego, Gto.
- FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2011. Base de datos estadísticos de producción y comercio. En: <http://www.fao.org/3/a-i2050s.pdf>
- Hernández-Martínez, J., Rebollar-Rebollar, S., Rodríguez-Licea, G., González-Razo, F.J., Rebollar-Rebollar, E., y Ramírez-Abarca, O., 2020. Costos y competitividad en granjas porcinas de traspatio en dos comunidades de México, *AgroProductividad* 13(6):93-98.
- Hernández, M. J., Rebollar, R.S., Rojo, R. R., García, S. J.A., Guzmán, S. E., Martínez, T.J.J, Díaz, C.M.A., 2008. Rentabilidad privada de las granjas

- porcinas en el sur del Estado de México. *Universidad y Ciencia* 24 (2): 117-124.
- INEGI, Instituto Nacional de Geografía y Estadística. 2019. Índice Nacional de Precios Productor (INPP), Base 2012 =100 En: <https://www.inegi.org.mx/app/indicesdeprecios/Estructura.aspx?idEstructura=112000800010&T=%C3%8Dndices%20de%20Precios%20al%20Productor&ST=Producci%C3%B3n%20total%2C%20seg%C3%BAn%20actividad%20econ%C3%B3mica%20de%20origen%20SCIAN%202007> (consultado 20 may. 2020).
- INEGI, Instituto Nacional de Geografía y Estadística. Censo Agropecuario, 2011. VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. .2011. En: <https://www.inegi.org.mx/programas/cagf/2007/default.html#Tabulados> (consultado 3 mar. 2020).
- Magaña, M.M.A., Matus, G.J.A., García, M. R., Santiago. C. M.J., Martínez D.M.A. y Martínez, G. A., 2002. Rentabilidad y efectos de política económica en la producción de carne de cerdo en Yucatán. *Agrociencia* 36: 737-747.
- Martínez, C.F.E., Perea, P.M., 2012. Estrategias locales y de gestión para la porcicultura doméstica en localidades periurbanas del Valle de México. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo* (9)4: 411-425.
- Morales, R., Rebatta, M., Mateo, J., Lucas, J., Ramos, D., 2014. Caracterización de la crianza no tecnificada de cerdos en el parque porcino del distrito de Villa el Salvador, Lima-Perú. *Salud Tecnología Veterinaria* 14(2): 39-48.
- Montero, L. E. M. 2015. Características de la producción porcina. En: Montero, L. E. M., Martínez, G. R. G., Herradura, L. M. A. Alternativas para la producción porcina a pequeña escala. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Méx. p. 17-34.

II. GANADERÍA DE TRASPATIO, TRADICIONAL Y EN PEQUEÑA ESCALA

- Montero, L. E. M. y Martínez, G. R. 2015. Situación de la porcicultura a pequeña escala. En: Montero, L. E. M., Martínez, G. R. G., Herradura, L. M. A. Alternativas para la producción porcina a pequeña escala. Universidad Autónoma de México. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Méx. p. 15-48. En:
http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/publicaciones/archivos/Alternativas_Porcina.pdf
- OPORPA, Organización de Porcicultores del País de México. 2020. En: <https://oporpa.org/wp-content/uploads/2019/08/PRECIO-DE-GRANOS-2019.pdf>. Consultado 19 de jul. 2020).
- Rivera J., Losada H., Cortes J., D. Grande, V.J., Castillo A., González O.R., 2007. Cerdos de traspatio como estrategia para aliviar pobreza en dos municipios conurbados al oriente de la Ciudad de México. *Livestock Research for Rural Development*: 19(96).
- Salcedo, B.S., 2007. Competitividad de la Agricultura en América Latina y el Caribe. Matriz de Análisis de Política: Ejercicios de Cómputo. FAO. Santiago, Chile. 113 p.
- SIAP/SADER, Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera-Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural), 2020. Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta: 1980-2019. MEX. En:
<https://www.gob.mx/siap/acciones-y-programas/produccion-pecuaria> (consultado 13 jul. 2020).
- SNIIIM, Servicio Nacional de Información e Integración de Mercados, 2020. Mercados Nacionales Pecuarios. Precios mensuales del cerdo en pie y en canal. En: <http://www.economia-sniim.gob.mx/nuevo/Home.aspx?opcion=/SNIIIM-Pecuarios-Nacionales/MenPec.asp?var=Por> (consultado 13 jul. 2020).
- Uzcategui, R., Farfán-López, C., Gudiño, Y., y Salamanca, J., (2016). Coeficientes técnicos y estructura de costo de una granja porcina sitio I ubicada en el municipio Marino del estado Aragua, Venezuela. *Revista Científica*, 26(1), 55-62.
<https://www.redalyc.org/pdf/959/95944832010.pdf>

Necesidades de inversión en la actividad agropecuaria a pequeña escala y su relación con la oferta de apoyo gubernamental

Guillermo Gómez Espinoza¹, Carlos Manuel Arriaga Jordán²,
Carlos Galdino Martínez García³

Introducción

Los sistemas de producción a pequeña escala (SPPE), a nivel mundial tienen gran relevancia, ya que incluyen un 80% de las unidades de producción; generan más del 80% de los alimentos, son una fuente de empleo rural e importantes abastecedores de materias primas a cadenas de transformación y comercialización, realizan una producción diversificada, tienen alto potencial de desarrollo y al incrementar la productividad pueden mejorar la calidad de vida de la población, por lo que son estratégicos en el desarrollo regional y nacional con efectos como incremento en el empleo, el ingreso y reducción de la pobreza (Birner y Resnick, 2010; Chapela y Menéndez, 2014).

En los SPPE, el ganado es reconocido como pilar en su viabilidad, el cual contribuye con leche, pie de cría, carne, estiércol, ingresos y trabajo, equilibra el uso de recursos y es opción para productores con pequeñas superficies de tierra o, incluso sin ella; sin embargo, estos sistemas enfrentan problemas como degradación de recursos, erosión, contaminación de suelo y

¹ Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales (ICAR), Universidad Autónoma del Estado de México. gg77e@yahoo.com.mx

² Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales (ICAR), Universidad Autónoma del Estado de México. cmarriagaj@uaemex.mx

³ Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales (ICAR), Universidad Autónoma del Estado de México. mailto:cmarriagaj@uaemex.mx

II. GANADERÍA DE TRASPATIO, TRADICIONAL Y EN PEQUEÑA ESCALA

agua, pérdida de biodiversidad, baja rentabilidad, problemas de mercado, de salud pública y de alteraciones climáticas (Briske et al., 2015; Dutilly et al., 2019).

Ante los factores que afectan a los SPPE y la necesidad de brindarles apoyo, las instituciones dedicadas a investigación y desarrollo rural, así como los gobiernos, principalmente en países en desarrollo, han generado diversas alternativas como regular el mercado de precios, aplicar subsidios y pagos directos a sus productos, apoyar organizaciones de productores, invertir en bienes públicos, proveer tanto servicios técnicos como medios de producción, generar redes de investigación, establecer granjas demostrativas y otorgar financiamiento (Briske et al., 2015; Müller et al., 2019). Así mismo, se han generado propuestas para asumir la situación de manera colectiva, tanto por productores como por instituciones, partiendo de que éstas dejen de ser proveedoras de productos y servicios, para facilitar y moderar un desarrollo más participativo (Müller et al., 2019) con condiciones de equidad (Kiryluk-Dryjska et al., 2020).

En México, los SPPE han sobrevivido en situaciones comprometedoras: frecuentemente como estrategias de vida de sectores marginados, con unidades pequeñas, menores a 5 ha, o sin tierra, propietarios de edad avanzada, con creciente feminización, jornadas con múltiples actividades y dificultades para la gestión de recursos. Aun en esas condiciones, los SPPE aportan el 39% de la producción agropecuaria, generan el 56.8% del empleo agropecuario, y sus productos en su mayor parte son comercializados hacia la agroindustria (Chapela y Menéndez, 2014). En estos sistemas, y dentro de los de producción pecuaria, la producción de leche conforma modelos con altos requerimientos de capital de trabajo, tecnología, servicios e integración al mercado (Camacho-Vera et al. 2017; Cortez-Arriola et al., 2014).

Además, a los sistemas de producción de leche a pequeña escala (SPLPE) les caracteriza la falta de inversión en capital, la necesidad de apropiación de un paquete tecnológico y de desarrollar mercado para su producto, con frecuencia problemas sociales, afectaciones climáticas, distanciamiento

del sistema gubernamental y así la necesidad de atención integral (Cortés-Millán, 2014). En México, los SPLPE están conformados por hatos de 5 a 35 bovinos, donde las inversiones de programas gubernamentales han favorecido la adopción de tecnología para mejorar condiciones productivas, reduciendo el rezago, propiciando equidad, capitalización y calidad de vida del núcleo familiar (Chapela y Menéndez, 2014; Martínez-García et al., 2015). Es así como una función social de los apoyos gubernamentales es fortalecer, tanto la producción básica como las cadenas de valor que de ella derivan, de ahí la importancia de que los recursos públicos aplicados al sector sean eficientes, y por ello la necesidad de identificar cómo se distribuyen estos recursos para plantear posibilidades de mejora en su ejecución (Amaro-Rosales y Gortari-Rabiela, 2016). Así, el objetivo del trabajo es identificar en productores de leche a pequeña escala y su unidad de producción en el municipio de Aculco, Estado de México, las variables de capitalización, ingresos y uso de tecnología, que determinan tanto el acceso a recursos gubernamentales como la correspondencia de estos con las necesidades de inversión del productor.

Desarrollo del tema

La investigación se realizó en el municipio de Aculco, Estado de México, con importante actividad agropecuaria y que por su inventario bovino (17,090 cabezas) ocupa el quinto lugar en el Estado de México (INEGI, 2019a). En el municipio, a partir de la década de 1960, se incrementó la producción de leche propiciando un alto dinamismo económico motivado por: i) inversión gubernamental en infraestructura para riego, caminos, mejoramiento genético del ganado, y producción de forrajes, y ii) mercado con amplio desarrollo de la industria quesera, que comercializa el producto tanto en la región como en urbes cercanas (Crespo et al., 2014).

De las 66 comunidades del municipio de Aculco se seleccionaron 26 con el mayor inventario bovino (INEGI, 2019b), y mediante un muestreo no probabilístico tipo *bola de nieve* (Stivala et al., 2016), se identificaron las unidades de producción que corresponden a la categoría de pequeña escala,

seleccionando las que poseían entre 5 y 35 bovinos (SAGARPA, 2017), identificando así 213 unidades de producción, que representan el 20% de las existentes en el municipio. La información se colectó de agosto de 2018 a febrero de 2019, mediante un cuestionario estructurado para registrar las 23 variables que les caracterizan (Cuadro 1), y que fueron seleccionadas a partir de estudios previos (Cuevas-Reyes et al., 2018; Martínez-García et al., 2016; Michels et al., 2019; Romo-Bacco et al., 2014).

Estas variables describen al productor (4), la unidad familiar (3), la granja (12) y las tecnologías empleadas (4), permitiendo identificar: características generales del productor, inventarios como tierra, principales cultivos (praderas de pastos perennes y maíz); instalaciones (establo, cobertizo para maquinaria, bodega, área para ensilar y becerrerías); ganado (número de cabezas y vacas en producción), producción de leche e ingresos semanales por venta, tanto en bruto como al descontar gastos en alimentación; además de las tecnologías pecuarias y agrícolas empleadas en la unidad de producción.

Se le preguntó también al productor el concepto que para él representa la necesidad prioritaria de inversión en su unidad de producción, al cual destinaría recursos gubernamentales en caso de contar con ellos, y si ha recibido o no recursos de programas del gobierno estatal; las respuestas se clasificaron en las categorías: semillas y fertilizante; infraestructura básica para establo (pisos y tejados); infraestructura complementaria (bodegas, cobertizos, bardas, bordos, canales de riego); compra de vaquillas, termo para inseminación artificial y semen; maquinaria y equipo agrícola; implementos pecuarios; asesoría agrícola; y asesoría pecuaria.

Para analizar los datos, se definieron dos grupos de productores, sin apoyo ($n=120$) y con apoyo gubernamental ($n=93$) para cada uno de los grupos, se seleccionaron variables mediante el análisis Alfa de Cronbach, resultando ocho variables, con un nivel de confiabilidad de 0.672 y de 0.684, respectivamente, aunque son valores relativamente pequeños, se consideraron suficientes (Field, 2009). Las variables fueron: cuatro de capitalización (superficie cultivada con maíz, número de instalaciones, tamaño del

hato y vacas en ordeño) y cuatro de utilización de tecnología (manejo, alimentación, sanidad, y reproducción y agrícolas).

Se realizó un *Análisis Factorial Exploratorio* por el método de *Análisis de Componentes Principales* para cada uno de los dos grupos de productores, considerando la relevancia de examinar las relaciones entre las ocho variables seleccionadas, reducir su número y examinar las relaciones entre ellas; en éste se calcularon medidas de adecuación de Kaiser-Meyer-Olkin y la Prueba de Esfericidad de Bartlett (Field, 2009). Partiendo de los factores identificados, y para clasificar las granjas, en cada grupo, se realizó un análisis jerárquico de conglomerados utilizando el método de Ward y la distancia euclidiana al cuadrado (Hair et al., 2014). En cada grupo resultaron tres conglomerados, para hacer un total de seis. Para cada conglomerado, a las variables que caracterizan a las unidades de producción (Cuadro 1), se les realizó un análisis de normalidad mediante la prueba de Shapiro-Wilk (Field, 2009), al no presentar distribución normal, se realizó la comparación de grupos, mediante la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis (Field 2009).

Los procedimientos se realizaron para identificar las variables socio-económicas, de capitalización, producción y las tecnologías utilizadas que influyen en el proceso de otorgamiento de los apoyos gubernamentales y, de esta forma, identificar productores beneficiarios de programas, los que no han recibido apoyos, así como las necesidades de inversión que tienen los diferentes grupos identificados. Los datos fueron analizados usando el *Software Statistical Package for Social Science* (SPSS) versión 22.

Resultados

Los productores tienen como actividad básica la producción de leche, con bovinos, principalmente, de raza Holstein. Las medias de las características son: *Propietario*: 52 años, escolaridad 6.5 años, donde el 7% es analfabeto, experiencia en producción de leche de 29 años. *Unidad familiar*: conformada por cuatro personas, de ellas, además del propietario, una colabora en la granja; como mano de obra temporal contratan a una persona. *Granja*: su-

II. GANADERÍA DE TRASPATIO, TRADICIONAL Y EN PEQUEÑA ESCALA

perficie total 4.4 ha, para cultivo de maíz 3.2 ha y para praderas 1.2 ha; hato de 15 bovinos, de ellos nueve son vacas, producción diaria por vaca 12.7 l, ingreso semanal neto por venta de leche, luego de descontar gastos de alimentación \$3,341.54, que constituye la principal fuente de ingresos.

Tecnologías. Se registra la media por rubro y el porcentaje de uso, de las más comunes: *agrícolas* 8, abonado con estiércol (91%), fertilizante químico (73%) y semillas nativas (67%); *de manejo* 3, aretado del ganado (71%), descorne (68%) y registro de celos (55%); *de alimentación* 5, rastrojo de maíz (85%), alimento comercial (84%), pradera de corte (68%), ensilado de maíz (48%) y pradera para pastoreo (40%); *de sanidad y reproducción* 5, desparasitación (87%), inseminación artificial (69%), participación en la campaña para el control de brucelosis y tuberculosis (54%), lavado de ubre (54%) y diagnóstico de mastitis (20%).

En el análisis de factores del grupo de productores sin apoyos gubernamentales (n=120), para las ocho variables analizadas, se identificaron los siguientes dos factores que explican el 61.59% de la varianza acumulada (Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin: 0.683, Prueba de esfericidad de Bartlett 0.001): *El factor 1*, mostró una relación positiva entre las tecnologías utilizadas en las granjas: de sanidad y reproducción, de alimentación, agrícolas y de manejo. *El factor 2*, mostró una relación directa entre vacas en ordeño, tamaño del hato, superficie cultivada de maíz y número de instalaciones, como variables de capital que inciden directamente en la productividad de la granja, considerando además que el maíz es el cultivo al que dedican mayor superficie, que da soporte en alimentación y así la posibilidad de mantener mayor cantidad de ganado.

Para el grupo de productores con apoyos gubernamentales (n=93), para las ocho variables analizadas, se identificaron dos factores que explican el 63.59% de la varianza acumulada (Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin: 0.726, Prueba de esfericidad de Bartlett 0.001). *El factor 1*, mostró una relación positiva entre los grupos de tecnologías: agrícolas, y las pecuarias clasificadas en alimentación, sanidad y, reproducción y manejo. *El factor 2*, indicó una relación entre el tamaño del hato, las vacas

en ordeño, la superficie cultivada con maíz y el número de instalaciones, las cuales influyen directamente en la productividad de la granja.

Mediante el análisis de conglomerados se identificaron seis grupos de unidades de producción (Cuadro 1). Para características del productor, no se observaron diferencias significativas entre grupos ($P > 0.05$). Para las características de la unidad familiar, la granja y tecnologías empleadas, destaca lo siguiente: los grupos de productores sin apoyos gubernamentales basan su actividad en mano de obra familiar, contratan un número reducido de personas tanto de manera temporal como permanente. Los grupos 1 y 2, quienes constituyen el 82.5% de los productores sin apoyos, junto con el grupo 6 (con apoyo) poseen tanto menor superficie de tierra propia como la destinada al cultivo de maíz y praderas, tienen el menor número de instalaciones, además, hacen un bajo gasto en alimentación, y en general usan menos tecnologías. Los grupos 1 y 2 tienen hatos más pequeños, así como menor número de vacas en ordeño.

En el caso de los grupos con apoyos, destacan por hacer mayor contratación de mano de obra tanto temporal, (grupos 4 y 5), como permanente (grupo 5 y 6) situación que también se da en el grupo 3, sin apoyos. Los tres grupos que han recibido recursos, junto con el grupo 3, se caracterizan por mayor capitalización, en cuanto a que poseen las mayores superficies totales de tierra, cultivan mayor superficie de maíz y, tienen mayor número de instalaciones, así como mayor número de cabezas; venden la leche a un mejor precio por litro y realizan el mayor gasto en alimentación; obtienen el mejor ingreso neto por venta de leche por semana. En las tecnologías evaluadas, los grupos 2, 3, 4 y 5, hicieron mayor uso de ellas, para el grupo 6, el uso de tecnologías tuvo un nivel bajo.

En apoyos recibidos, para los tres grupos beneficiados (Cuadro 2), sólo se observaron diferencias en recepción de maquinaria y equipo, donde el grupo 5, con mayores activos de tierra, ganado e ingresos por venta de leche recibió más apoyos que el grupo 4.

II. GANADERÍA DE TRASPATIO, TRADICIONAL Y EN PEQUEÑA ESCALA

Cuadro 1. Variables seleccionadas y su distribución en conglomerados jerárquicos, que caracterizan a las 213 unidades de producción de leche a pequeña escala

Características (medias)	Sin apoyo gubernamental			Con apoyo gubernamental		
	(1) (n=60)	(2) (n= 39)	(3) (n=21)	(4) (n=47)	(5) (n=39)	(6) (n=7)
Del productor						
Edad del productor (años)	50.0	53.0	52.9	52.3	53.1	55.1
Escolaridad (años)	5.8	6.4	7.1	6.5	7.0	6.9
Experiencia (años)	25.7	27.2	33.4	31.6	34.1	25.7
Género, varones (%)	80	85	100	87	95	71
De la unidad familiar						
Familiares colaboradores (n)	1.6	1.4	1.8	1.6	1.6	1.6
MO Temporal (personas)	0.3 ^a	0.8 ^{ab}	0.7 ^{ab}	2.3 ^c	4.0 ^c	0.3 ^a
MO Permanente (personas)	0.1 ^a	0.2 ^a	0.7 ^b	0.3 ^a	1.0 ^b	1.3 ^c
De la granja						
Superficie total (ha)	1.7 ^a	2.9 ^a	6.7 ^b	4.6 ^c	13.3 ^c	6.8 ^b
Superficie propia (ha)	1.3 ^a	2.4 ^{ab}	5.0 ^c	3.0 ^b	7.3 ^d	2.2 ^{ab}
Superficie con praderas (ha)	0.3 ^a	0.8 ^{ab}	1.4 ^b	1.2 ^b	1.7 ^b	1.8 ^{ab}
Superficie con maíz (ha)	1.2 ^a	1.7 ^a	4.4 ^b	2.7 ^b	7.5 ^c	4.8 ^b
Instalaciones (n)	1.9 ^a	1.7 ^a	3.2 ^b	2.3 ^a	3.8 ^b	2.3 ^a
Tamaño del hato (n)	8.0 ^a	10.1 ^{ab}	22.7 ^c	11.8 ^b	28.7 ^d	17.9 ^c
Vacas en ordeño (n)	3.8 ^a	4.2 ^a	10.4 ^b	5.0 ^a	11.9 ^b	7.4 ^{ab}
Venta por día (\$)	43.7 ^a	52.5 ^{ab}	113.3 ^c	65.0 ^b	176.9 ^d	89.3 ^{bc}
Producción/vaca por día (l)	11.6	12.1	11.6	13.0	14.9	14.7
Precio por litro (\$)	5.55 ^a	5.64 ^a	5.74 ^b	5.71 ^b	5.80 ^b	5.74 ^b
Gastos en alimento (\$)	951 ^a	1,317 ^{ab}	2,837 ^c	1,621 ^b	4,300 ^d	1,361 ^b
Ingreso neto, leche por semana (\$)	756 ^a	773 ^a	1,723 ^c	1,009 ^b	2,953 ^d	2,271 ^c
Tecnologías empleadas						
Manejo (n)	1.7 ^a	4.5 ^c	3.1 ^b	3.2 ^b	5.0 ^c	1.3 ^a
Alimentación (n)	2.8 ^b	4.7 ^c	3.9 ^b	4.8 ^c	5.2 ^c	0.3 ^a
Sanidad y reproducción (n)	3.2 ^b	6.6 ^c	4.7 ^b	5.6 ^b	6.4 ^c	0.4 ^a
Agrícolas (n)	4.0 ^b	11.0 ^c	7.8 ^b	9.6 ^c	10.0 ^c	0.1 ^a

Literales diferentes en la misma línea indican diferencias significativas, en prueba de Kruskal-Wallis ($p < 0.05$).

Cuadro 2. Inversiones realizadas con apoyos gubernamentales en las 93 unidades de producción de leche a pequeña escala, beneficiadas con las categorías de inversión disponibles en los programas gubernamentales

Características (medias)	Grupos con apoyo gubernamental		
	(4) (n=47)	(5) (n=39)	(6) (n=7)
Maquinaria y equipo (n)	0.79 ^a	1.44 ^b	0.86 ^{ab}
Infraestructura (n)	0.38	0.64	0.29
Vaquillas, semen, termo (n)	0.21	0.15	0.00
Semillas, fertilizantes y asesoría para maíz (n)	1.00	0.87	1.29
Asesoría pecuaria (n)	0.09	0.05	0.00

Literales diferentes en la misma línea indican diferencias significativas, en prueba de Kruskal-Wallis ($p < 0.05$).

En necesidades de apoyo, comparativamente a las categorías que ofertan los programas (Cuadro 3), todos los grupos de productores manifiestan necesidad en todas ellas. Se observó que dos grupos de productores que han recibido apoyos (4 y 5) requieren de más maquinaria y equipo que dos que no han recibido apoyos (1 y 2), y para semillas, fertilizantes y asesoría en el cultivo de maíz, hubo diferencias entre los grupos 1 y 5, también sin y con apoyos gubernamentales.

Para identificar necesidades específicas para cada categoría, los conceptos iniciales se subdividieron en los que se muestran en el cuadro 4; destaca que, para tractores, sólo presentan necesidad de invertir los productores que han recibido apoyo, aunque los valores no muestran diferencias estadísticas; en implementos agrícolas hubo mayor demanda de los grupos de productores que han recibido apoyos y con mayores ingresos por venta de leche grupos 4, 5 y 6, ellos además de trabajar sus tierras, dan el servicio a otros agricultores.

II. GANADERÍA DE TRASPATIO, TRADICIONAL Y EN PEQUEÑA ESCALA

Cuadro 3. Necesidades de apoyo en conceptos considerados prioritarios en las unidades de producción de leche a pequeña escala, de acuerdo con las categorías de inversión disponibles en los programas gubernamentales

Características	Sin apoyo gubernamental			Con apoyo gubernamental		
	(1) (n=60)	(2) (n=39)	(3) (n=21)	(4) (n=47)	(5) (n=39)	(6) (n=7)
Maquinaria y equipo (%)	5 ^{ad}	10 ^{cd}	19 ^{cde}	30 ^{bc}	38 ^{be}	29 ^{bd}
Infraestructura (%)	33	49	33	30	36	57
Vaquillas, semen y termos para inseminación (%)	18	10	10	11	10	0
Semillas, fertilizantes y asesoría en maíz (%)	42 ^a	26 ^{ab}	33 ^{ab}	26 ^{ab}	10 ^b	14 ^{ab}
Asesoría pecuaria (%)	2	5	5	4	5	0

Literales diferentes en la misma línea indican diferencias significativas, en prueba de Kruskal-Wallis ($p < 0.05$).

Cuadro 4. Necesidades de apoyo en conceptos específicos para realizar inversiones prioritarias en las unidades de producción de leche a pequeña escala

Características	Sin apoyo gubernamental			Con apoyo gubernamental		
	(1) (n=60)	(2) (n=39)	(3) (n=21)	(4) (n=47)	(5) (n=39)	(6) (n=7)
Tractor (%)	0	0	0	2	5	18
Implementos agrícolas (%)	5 ^a	10 ^{ab}	10 ^{ab}	28 ^b	33 ^b	29 ^b
Implementos pecuarios (%)	0 ^a	0 ^a	10 ^b	0 ^a	0 ^a	0 ^a
Tejado o piso en establo (%)	25 ^{ab}	49 ^b	19 ^{ab}	9 ^a	23 ^{ab}	29 ^{ab}
Infraestructura secundaria (%)	8 ^{ab}	0 ^a	14 ^{ab}	21 ^b	13 ^{ab}	29 ^{ab}
Vaquillas, semen, termo (%)	18	10	10	11	10	0
Semillas y fertilizantes para maíz (5)	42 ^b	26 ^{ab}	33 ^{ab}	23 ^{ab}	10 ^a	14 ^{ab}
Asesoría agrícola (%)	0	0	0	2	0	0
Asesoría pecuaria (%)	2	5	5	4	5	0

Literales diferentes en la misma línea indican diferencias significativas, en prueba de Kruskal-Wallis ($p < 0.05$).

Para implementos pecuarios, que corresponde a ordeñadoras, hubo mayor necesidad en el grupo 3, que fue el más capitalizado de los que no

ha recibido apoyos. En infraestructura básica (tejados y pisos), productores menos capitalizados (grupo 2) tuvieron mayores prioridades de inversión y menos en infraestructura secundaria que uno de los grupos con apoyos gubernamentales (grupo 4). En semillas y fertilizantes para cultivo de maíz, productores con menor capital (grupo 1) consideraron la necesidad de ser apoyados, contra uno de los grupos con mayor capital (grupo 5).

Con relación a los recursos otorgados por la institución y las necesidades prioritarias de inversión de los productores, el cuadro 5 muestra un comparativo de ambos en términos porcentuales. En los datos se asume que las inversiones realizadas con apoyos gubernamentales son correspondientes a la proporción de la oferta de la institución, y que la proporción de inversiones prioritarias a realizar corresponde a la intención declarada por los productores.

Cuadro 5. Inversiones realizadas con apoyos gubernamentales, y necesidades prioritarias a realizar por los productores en el estudio

Conceptos de inversión	Inversiones (%)		
	Realizadas con apoyos gubernamentales	Prioritarias a realizar	
		Productores que NO han recibido recursos de programas	Productores que han recibido recursos de programas
Maquinaria y equipo agrícola y pecuario	38.7	9.2	32.2
Semillas, fertilizantes y asesoría agrícola	27.5	35.0	17.2
Infraestructura	20.6	39.2	35.5
Vaquillas, termo para I.A. y semen	9.4	13.3	9.7
Asesoría pecuaria	3.8	3.3	5.4
Suma:	100.0	100	100

II. GANADERÍA DE TRASPATIO, TRADICIONAL Y EN PEQUEÑA ESCALA

En este comparativo con datos descriptivos, se observó en productores que no han recibido recursos ($n=120$) las siguientes diferencias porcentuales con relación a la oferta del programa en: “maquinaria y equipo agrícola y pecuario” hubo menor proporción de intención de inversión, y tanto en “semillas, fertilizantes y asesoría agrícola”, “infraestructura” como en “vaquillas, termo para inseminación artificial y semen”, hubo mayor proporción de intención de invertir, contra la proporción de oferta de apoyo. Para los productores que han recibido recursos gubernamentales ($n=93$), se observó una intención por debajo de la oferta institucional para las necesidades manifiestas de los productores para el concepto “maquinaria y equipo agrícola y pecuario”, “semillas, fertilizantes y asesoría agrícola”, y en “infraestructura” la intención de invertir estuvo por arriba de la oferta de los programas gubernamentales. En cuanto a servicios técnicos en asesoría pecuaria, el interés fue bajo y cercano a la oferta que hacen los programas.

En el trabajo se identifica que las características de los productores en estudio corresponden a las descritas por otros autores para el sector (Salinas-Martínez, 2020). Los SPLPE debido a sus condiciones económicas tienen limitada capacidad de inversión (Romo-Bacco et al., 2014), por lo que la contribución que hacen los programas gubernamentales para realizar inversiones prioritarias llega a ser muy relevante (Amaro-Rosales y Gortari-Rabelo, 2016; Martínez-García et al., 2016).

Los resultados muestran que los recursos gubernamentales se han otorgado principalmente a PLPE con mayor capacidad económica y que hacen uso de más tecnologías, lo que se ha observado en otras investigaciones (De Roo et al., 2019), y es atribuible entre otros aspectos a que tienen la ventaja de realizar las aportaciones económicas que solicita la mecánica de los programas (Kirylyuk-Dryjska et al., 2020), así como a la poca oferta de recursos para los conceptos que requieren los productores con menor capital (Martínez-García et al., 2016).

El otorgamiento de recursos de los programas gubernamentales para conceptos con mayores montos de inversión (maquinaria y equipo, infraes-

estructura complementaria), y en particular para maquinaria y equipo, ha beneficiado también a productores que no cuentan con ellos y que contratan a quienes tienen el equipo para que realicen labores en sus predios (Espinoza-Ortega et al., 2007). Y en el caso de conceptos que apoyan actividades básicas (semillas y fertilizante para siembra, pisos y techos de establo), que requieren productores con menores recursos, y que proporcionalmente son la mayoría de la población, conviene que sean ofertados en mayor número, para lo que será necesario modificar la normativa de los programas gubernamentales (Martínez-García et al., 2016).

Considerando que los recursos públicos eficientemente aplicados pueden detonar mayores beneficios hacia el medio rural, será conveniente identificar otros aspectos de mejora (Birner y Resnick, 2010), como el que los programas no sólo favorezcan a grupos y regiones con mejor desarrollo y capitalización (Makate et al., 2019), o que se presenten dificultades en el productor como la indisponibilidad de documentación y la baja capacidad de gestión (Kiryluk-Dryjska et al., 2020; De Roo et al., 2019).

Otros aspectos que pueden estar afectando la adecuada aplicación de los recursos son la ineficiente promoción de los programas, en donde hay alta influencia de conectividad social, la participación en organizaciones y la conformación de relaciones de poder (Kumar et al., 2019; Landini et al., 2017); el clientelismo que pretende el control político de la población (Amaro-Rosales y Gortari-Rabiela, 2016); la percepción del productor sobre la responsabilidad en la solución de los problemas y del grado de dificultad en la gestión de los apoyos (Sarvesyani e Ingram, 2020); además es importante el grado de desarrollo de modelos participativos, donde intervienen instituciones y productores, que puede favorecer simultáneamente tanto el objetivo productivo como el social (Müller et al., 2019).

En este contexto, si se considera que los productores menos capitalizados reciben pocos beneficios de los recursos gubernamentales, y que requerirán invertir en los conceptos que ahora son proporcionalmente menos ofertados, será conveniente atender a esos requerimientos (Kiryluk-Dryjska et al.,

2020). Por el contrario, si prevalecieran las limitaciones se podrá agravar la condición de exclusión de los sectores marginados (Kirylyuk-Dryjska et al., 2020; De Roo et al., 2019), quienes además ante las diversas crisis, llegan a soportar la peor parte (Morrison, 2014).

Así mismo, será conveniente revisar si los conceptos de inversión de los programas son los más adecuados, ya que se han otorgado fundamentalmente bienes privados, que benefician a productores en lo individual, y en donde los bienes públicos podrían generar mayor eficiencia de los recursos públicos (Chapela, G. y Menéndez, C. 2014).

En el país, los programas gubernamentales al sector rural históricamente han mostrado un enfoque de construcción e intervención lineal, con esfuerzos dispersos y desarticulados, enfocados a metas de productividad, que priorizan en el productor una condición de adoptante de tecnología, es así que son convenientes objetivos de mejora en las condiciones de la unidad familiar, con participación de los actores, quienes expresen sus necesidades, por lo que la investigación y la estructura de los programas debe apearse más a esos objetivos (Rendón-Medel et al., 2015).

Si bien el desafío es a todas las escalas, son principalmente las instituciones las que pueden tomar decisiones para bien de estos sectores, por lo que los procesos de transformación de la política pública requieren de madurez institucional para alcanzar otras estructuras de gobernanza (Morrison, 2014).

Conclusiones

Considerando la importancia social y económica del sector de pequeña escala, y que los programas gubernamentales estudiados dirigidos al sector de productores de leche favorecen a los más capitalizados, con mejores ingresos y con mayor uso de tecnología, y con el fin de mejorar la equidad en su distribución, en particular hacia la población más necesitada, se requiere hacer adecuaciones a la normativa que regula su otorgamiento, modificando los procesos, los conceptos y las proporciones ofertadas.

Lo anterior para que, de acuerdo con los objetivos de los programas, se contribuya a mejorar la productividad, la calidad de vida de la población rural, y así condiciones que favorezcan importantes cadenas de valor que dinamicen la economía regional. De lo contrario, con los esquemas que ahora se tienen, se dejan desatendidos a los productores más necesitados, quienes poseen alto potencial de capitalización, de adopción de tecnología y que pudieran mejorar el uso de sus recursos hacia procesos más sustentables.

Literatura citada

- Amaro-Rosales M. y Gortari-Rabiela R. 2016. Policies of technological transfer and innovation in the mexican agricultural sector. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*. 13:449-471.
- Birner R. y Resnick D. 2010. The Political Economy of Policies for Smallholder Agriculture. *World Development*. 38:1442–1452.
- Briske DD, Zhao M., Han G., Xiu C., Kemp D.R., Willms W., Havstad K., Kang L., Wang Z., Wu J., Han X. y Bai Y. 2015. Strategies to alleviate poverty and grassland degradation in Inner Mongolia: Intensification vs production efficiency of livestock systems. *Journal of Environmental Management*. 152 (1):177-182.
- Camacho-Vera JH, Cervantes-Escoto F, Palacios-Rangel MI, Rosales-Noriega F, Vargas-Canales JM. 2017. Factores determinantes del rendimiento en unidades de producción de lechería familiar. *Revista mexicana de Ciencias Pecuarias* 8: 23 – 29.
- Chapela G. y Menéndez C. 2014. México: políticas para la agricultura campesina y familiar. En: CEPAL, Colección Documentos de Proyecto. Políticas públicas y agriculturas familiares en América Latina y el Caribe Balance, desafíos y perspectivas. Coordinadores: Sabourin E., Samper M. Sotomayor O., CEPAL, Santiago, Chile. p. 209.
- Cortés-Millán 2014. Asociatividad campesina de pequeños productores de leche, resistencias y acciones colectivas en el libre mercado y la globalización. *Panorama*. 8(14)87-96.

- Cortez-Arriola J, Groot JCJ, Améndola-Massiotti RD, Scholberg JMS, Mariscal-Aguallo DV, Tiftonell P, Rossing WAH. 2014. Resource use efficiency and farm productivity gaps of smallholder dairy farming in North-West Michoacan, Mexico. *Agricultural Systems*. 126: 15-24.
- Crespo J, Réquier-Desjardins D., Vicente J. 2014. Why can collective action fail in Local Agri-food Systems? A social network analysis of cheese producers in Aculco, Mexico. *Food Policy* 46 (2014) 165–177.
- Cuevas-Reyes V, De Roo Loaiza-Meza A, Astengo-Cazares H, Moreno-Gallegos T, Borja-Bravo M, Reyes-Jiménez JE, González-González D. 2018. Analysis of the milk production function in dual purpose bovine system in Ahome, Sinaloa. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*. 9 (2) 376 – 386. <http://dx.doi.org/10.22319/rmcp.v9i2.4545>
- De Roo N., Almekinders C., Leeuwis C. y Tefera T. 2019. Scaling modern technology or scaling exclusion? The socio-political dynamics of accessing in malt barley innovation in two highland communities in Southern Ethiopia. *Agricultural Systems*. 174:52-62.
- Dutilly, C., Alary, V., Bonnet, P., Lesnoff, M., Fandamu, P., y de Haan, C. 2019. Multi-scale assessment of the livestock sector for policy design in Zambia. *Journal of Policy Modeling*. Article in press. doi:10.1016/j.jpolmod.2019.07.004
- Espinoza-Ortega A, Espinosa-Ayala E, Bastida-López J, Castañeda Martínez T, Arriaga-Jordán CM. 2007. Small-scale dairy farming in the highlands of central Mexico, technical, economic and social aspects and their impact on poverty. *Experimental Agriculture*. 43: 241 – 256.
- Field A. 2009. *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics*. 4th ed. SAGE Publications. Great Britain.
- Hair, J.F., Black, W.C., Babin, J.B., Anderson, R.E., 2014. *Multivariate Data Analysis*. 7th ed. Pearson New International Edition. USA.
- INEGI, 2019, a. Censo Agropecuario 2007. SNIEG, Información de Interés Nacional. Sobre ganadería bovina Aculco. Consultado 25-10-2019. Disponible en:

- <https://www.inegi.org.mx/programas/cagf/2007/default.html#Tabulados>
- INEGI 2019, b, Censo de población y vivienda 2010. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/sistemas/scitel/consultas/index>
- Kirylyuk-Drujska E., Beba P. y Poczta W. 2020. Local determinants of the Common Agricultural Policy rural development funds' distribution in Poland and their spatial implications. *Journal of Rural Studies*. 24:2-9.
- Kumar N., Raghunathan K., Arrieta A., Jilani A., Chakrabarti S., Menon P., Quisumbing A. R. 2019. Social networks, mobility, and political participation: The potential for women's self-help groups to improve access and use of public entitlement schemes in India. *World Development*. 114, 28 – 41.
- Landini F., Vargas G., Bianqui V., Mathot-Rebolé M. I., Martínez M. 2017. Contributions to group work and to the management of collective processes in extension and rural development. *Journal of Rural Studies*. 56:143-155.
- Martínez-García C. G., Dorward P., Rehman T., 2016. Factors influencing adoption of crop and forage related and animal husbandry technologies by small-scale dairy farmers in central Mexico. *Experimental Agriculture*. 52 (1) 87 – 109.
- Makate C., Mango N. y Makate M. 2019. Socioeconomic status connected imbalances in arable land size holding and utilization in smallholder farming in Zimbabwe: Implications for a sustainable rural development. *Land use policy*. 87:104027
- Michels M., Bonke V. y Mushoff O. 2019. Understanding the adoption of smartphone apps in dairy herd management. *Journal of Dairy Science*. 102 (10):9422-9434. <https://doi.org/10.3168/jds.2019-16489>
- Morrison T.H. 2014. Developing a regional governance index: The institutional potential of rural regions. *Journal of Rural Studies*. 35:101-111.
- Müller, O., Sutter, O., y Wohlgemuth, S. 2019. Learning to LEADER. Ritualised Performances of "Participation" in Local Arenas of Participatory Rural Governance. *Sociologia Ruralis*. doi:10.1111/soru.12287

II. GANADERÍA DE TRASPATIO, TRADICIONAL Y EN PEQUEÑA ESCALA

- Rendón-Medel R., Roldán-Suárez E., Hernández-Hernández B., Cadena-
López P. 2015. Los procesos de extensión rural en México. *Revista Me-
xicana de Ciencias Agrícolas*. 6(1)151-161.
- Romo-Bacco C.E., Valdivia-Flores A.G., Carranza Trinidad R.G., Cámara-
Córdova J., Zavala Arias M.P., Flores-Ancira E. Espinosa-García J.A.
2014. Brechas de rentabilidad económica en pequeñas unidades de
producción de leche en el altiplano central mexicano. *Revista Mexicana
de Ciencias Pecuarias*. 5, 273-290.
- SAGARPA. 2017. Componente PROGAN Productivo. SAGARPA. Acciones y
programas. Programa de Fomento Ganadero 2017. Disponible en:
[https://www.gob.mx/sagarpa/acciones-y-programas/componente-
progan-productivo-91676](https://www.gob.mx/sagarpa/acciones-y-programas/componente-progan-productivo-91676). Acceso 7 de octubre de 2018.
- Salinas-Martínez J. A., Posadas-Domínguez R. P., Morales-Díaz L. D., Rebo-
llar-Rebollar D., Rojo-Rubio R. 2020. Cost analysis and economic optimi-
zation of small-scale dairy production systems in Mexico. *Livestock
Science*. 237: 104028.
- Stivala, A.D., Koskinen, J.H., Rolls D.A., Wang P., Robins G.L. 2016. Snowball
sampling for estimating exponential random graph models for large
networks. *Social Networks*. 47:167-188.
<https://doi.org/10.1016/j.socnet.2015.11.003>

Fortalezas de los sistemas de producción de bovinos de pequeña escala en base a sus costos de producción en Chiquimitío, Michoacán

Rodrigo Chávez Martínez¹, Mauricio Perea Peña¹, Encarnación Ernesto Bobadilla Soto¹, Fernando Ochoa Ambriz¹, Melba Ramírez González¹

Introducción

En México existen tres sistemas de producción de leche: intensivo o especializado, doble propósito y familiar o también denominada de pequeña escala (Hernández *et al.*, 2013; Camacho, 2017). El sistema de producción de pequeña escala se desarrolla en unidades de producción semi-estabuladas, ubicadas en pequeñas poblaciones, para operarlas se utiliza principalmente la mano de obra familiar, cuentan con superficie de tierra no mayor a 10 hectáreas (ha) o carecen de ella y su tamaño de hato es menor de 30 animales; la alimentación del ganado se basa en el uso de subproductos agropecuarios como el rastrojo de maíz, utilizan también el pastoreo de pastos nativos, corte y acarreo de forraje, la ordeña puede ser manual o mecánica con salas rusticas, registra rendimientos de entre dos y tres mil litros/vaca/año, que contribuyen en gran medida en la elaboración de quesos artesanales, el tipo de ganado es de las razas Holstein y Suizo con cruza (Cervantes, Santoyo y Álvarez, 2001; Hernández *et al.*, 2013; Ríos *et al.*, 2015; Álvarez, Cesín y Santos, 2018; Robledo, 2018a y Montiel *et al.*, 2019).

La venta de leche representa el mayor porcentaje de los ingresos de la familia los cuales pueden ser complementados con ingresos generados por

¹ Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. rodrigo.chavez@umich.mx; mperea@umich.mx, encarnacion.bobadilla@umich.mx, fernando.ochoa@umich.mx, melba.ramirez@umich.mx

II. GANADERÍA DE TRASPATIO, TRADICIONAL Y EN PEQUEÑA ESCALA

otras actividades dentro de la unidad de producción o fuera de ésta y su nivel de tecnificación generalmente es bajo. El sistema de producción de leche de pequeña escala aporta el 21% de la producción nacional (Ríos *et al.*, 2015) y en Michoacán es el sistema de producción que impera, distribuido en 13 regiones entre las cuales se encuentra la región Morelia, la cual ocupa el tercer lugar de producción del estado.

Los sistemas de producción de pequeña escala tienen un papel relevante en la población rural, pues funcionan de diferentes formas en una unidad de producción, la cual va desde la producción de alimentos de autoconsumo, la generación de ingresos a través de la venta de los productos, la generación de estiércol para incorporar a la tierra, la fuerza de tiro, como instrumentos financieros y como un elemento de mejora en la sociedad (Sánchez y Martínez, 2014) al brindar oportunidades de ocupación a los integrantes de las familias rurales para fomentar el arraigo de las nuevas generaciones (Fadul *et al.*, 2014). Sin embargo, también presentan una heterogeneidad que limita el desarrollo de este sector al presentar problemas en los índices de producción y de rentabilidad, baja tecnificación y toma de decisiones sin tener pleno conocimiento de los ingresos y costos de producción (Bautista *et al.*, 2019).

Los costos de producción de una empresa agropecuaria se refieren propiamente el valor de lo consumido o inmovilizado dentro de un proceso de producción o de consumo, que se traduce en un valor monetario, de bienes y servicios necesarios para ejecutar la producción (Alonso y Serrano, 2008). De igual forma se les conoce como las erogaciones en que se incurre dentro de un proceso productivo (Ríos y Gómez, 2008). Los elementos que generan algún costo de producción en un sistema de producción lechero son: costos variables que contemplan la adquisición de insumos, alimentos (forrajes y concentrados), insumos auxiliares y mano de obra eventual; costos fijos que se componen de mano de obra permanente, depreciación de las instalaciones, gastos de administración, gastos de comercialización y desgaste animal (Alonso y Serrano, 2008; Berrio y Castrillón, 2008; Ríos y Gómez, 2008; Posadas *et al.*, 2014). Sin embargo, cuando se incluyen estos últimos

conceptos en los costos fijos, es común que las unidades de producción presenten una rentabilidad negativa. Conocer la estructura de los costos refleja el manejo y las decisiones que se toman en la unidad de producción, así como la planificación de las estrategias que permitan la mejora del sistema. Por otro lado, el análisis del sistema a través del análisis económico permite identificar los elementos que intervienen para fortalecerlo.

Por lo tanto, el objetivo de este estudio es analizar la composición de los costos de producción en los sistemas de producción de leche en Chiquimitío Michoacán, para determinar fortalezas de los mismos.

Material y métodos

Se trabajó con seis unidades de producción de bovinos productores de leche y carne en un sistema de producción mixto en Chiquimitío. La comunidad de Chiquimitío pertenece al municipio de Morelia en el estado de Michoacán, se localiza al noroeste de la capital moreliana, en las coordenadas “longitud - 101.251944 y Latitud 19.794722”, aproximadamente a 5 km., a una altitud de 2020 msnm, el clima es templado subhúmedo con lluvias en verano C(w) y temperaturas que oscilan entre 2.5° y 25.1 °C, con un promedio de 15 °C. Con precipitación de 1900 milímetros (mm) en el mes más lluvioso del año (julio) y una precipitación promedio anual cercana a los 1000 mm (INEGI, 2020a). Las actividades económicas principales de la comunidad es la agricultura y la ganadería; sin embargo, por la cercanía que tiene con la capital de estado, la fuerza laboral de la comunidad también se encuentra en la ciudad de Morelia.

La información se generó de seis unidades de producción cooperantes, que no busca ser representativa de la región, sino conocer con mayor profundidad la realidad en la que se encuentran los sistemas de producción de esta localidad.

Para la recolección de datos técnicos tales como la productividad de la leche, se dio acompañamiento a las unidades de producción durante un periodo de 4 meses sin intervenir en cambios del sistema por parte de los in-

investigadores, realizando visitas mensuales para obtener los datos técnicos necesarios para el estudio.

Se analizaron los costos de producción de las unidades de producción para determinar los costos unitarios de los productos obtenidos. Para la determinación de los costos se utilizó la “cédula de entrevista” siguiendo el criterio de Rojas (2010), quien menciona que la cédula de entrevista es una herramienta en donde el encuestador llena la cédula de entrevista, la cual debe realizarse cara a cara y en donde hay más posibilidades de aclarar dudas o de ampliar la información. Para la aplicación de esta cédula de entrevista se utilizaron formatos prediseñados en los cuales se recopiló la información de los costos de producción y la productividad de los hatos.

Para la recopilación de los datos económicos, se utilizó el método de costeo por proceso (Lavalpe, 1988; Izar, 2017), histórico (Del Río, 1981; Lavalpe, 1998; Berrio y Castrillón, 2008) y absorbente (Villanova y Justo, 2003). Este método sirvió para obtener los costos de producción de las unidades de producción y la utilidad bruta.

Para la obtención de los datos económicos se tomó como base los costos históricos incurridos en el año entero inmediato anterior, entre los que se incluyen los gastos derivados de la actividad agrícola y la actividad pecuaria (Singh *et al.*, 2012). El costo de producción tanto de leche, como de la carne incluye el costo de producción tomando en cuenta el costo de producción de los forrajes (Sarker y Ghos, 2008).

El costeo absorbente se utilizó porque para la obtención de la utilidad bruta fue necesario considerar todos los costos en que incurre la empresa, entre los que se encuentran los costos variables, en los cuales se incluyen la adquisición de insumos para las actividades de la unidad de producción. Para los costos fijos solamente se tomó en cuenta la mano de obra permanente, tanto familiar como contratada, así como gastos administrativos. No se consideró la depreciación de los activos ni el desgaste de los animales (Espínosa *et al.*, 2010).

Para el cálculo de los costos variables, se utilizó la suma aritmética de los egresos incurridos por la unidad de producción: insumos para la siembra del grano y forraje, insumos alimenticios comprados, gastos veterinarios, compra de medicamentos, insumos para la producción en el establo, semen, combustibles, agua, luz y otros gastos y mano de obra eventual. Para la obtención de costos fijos se tomó en consideración la suma aritmética de: mano de obra familia permanente, mano de obra contratada permanente, cuotas anuales del agua, refrendo anual de las vacas (Bautista *et al.*, 2019).

Se analizan los costos desde dos puntos de vista: a) Considerando todos los costos de producción, incluida la mano de obra familiar, a la cual se le imputó un costo de oportunidad al precio de la mano de obra local, denominado “Costos totales”, b) Se presentan los costos que incluyen solamente las erogaciones en efectivo, por lo que se denomina “costos en efectivo”. A partir de estos datos se definió el margen bruto de la actividad (Espinoza *et al.*, 2005; Próspero *et al.*, 2020).

Se trabajó con seis unidades de producción, de las cuales en cinco de ellas se obtuvieron los datos en el año 2015 y en una, en el año 2017, por lo que se actualizaron los precios y costos (Próspero *et al.*, 2020) al 31 de diciembre del 2017, considerando una tasa de inflación anual de 3.9% en total, representando un incremento en la moneda de 9.87% entre estos años (INEGI, 2020). La fórmula utilizada para la actualización de los precios es la siguiente:

$$\text{Valor final} = \text{Valor inicial} \times \frac{\text{IPC final}}{\text{IPC Inicial}}$$

La fórmula utilizada para la obtención de la utilidad bruta es la propuesta por Izar (2017) y Gil (2018), la cual es la siguiente:

$$\text{Utilidad bruta} = \text{Ingresos} - \text{Egresos}$$

Resultados y discusión

Las unidades de producción de leche son heterogéneas entre sí y presentan diferentes tamaños, registrando rangos de 5 a 42 vacas en producción y coincidiendo que tienen una cantidad de animales en crecimiento, de reemplazo o en engorda, que se representan con un promedio de 40.33 ± 30.01 unidades animal, mientras el promedio de vacas en línea de ordeño es de 17 ± 13.31 . Las características del tamaño de las unidades de producción estudiadas se presentan en el cuadro 1.

Cuadro 1. Características generales de las Unidades de Producción

Concepto	Productores					
	1	2	3	4	5	6
Núm. de vacas	19	5	10	42	9	17
Núm. de Unidades Animal	56	10	27	89	13	47
Núm. de hectáreas sembradas	14	3	4	6	2.5	12
Núm. de jornales	2	0.5	1	1.5	1	1.5
Kg/leche/vaca/año	3,650	2,190	2,555	2,555	2,190	2,555
Kg/carne/vaca/año	110	483	85	109	118	187
Kg/leche/hato/año	52,735	16,653	19,429	81,600	14,987	33,029
Kg/carne/hato/año	2,100	4,830	850	4,600	1,070	3,180

Fuente: Elaboración propia.

Las hectáreas que se presentan en el cuadro corresponden a la tierra destinada para el cultivo de maíz, principalmente. El maíz lo utilizan para complementar la dieta de los animales, con el aporte del grano y del rastrojo. El rastrojo se le da molido en época de estiaje (productor núm. 1) o se deja en pie, una vez cosechado el grano para que las vacas lo consuman directamente en la parcela.

La productividad de leche de las vacas fue, en promedio de producción, de 7.17 ± 1.47 kilogramos al día por vaca, lo cual es diferente al tipo de sistemas de producción que hay en el municipio de Álvaro Obregón (ale-

daño al municipio de Morelia), encontrando una producción promedio de 15.6 kg por vaca al día (Ramírez *et al.*, 2011). Esta diferencia puede deberse a la función de producción de los sistemas, encontrando que la producción de carne en las unidades de producción de Álvaro Obregón es prácticamente la que representa únicamente el desecho de los animales y en el caso de las unidades de producción de Chiquimitío, si tienen una cantidad de machos dentro de la estructura del hato, destinada a la engorda para la producción de la carne.

Se ordeña una sola vez al día, por las mañanas, y el resto del día los animales se encuentran en pastoreo, ya sea en tierras propias o comunales (el 83% de los productores utiliza este sistema). Esta característica explica los indicadores de carga animal que presenta el grupo bajo estudio, con un promedio de 6.25 ± 4.4 unidades animal (UA) por hectárea sembrada. El productor número 4 es quien presenta una mayor carga animal, con 14.83 UA/hectárea, sin embargo, también es él quien utiliza como parte de su sistema de producción las tierras comunales para pastorear a su ganado. La carga animal en el municipio de Álvaro Obregón se reporta de 2.7 UA/ha y de 1.3 en Pátzcuaro (Ramírez *et al.*, 2011). Se observa que, si en el grupo bajo estudio se elimina al productor número cuatro, la carga aun así es de 4.53 ± 1.45 en promedio. En comparación con los municipios antes mencionados, la carga animal de los productores de Chiquimitío es alta, a pesar de que la producción de grano es menor, presentando producciones de 2,500 a 3,600 kilogramos de maíz por hectárea, comparado con los 8,000 a 12,000 kilogramos que se obtienen en el municipio de Álvaro Obregón.

Los animales destinados para la venta de carne son principalmente machos que han nacido en la misma unidad de producción y que se tienen una edad promedio de 2 años aproximadamente y se venden con un promedio de 395 ± 36 kilogramos de peso vivo, lo que representa el tamaño y peso que el mercado requiere para que se alcance el mayor precio posible.

El costo por kilogramo de leche es superior en cuatro de los seis productores (productores 2 y 4), que el precio de venta de la misma, cuando se

II. GANADERÍA DE TRASPATIO, TRADICIONAL Y EN PEQUEÑA ESCALA

consideran todos los costos que se tiene en las unidades de producción. Estas dos unidades de producción son las que generan la gran heterogeneidad en el grupo, siendo el número dos, quien solamente tiene 5 vacas en producción y el productor número 4 es quien tiene 42 vacas en ordeño. Este dato sugiere que no es necesario que se tengan muchas vacas para poder tener costos de producción por debajo del precio de venta, ni que tener más vacas disminuye costos, en referencia a la teoría de la economía de escala, en donde se supone que, a mayor producción disminuyen los costos de producción, especialmente enfocados a los costos fijos (Castro y Portuondo, 2009). El productor núm. 4 produce 64,947 kilogramos de leche más que el productor núm. 2, sin embargo, su costo de producción es \$0.48 pesos menos que el productor núm. 4, a pesar de que este último es quien tiene un costo de producción por concentrado más bajo que todos los productores. Esta situación puede ser la que le otorgue una ventaja en los costos por alimentación, ya que es quien tiene el costo más bajo de todos los productores. En promedio, los productores tienen un costo de 25.08 ± 9.16 por ciento del costo total, lo cual es ligeramente menor que el encontrado por Espinoza *et al.* (2005), quien reporta un promedio de 30% en este mismo concepto, mencionando que este rubro tiene este monto porque los productores de que tienen un sistema de producción mixto, como es el caso de los productores de Chiquimitío, compran alimentos comerciales y eso encarece la producción. En el caso del productor 4, quien es notablemente inferior al promedio grupal, solamente compra alimento concentrado para alimentar a las vacas en producción, sin adquirir forraje adicional o algún otro suplemento.

Los costos de alimentación total incluyen la producción de forrajes y la compra de alimento concentrado, suplementos y complementos alimenticios para los animales. En el cuadro 2 se observa que los costos de alimentación corresponden desde el 21.25% hasta el 83% del costo total del kilogramo de leche. Se observa también que, a pesar de que el productor número 5 tiene los costos de alimentación más bajos, es quien tiene un costo de producción más alto.

El costo de producción es superior por el porcentaje que le corresponde a la mano de obra de tipo familiar que ningún otro productor del grupo estudiado. Este costo de mano de obra familiar tan alto se puede atribuir a que el productor declaró que es la única actividad económica que tiene y que se ocupa un jornal al día para atender al ganado con que cuenta, el cual a su vez, es el segundo con menor número de cabezas, por lo que dadas las condiciones de manejo de los animales, se podría decir que se subutiliza la mano de obra; sin embargo, esta situación puede ocurrir porque el productor está una temporada del año en la unidad de producción, incluso en el país y otra temporada vive y trabaja en Estados Unidos, por lo que esta actividad económica es una parte complementaria de sus ingresos.

Cuadro 2. Costos de producción considerando Costos Totales

Concepto	Productores					
	1	2	3	4	5	6
Costo/kg/leche	6.36	4.46	6.28	4.94	7.99	8.07
% de costo por alimentación	74.67	49.43	63.38	44.49	21.25	83.04
% costo por concentrado	32.74	23.77	31.40	9.14	21.25	32.18
% costo por mano de obra	19.97	40.65	29.82	49.61	73.70	45.80
Costo/kg de carne	20.75	27.68	26.50	15.74	20.73	20.51
Precio de kg de leche	5.25	5.25	5.87	5.87	5.87	7.12

Fuente: Elaboración propia.

En el cuadro 3 se observa que hay una disminución en los costos de producción cuando se consideran solamente los gastos en efectivo, siendo en promedio $\$1.81 \pm 0.91$ pesos menos por litro de leche, lo que representa un 28.5% menos. En el caso del costo de producción del kg de carne, éste disminuyó un 33.2%. Estos porcentajes son suficientes para convertir las utilidades negativas que se calculan cuando se considera el costo de oportunidad de la mano de obra, pasando a números positivos. Estos datos coinciden con

II. GANADERÍA DE TRASPATIO, TRADICIONAL Y EN PEQUEÑA ESCALA

lo reportado por Espinoza *et al.* (2005), quien encontró que los sistemas mixtos reducen en un 32% los costos de producción al descontar la mano de obra familiar.

Cuadro 3. Margen de ganancia con costos en totales y en efectivo (pesos mexicanos)

Concepto	Productores					
	1	2	3	4	5	6
Costo/kg/leche	6.36	4.46	6.28	4.94	7.99	8.07
Costo/kg/carne	20.75	27.68	26.50	15.74	20.73	20.51
UB* total por actividad	-47,902	39,155	7,735	88,937	-21,282	-46,090
UB/leche/año/hato	-40,636	15,762	3,894	75,858	-16,490	-35,891
UB/carne/año/hato	-7,267	23,393	841	13,079	-4,792	-10,198
UB/kg/leche	-1.22	0.68	-0.40	0.93	-2.11	-0.95
UB/kg/carne	-3.46	4.84	0.99	2.84	-4.48	-2.42
Ingresos/jornal/día	-65.6	107.32	12.97	121.83	-58.3	-89.0
% ingresos por leche	86.8	40.3	84.9	87.1	81.6	72.0
Indicadores en efectivo						
Costo/kg/leche	5.12	3.49	4.41	3.65	4.49	6.08
Costo/kg/carne	17.35	19.88	9.60	11.63	14.17	15.44
UB total por actividad/año	19,850	79,345	48,444	222,583	38,228	50,364
UB/leche/año/hato	17,236	31,942	41,138	194,047	31,202	39,219
UB/carne/año/hato	2,615	47,403	7,305	28,535	7,026	11,144
UB/kg/leche	0.12	1.65	1.46	2.22	1.38	1.04
UB/kg/carne	1.25	9.81	8.59	6.20	6.57	2.64
Ingresos/jornal/día	27.19	434.77	132.72	406.55	104.73	91.99

*UB= Utilidad Bruta.

Fuente: Elaboración propia.

En el caso del costo de producción del kilogramo de carne, se observa el mismo comportamiento, al convertirse en costos en efectivo, todas las utilidades brutas pasan a ser positivas y de esta manera los productores no

alcanzan a percibir las pérdidas que tienen en su actividad económica, especialmente los productores 1, 5 y 6, quienes presentan una utilidad bruta en todos los indicadores económicos, reflejándose en los ingresos por jornal al día, el cual es negativo en los tres casos. Estos datos reflejan la cantidad de dinero al día que dejan de percibir por su trabajo diario. En el caso del productor número 3, se observa que no presenta una utilidad negativa, sin embargo, los ingresos por jornal al día, son solamente de \$12.97 pesos. En el año de análisis, el salario mínimo fue de \$88.36 pesos diarios. De acuerdo con Pérez y Cano (2017), para que una familia mexicana de 4 integrantes pudiera vivir por arriba de la línea de bienestar, requería de 4.2 salarios mínimos al día, lo que equivaldría a \$378.4 pesos diarios. En el caso de los productores de Chiquimitío, solamente los productores 2 y 4 cumplieron con esta característica.

La fortaleza que presenta el productor número 2, quien presenta una producción de leche por vaca al día dentro de los más bajos (6 kilos), es que los ingresos provenientes de la venta de leche es solamente el 40%, el resto proviene de la venta de carne (venta de becerros gordos y vacas de desecho en pie). En el caso del productor número 4, la venta de leche representa el 87% de sus ingresos, sin embargo, es probable que lo que ayude en este caso sea la cantidad de vacas que tiene (42 vacas en producción), a pesar de que, al igual que los productores 1 y 6, tienen un elevado número de animales improductivos por el momento. Se denominan de esta manera porque, estos animales que están reportados en el cuadro 1, como Unidades Animal, son 37, 47 y 30 más en los productores 1, 4 y 6 respectivamente, en comparación con el número de vacas productoras, las cuales son 19, 42 y 17 respectivamente, se encuentran integrados por vaquillas y terneras de reemplazo y principalmente por becerros que estaban engordándose en ese periodo de análisis. Dadas las características de la región, un becerro tarda en salir al mercado un promedio de 2 años, por lo que, en ese año de estudio, se encontraban en engorda, generando una carga económica para las vacas en producción y pie de cría. Cortés *et al.* (2012) mencionan que una de las fortalezas de la ganadería que vende carne y leche es que se puede contar

II. GANADERÍA DE TRASPATIO, TRADICIONAL Y EN PEQUEÑA ESCALA

con dinero en efectivo diariamente, con la venta de la leche, y el ahorro, con la engorda de becerros, lo que se convertirá en efectivo cuando se vendan y eso podrá compensar la baja productividad que tienen de leche.

El cuadro 4 muestra una proyección de la venta de los becerros que se encuentran en el hato que a medida que pase el tiempo venderán durante el siguiente ciclo productivo, lo que generaría un ingreso adicional al obtenido en el año de estudio, considerando el precio de venta regional para becerros, el cual fue de \$25 pesos para todos los productores, excepto el productor núm. 2, quien vendía los becerros a un precio de \$30.00 el kilogramo, por tener un tipo de mercado diferente al de los otros productores (relación familiar con un carnicero, que le pagaba mejor el becerro). Cabe mencionar que, en la determinación de los ingresos por venta de carne en el ciclo estudiado, se tomó en cuenta el precio promedio de todos los animales vendidos, entre los que estuvieron becerros y vacas de desecho, propiciando el que el precio promedio disminuyera, porque el precio de compra de la vaca de desecho llega a ser de hasta 45% menos que el precio del becerro gordo.

El escenario del cuadro 4 es posible, ya que refleja la manera en que se comporta la reproducción del hato, teniendo intervalos entre partos de 16 a 18 meses en promedio y la engorda de los becerros puede durar de 2 a 2.5 años hasta alcanzar el peso solicitado por el mercado. Este dato también coincide con el periodo de engorda de la raza criolla con características de ganado Holstein, lo que les genera la existencia continua de becerros para engordar. Este es uno de los elementos que también puede explicar la permanencia en esta actividad económica por parte de los productores.

Cuadro 4. Proyección de venta de becerros que existen en los hatos

Concepto	Productores					
	1	2	3	4	5	6
Núm. de becerros en engorda	15	6	4	25	4	15
Kg de PV* en que se venden	370	375	405	420	450	380
Kg/carne/hato	5,550	2,250	1,620	10,500	1,800	5,700
Ingresos de venta futura (\$)	138,750	67,500	40,500	262,500	45,000	142,500
Utilidad bruta por kilogramo de carne (\$)	7.65	10.12	15.40	13.37	10.83	9.56
Utilidad bruta por venta de carne en efectivo (\$)	42,432	22,774	24,946	140,413	19,499	54,467

Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

Los sistemas de producción de bovinos de la comunidad de Chiquimitío que se analizaron, no tienen todas las características clásicas de los sistemas de doble propósito, principalmente en lo que se refiere a la raza y algunos sistemas de alimentación, sin embargo, se identifica como fortaleza el uso de la mano de obra de tipo familiar y la integración que tiene las tierras de cultivo con la actividad ganadera, disminuyendo los costos de alimentación, a pesar de tener baja productividad de grano. La otra fortaleza que tienen estos productores es el uso de las tierras comunales, las cuales aún no se ha terminado el proceso de cambio de propiedad, disminuyendo también los costos de alimentación, lo cual compensa la baja productividad láctea. La engorda de los becerros es otra fortaleza que permite la generación de ingresos periódicos a las familias, así como el uso de la mano de obra.

Bibliografía

- Alonso, S.R y Serrano, B.A. (2008). *Economía de la empresa agroalimentaria*. Ediciones Mundi-Prensa. México.
- Álvarez, M.A., Cesín, V.J.A. y Santos, C.V.M. (2018). Características del sector lácteo en México y propuestas de desarrollo. Libro: Soberanía alimentaria y desarrollo en el campo. Publisher. Juan Pablo editor pp. 373-395.
- Bautista M.Y., Herrera H.J.G., Espinosa G.J.A., Martínez C.F.E., Vaquera H.H., Morales A. y Aguirre G.G. (2019). Caracterización económico-productiva del sistema bovino doble propósito en tres regiones tropicales de México. *Tec.Econ.Agrar.* 115(2):134-148.
- Berrio, G.D. y Castrillón, C.J. (2008). *Costos para gerenciar organizaciones manufactureras, comerciales y de servicios*. Ediciones Uninorte. Barranquilla Colombia.
- Camacho, V.J.H., Cervantes, E.F., Palacios, R.M.I., Cesín, V.A. y Ocampo, L.J. (2017). Especialización de los sistemas productivos lecheros en México: la difusión del modelo tecnológico Holstein. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 8(3), 259-268.
<https://dx.doi.org/10.22319/rmcp.v8i3.4191>
- Castro T.M. y Portuondo P.F.M. (2009). Acerca de las economías de escala, el tamaño y localización de inversiones. *Ingeniería Industrial.* 30(1):1-4.
- Cervantes, E.F., Santoyo, C.H. y Álvarez, M.A. (2001). *Lechería familiar, factores de éxito para el negocio*. Edit. Plaza y Valdez. México.
- Cortés M.J.A., Cotes T.A. y Cotes T.J.M. (2012). Structural features of dual-purpose cattle production system in the Colombian humid tropic. *Rev.Colomb.Cienc.Pecu.* 25:229-239.
- Del Rio, G.C. (1981). *Costos II*. Ediciones contables y administrativas S.A. México D.F.
- Espinosa G.J.A., González O.T.A., Luna E.A.A., Cuevas R.V., Moctezuma L.G., Góngora G.S.F., Jolalpa B.J.L. y Vélez I.A. (2010). Administración de

- ranchos pecuarios con base en el uso de registros técnicos y económicos. INIFAP-SAGARPA. México. Pág. 174-189.
- Espinoza, O.A., Álvarez, M. A., Del Valle, M. C. and Chauvete, M. (2005). Small-holder (campesino) milk production systems in the highlands of Mexico. *Técnica Pecuaria en México*, 43(1):39-5.
- Fadul P.L., Alfonso A.A.R., Espinoza O.A., Sánchez V.E. y Arriaga J.C.M. (2014). Sustentabilidad de la producción de leche en pequeña escala y su contribución al desarrollo rural. En: Contribución de la producción animal en pequeña escala al desarrollo rural, de Arriaga J.C.M. y Anaya O.J.P. Editorial Reverté- México.
- Gil, L.J.M., Cruz, V.J.L. y Lemus, V. A.Y. (2018). Desempeño financiero empresarial del sector agropecuario: un análisis comparativo entre Colombia y Brasil –2011-2015–. *Rev. Escuela de Administración y Negocios*. (84), Pp 109 – 131.
- Hernández, M.P., Estrada, F.J.G., Avilés, N.F., Yong, A.G., López, G.F., Solís, M.A.D. and Castelán, O.O.A. (2013). Typification of smallholder dairy systems in the south of the state of Mexico. *Universidad y ciencia*, 29(1), 19-31. Recuperado en 26 de mayo de 2020, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-29792013000100003
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, 2020. Índice Nacional de Precios al Consumidor. <https://www.inegi.org.mx/temas/inpc/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2020a), Catalogo de localidades 160530057. Consultado 14 de agosto del 2020 en: <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/espacioydatos/default.aspx?ag=160530057>
- Izar L.J.M (2017). Ingeniería económica y financiera. Trillas. México. D.F.
- Lavolpe, A. (1988). Los sistemas de costos denominados históricos y la contabilidad del costo. *Financiación y contabilidad*. 18(57) 625-637.
- Montiel, O.L.J., Estrada, C.E., Espinosa, M.M.A., Mellado, M., Hernández, V.J.O., Martínez, T.G., Hernández, A.L., Hernández, O.R., Alvarado, I.A., Ruiz, L.F.J. & Vera. A.H.R. (2019). Farm-level risk factors associated with

- reproductive performance in small-scale dairy farms in Mexico. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 10(3), 676-691. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v10i3.4825>
- Pérez V. y Cano D. (2017). Salario mínimo y distribución del ingreso en México. *Apuntes para la equidad* N° 4. Agosto. El Colegio de México. Pag 1-4.
- Posadas, D. R.R., Arriaga, J. C. M. y Martínez, C. F.E., (2014). Contribution of family labour to the profitability and competitiveness of small-scale dairy production systems in central Mexico. *Trop Anim Health Prod* 46:235–240.
- Próspero B.F., López G.F., Martínez G.C.G. y Arriaga J.C.M. (2020). Evaluación de la sostenibilidad entre 2010 y 2015 de sistemas de producción de leche en pequeña escala en el altiplano central de México. *Tec.Econ.Agrar*. 116(1):41-56.
- Ramírez G.R.E., Herrera C.J., Tzintzun R.R., Ramírez G.M. y De la Tejera H.B.G. (2011). Caracterización de los sistemas lecheros a pequeña escala en la región centro norte del estado de Michoacán, México. En: *La ganadería ante el agotamiento de los paradigmas dominantes*. Vol. 2. De Cavalloti V.B.A., Ramírez V.B., Martínez C.F.E., Marcof A.C.F. y Cesín V.A. UACH, CP, COECYT Michoacán, pp. 69-80.
- Ríos, A.G.P. y Gómez, O.L.M. (2008). Análisis de costeo para un sistema de producción de lechería especializada “Un acercamiento al análisis económico en la ganadería de leche”: estudio de caso. *Dyna*, 75(155):37-46.
- Ríos, F.L., Torres, M.M., Ruiz, T.J., Navarrete, M.C., Torres, M.A. y Cantú B. E. (2015). Crecimiento económico de los sistemas de producción bovino lechero en Jalisco, México. Periodo 2005-2013. *Abanicoveterinario*. 5(3)20-35. <https://www.medigraphic.com/pdfs/abanico/av-2015/av153c.pdf>
- Robledo, P.R. (2018a). Producción de leche en México y su comercio de lácteos con países del APEC. In.: *Teorías, impactos externos y políticas públicas para el desarrollo regional*. Universidad Nacional Autónoma de

- México y Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional A.C, Agrocienca. 47:206-224. URI <http://ru.iiec.unam.mx/3744/>
- Rojas, S. R. (2010). Guía para realizar investigaciones sociales. México. Plaza y Valdés.
- Sánchez V.E. y Martínez C.F.E. (2014). Contribución de la producción animal en pequeña escala a las estrategias de vida campesinas. En: Contribución de la producción animal en pequeña escala al desarrollo rural, de Arriaga J.C.M. y Anaya O.J.P. Editorial Reverté- México.
- Sarker D. y Ghosh B.K. (2008). Economics of milk production in West Bengal: Evidence from cooperative and non-cooperative farms. *Journal of Economics and Business*. 11(1-2):132-152.
- Singh K.M., Meena M.S., Bharati R.C. y Kumar A. (2012). An economic analysis of milk production in Bihar. *Indian Journal of Animal Sciences*. 82(10):1233-1237.
- Villanova, G.I. y Justo, M.A. (2003). El tratamiento de los costos según las disciplinas intervinientes: el caso de los costos agropecuarios. *INTA. Uruguay*. 1(1) 1-20.

III. Análisis socioeconómico de la producción ganadera

La red de valor de la ovinocultura en San José del Rincón y Villa Victoria, Estado de México

Encarnación Ernesto Bobadilla Soto¹, Fernando Ochoa Ambriz²,
Mauricio Perea Peña³

Introducción

La cría de ovinos en México se realiza a lo largo y ancho del país, lo que da una clara idea de la importancia de dicha actividad. Existen dos tipos de productor de ovinos, por un lado, el pequeño productor con un reducido número de cabezas de ovinos, lo que constituye la ovinocultura social o de traspatio; por otro, está la ovinocultura empresarial de vanguardia, dedicados a la producción de animales para el abasto y generadores de pie de cría de buena calidad genética, con grandes rebaños y donde se pretende una utilidad financiera sobre la inversión (Cuellar, 2003).

Arteaga (2008) clasifica la ovinocultura en dos: *sistema extensivo*, que es el sistema predominante en México, la alimentación es básicamente mediante el pastoreo de los animales en agostaderos naturales; la inversión de capital en alimentación, sanidad e infraestructura es mínima y la mano de obra es generalmente familiar. El *sistema intensivo*, se da un intenso uso de los medios de producción, con una importante inversión de capital en infraestructura y equipos; el valor de la tierra es elevado y la mano de obra es

¹ CONACYT-Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Km 9.5 de la Carretera Morelia-Zinapécuaro, Michoacán, México.

² Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Km 9.5 de la Carretera Morelia-Zinapécuaro, Michoacán, México.

³ Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Km 9.5 de la Carretera Morelia-Zinapécuaro, Michoacán, México. autor para correspondencia E-mail: mapepe17@hotmail.com

asalariada. La alimentación se caracteriza por realizarse en confinamiento total o parcial, utilizando insumos de alto valor nutritivo (granos y oleaginosas), lo que eleva significativamente los costos de producción.

Los sistemas de producción de ovinos tradicionales compiten con grandes productores internacionales, debido a la política macroeconómica de apertura comercial vigente en México, y con la desventaja de estar produciendo en un contexto de políticas nacionales orientadas a la descentralización de las actividades de desarrollo, y al impulso de aquellos productores rurales con potencial competitivo; lo cual determina que el mercado y las políticas tengan impacto sobre la competitividad de este sector (Díaz-Sánchez et al., 2018).

De las presentaciones en el mercado, los ovinos se comercializan en pie y en canal, esta última fue la mejor pagada de 1984 a 2017 en comparación a otras especies pecuarias a pesos constantes, con respecto a los caprinos, bovinos, porcinos y pollos. En 2017 los precios pagados fueron 27.2, 26.7, 24.0, 20.8 y 17.2 \$/kg ovinos, bovinos, caprinos, porcinos y pollos respectivamente (Bobadilla-Soto et al., 2019). La orientación de la ovinocultura mexicana es primordialmente hacia la producción de carne, obteniéndose altos precios en pie y canal en comparación a otras especies pecuarias (Carrera 2008).

La producción de ovinos tuvo una tasa de crecimiento media anual de 2.29% en el periodo de 1970 a 2018, siendo la región Centro de México donde se concentra la producción, en 2017 aportó 38.7%, y el Estado de México participó del total de la producción con el 14.7% con 17548 toneladas de ovinos en pie (SIAP, 2019).

Dentro del Estado de México, los municipios con mayor producción en 2018 fueron: Temoaya, San José del Rincón, Coatepec Harinas, Acambay, Jocotitlán, Juchitepec, Ixtlahuaca, Zinacantepec, Atlacomulco, San Felipe del Progreso y Villa del Carbón, que representan el 37.4% de la producción del estado, el municipio de Villa Victoria ocupa el lugar número 18 (de los 122

municipios del estado) en orden ascendente con 137.4 toneladas de carne de ovino para ese mismo año (SIAP, 2019).

El Estado de México es principal productor, acopiador, transformador, comercializador y consumidor de carne de ovino en barbacoa a nivel nacional (Bobadilla-Soto y Perea-Peña, 2018).

La barbacoa es originaria del centro del país (Estado de México, Hidalgo y Tlaxcala) aunque está difundida por todo el país. Principalmente se consume en tacos, pero este tipo de alimentación se lleva en días festivos, celebraciones o los fines de semanas (Molina, 2005).

En el Valle de Toluca la elaboración de barbacoa se lleva a cabo en varios municipios, siendo el principal Capulhuac, aunque en otros se realiza la actividad como Atlacomulco, Ixtlahuaca, Almoloya de Juárez, Tenango del Valle, entre otros. La actividad económica predominante del municipio de Capulhuac es la elaboración y comercialización de barbacoa, la cual se vende principalmente en la Ciudad de México, Valle de México, el Valle de Toluca y en estado de Morelos. En Capulhuac es considerada como “la capital de la barbacoa”, debido que gran parte de su población se dedica a dicha actividad (Hernández, 2005). Existen varios trabajos sobre la barbacoa en dicha comunidad como los de Mondragón (2011) reporta que se sacrificaban alrededor de 7,000 animales a la semana, la mayor parte *in situ*; aproximadamente 95 % de ellos tiene como destino final la elaboración de la barbacoa y el resto a cortes finos. Esta actividad involucra de forma directa a por lo menos 1500 personas la gran mayoría se traslada a la Ciudad de México para vender su producto en tianguis, mercados, plazas y vías públicas. Este negocio sostiene al 70 % de la actividad económica del municipio; Sánchez et al. (2010), reportaron una producción de 60 toneladas a la semana, con un universo de 525 productores.

La red de valor emerge como una herramienta propuesta por Nalebuff y Brandenburger (2005), que permite identificar y analizar a los actores que integran los sistemas agropecuarios: clientes, proveedores, competidores y complementadores, desde un enfoque de cooperación y asociación, consi-

derando la interdependencia de estos cuatro grandes grupos de actores. Es decir, es una herramienta que permite visualizar la capacidad de cooperación entre los actores económicos y no económicos que la integran, e identificar áreas potenciales de mejora, teniendo como fin el generar riqueza bajo un enfoque de ganar-ganar (Barrera et al., 2013; Muñoz, 2010).

Para el sector agropecuario, Muñoz y Santoyo (2011), la definen como la organización de un sistema productivo especializado en una actividad en común, caracterizada por la concentración territorial de sus actores económicos y de otras instituciones, con desarrollo de vínculos de naturaleza económica y no económica que contribuyen a la creación de valor (tangible o no tangible) o riqueza, tanto para sus miembros como su territorio que se articula entorno de una empresa.

Una red de valor genera valor económico a través de sus múltiples conexiones entre una o más empresas, clientes, proveedores, colaboradores estratégicos y a la comunidad. Además de lo anterior, existe la transacción de conocimientos y beneficios intangibles, de modo que generalmente sólo una porción del valor intercambiado puede ser rastreado o medido de un bien/servicio y su gratificación (Allee, 2000).

Para la toma de decisiones en los sistemas de producción ovina es necesario conocer cómo se está dando la actividad y las interrelaciones que existen entre los actores para dar propuestas y mejorar la situación de la producción. Por lo anterior, el objetivo de este trabajo fue describir la red de valor de los ovinos de los municipios de San José del Rincón y Villa Victoria, Estado de México.

Materiales y métodos

El estudio se realizó en los municipios de Villa Victoria y San José del Rincón del nor-noreste del Estado de México; con productores participantes en el Programa de Desarrollo Territorial (PRODETER) “Producción de ovinos sostenibles”, el trabajo de campo se realizó de agosto del 2019 a marzo del 2020.

La cabecera municipal de Villa Victoria se localiza a 46 kilómetros al noreste de la capital del Estado de México y a 111 kilómetros del Distrito Federal. El municipio pertenece a la región VII, Valle de Bravo. Las coordenadas geográficas y altitud de la cabecera municipal son: latitud norte 19°26'. Longitud oeste 100°00' con una altitud de 2,570 metros sobre el nivel del mar (msnm). Limita al norte con el municipio de San Felipe del Progreso; al sur con los municipios de Villa de Allende y Amanalco de Becerra; al oriente con los municipios de Ixtlahuaca de Rayón y Almoloya de Juárez; al poniente con el Estado de Michoacán.

San José del Rincón se localiza al nor-noroeste del Estado de México. Entre los 19°40' de latitud norte, a los 100°18' de longitud oeste. Limita al norte con Tlalpujahua, Edo. de Michoacán y El Oro, municipio del Estado de México; al sur con Villa de Allende y Villa Victoria; al oriente con San Felipe del Progreso y al poniente con Ocampo, Angangeo y Senguio, municipios del Estado de Michoacán.

La información se obtuvo a través de encuestas, entrevistas semiestructuradas y visitas a las reuniones grupales y en las unidades de producción de los municipios de San José del Rincón y Villa Victoria. Con la información obtenida se realizó una base de datos en el software Excel 2016 ® y se obtuvo la media, desviación estándar y proporciones en el mismo software.

Para representar la red de valor se utilizó el diagrama propuesto por Nalebuff y Brandenburger, (2005), al centro se ubica la empresa o compañía, para este estudio en el centro se ubicó la producción de ovinos y en torno a ella se encuentran los siguientes elementos: clientes, proveedores, competidores y complementadores, así como las interdependencias existentes entre ellos.

Resultados y discusión

Caracterización de los sistemas de producción

La participación en el Programa de Desarrollo Territorial “Producción de ovinos sustentables” fue de 238 productores de estos el 28% fueron mujeres y el 72% hombres; se obtuvo una muestra representativa de 87 productores a los que se les aplico un cuestionario.

Los datos generales de la población en estudio fueron los siguientes: el 81% de los encuestados fueron hombres y el resto mujeres; la participación de la mujer en la cría de ovinos se ha reportado frecuentemente, sobre todo en los sistemas de producción de traspatio, estudio realizado en Villa Victoria Estado de México la participación de la mujer se vio reflejada en la actividad ovina con un 22 % y 78 % de hombres (Espejel-García et al., 2015); la edad promedio fue de 47.1 años y una desviación estándar 13.9 con rangos de edad de 23 a 83 años; son productores de edad adulta, como lo muestran otros estudios con productores de ovinos en el Estado de México a las faldas del volcán Xinantecátl, en promedio, 55 años (Estévez et al., 2017); y en Villa Victoria reportan 51 años en promedio, y la edad oscila entre 27 y 88 años (Espejel-García et al., 2015); en el sur de la Ciudad de México con una edad promedio de 46.6 ± 5.0 años (Herrera et al., 2019); en el municipio de Epitacio Huerta reportan una edad de 46.6 ± 12.1 (Bobadilla et al., 2015).

Los años de escolaridad fue en promedio de 5.8, con un rango de cero a nueve años de escolaridad formal, que equivale a secundaria terminada; otros estudios reportan cuatro años de estudios formales en promedio en productores de ovinos del Estado de México ubicados a las faldas del volcán Xinantecátl (Estévez et al., 2017); en otro trabajo en el Estado de México se encontró que los productores tenían en promedio 6.4 años de escolaridad (Martínez-González et al., 2011), y en el sur de Ciudad de México, 7.8 años (Herrera et al., 2019).

La experiencia en la producción de ovinos fue en promedio de 19.5 ± 16.2 años con un mínimo en la producción de 3 y el máximo valor fue 50 años. Estudio en el municipio de Villa Victoria reportan la experiencia en actividad en promedio de 21 años y un rango de 2 hasta los 40 años (Espejel-García et al., 2015); son productores con experiencia en la ovinocultura.

Es una actividad familiar donde participan de dos a cuatro integrantes, pero el que toma las decisiones de la producción es el jefe de la unidad de producción (hombre), los demás hacen el trabajo manual como cuidar los ovinos, limpiar los corrales y darles de comer cuando es necesario. No tienen la cultura de registro sobre la producción. En la mayoría de los sistemas de producción ovina de traspatio en México, las mujeres, niño(a)s y adultos mayores participan activamente en la alimentación del rebaño, llevándolos a pastorear en las tierras de uso común o en las parcelas cuando han levantado la cosecha; su participación no significa una erogación económica, lo que hace a los sistemas de producción de ovinos competitivos y rentables (Posadas et al., 2014).

El número de ovinos que tenían los rebaños fue 20 ± 11.2 entre sementales, vientres, y borregos en engorda. La estructura de rebaño se muestra en el cuadro 1, las unidades de producción familiar tenían en promedio 11.8 vientres, 6.9 corderas primaras y 1.2 sementales. El 58% del rebaño lo componen los vientres, el 23% ovejas primaras y los sementales el 1% (Figura 1). El tamaño del rebaño coincide con otro estudio del Estado de México, en promedio, tenían 20 cabezas (Arriaga-Jordán et al., 2005); en Tlaxcala 24 cabezas en promedio (Galaviz-Rodríguez et al., 2011); en el sur de la Ciudad de México reportan rebaños de 63 cabezas (Herrera et al., 2019), que son de mayor tamaño que los encontrados en este estudio.

Cuadro 1. Estructura del rebaño en número de ovinos

Variable	Sementales	Ovejas primaras	Vientres	Corderos predestete	Borregos en engorda
Media	1.2	6.9	11.8	4.3	0.3
Desviación estándar	0.4	4.4	5.8	2.4	0.1

III. ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO DE LA PRODUCCIÓN GANADERA

En la figura 2 se muestran las razas y cruzas que utilizan en la producción principalmente de lana, con cruas de ovinos de pelo en menor proporción, esto se debe que las condiciones climáticas.

La 100% de los productores tiene un empadre continuo, el cual no sincronizan con efecto del macho ni con hormonas. El 66.7% de los productores llega a comprar vientres para remplazo que adquiere en la misma región con vecinos y en las plazas cercanas al municipio; para el caso de los sementales, 76.2% compra los sementales en la misma región y el resto los obtiene de su rebaño; en promedio cada dos años los reemplazan.

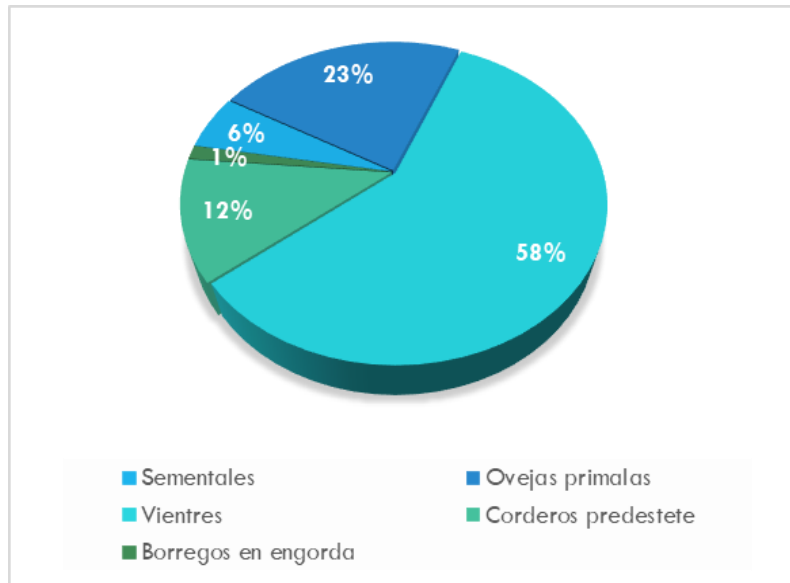


Figura 1. Composición del rebaño

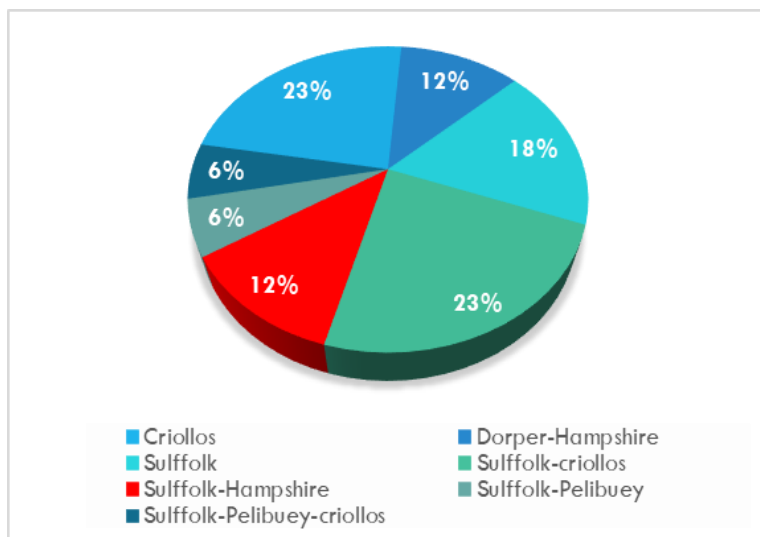


Figura 2. Razas de ovinos en la producción

El 95% pastorea los ovinos en promedio de 4.4 horas al día en caminos, besanas y tierras de uso común, suplementan los borregos con rastrojo de maíz, grano de maíz y avena, principalmente en los meses de estiaje (enero a mayo), el resto los tiene estabulados y compran alimento terminado. Los borregos finalizados los venden en promedio de 12.7 ± 5.5 meses, con un peso de 45.5 ± 5.8 kilogramos, con un precio de venta que va de 38 a 43 \$/kg de ovino vivo.

En cuanto a la sanidad, la mortalidad de los corderos va del 20 al 50% y en los adultos entre el 5 a 10%. El 95% aplica vitaminas, el 57% vacuna, el 86% desparasita, 19% pone antibióticos, el 57% suplementa con minerales.

Los productores perciben que el principal problema en la producción de ovinos es la comercialización porque les pagan muy baratos los corderos y borregos, no hay un mercado donde se puedan vender, otro problema es la alimentación y las enfermedades (Figura 3).

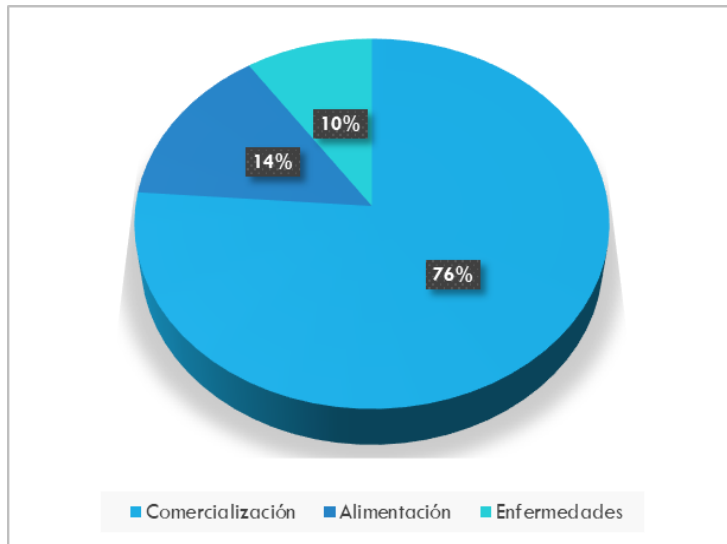


Figura 3. Principal problema en la producción de ovinos

La comercialización la pueden hacer a través de intermediario o el barbacoyero, el 71% la realiza por medio del introductor, el 24% al barbacoyero, el 5% en forma directa.

La comercialización de los ovinos inicia cuando los productores venden sus ovinos en pie, en la mayoría de los casos (80%), sin ningún criterio de selección, resultando desventajoso para el productor al subestimarse el peso y la calidad del animal ofertado (Hernández-Martínez et al., 2013). La venta de los ovinos la realizan cuando tienen una necesidad, para la compra de los útiles y uniformes cuando los hijos que van a entrar a la escuela, en las fiestas familiares y patronales del pueblo.

La superficie que poseían las unidades de producción familiar fue 2.4 ± 2 hectáreas, el 60% de la tenencia es propiedad privada, el resto es ejidal, el 30% renta tierras de cultivo en promedio 1.6 ± 0.8 hectáreas. Los datos encontrados son de producción de traspatio donde una característica de las unidades son que poseen menos de 5 ha (De la O y Garner, 2012; Salcedo

y Guzmán, 2014). Uno de los problemas el campo mexicano es el minifundio, donde las superficies pequeñas (1.5 a 3 ha), donde los ingresos por la venta de su producción agropecuaria son marginales los cuales no permiten la sobrevivencia de una familia campesina (De los Santos-Ramos et al., 2017).

Cultivan principalmente maíz, que lo utilizan para el autoconsumo para alimento de la familia y para los animales, así como, avena, frijol y haba. Siembran semillas criollas para la producción de maíz, avena, frijol y haba. El productor agropecuario de traspatio tiene que invertir su trabajo y el de su familia, utiliza su tierra, animales propios de tiro, utiliza semillas producidas por él mismo, que selecciona año tras año, tiene que planear la producción no solo para sobrevivir él y su familia, sino que tiene que alcanzarle para alimentar a su fuerza de trabajo (animales de tiro) y engordar algunos animales para su venta o consumo en fiestas familiares y patronales del pueblo (Magdaleno-Hernández et al., 2016).

Red de valor

En la red de valor de la ovinocultura en San José del Rincón y Villa Victoria, su eje vertical está conformado por los clientes y los proveedores, en el eje horizontal los competidores y complementadores, en el centro se ubican a los productores (Figura 4), tradicionalmente, en la acciones que se realizan con productores se ha buscado darle impulso al eje de proveedores y complementadores, sin embargo, la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo ha buscado complementar este enfoque en su interacción con los productores favoreciendo con esta asociatividad el desarrollo de una red de valor más completa y en donde actores como las universidades, la Secretaría Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) y la Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Estado de México (SEDAGRO) actúan como complementadores y proveedores favoreciendo el impulso de la red y a los mismos productores.

III. ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO DE LA PRODUCCIÓN GANADERA

Para los productores de ovinos San José del Rincón y Villa Victoria, sus clientes potenciales son restaurantes elaboradores de barbacoa los cuales demandan un aprovisionamiento de, al menos, 50 borregos machos de razas de lana con un peso promedio de 50 kg, de menos de un año, alimentados sin pollinaza. El otro mercado potencial es de Capulhuac donde les compran todos los ovinos, el cual el precio va a estar en función del borrego (tamaño, peso, edad, raza). Existen otros mercados de ovinos en pie (Puente de San Bernardo, Ixtlahuaca, Atlacomulco, entre otros) donde pueden vender, pero existe mucha competencia y muchos compradores, es ahí donde los introductores hacen su mejor negocio.

Para acceder al mercado de restaurantes y con un objetivo de venta de al menos 50 corderos cada mes, se debe organizar a los productores (por la cantidad de ovinos que cuenta cada productor) y planear la producción; establecer estrategias para cumplir con las características de mercado meta, para ello se tiene que servir a 120 borregas cada mes para entrar a gestación, esta cantidad de animales se debe a que el 50% de nacimientos son machos y el resto hembras, con una fertilidad del 90% y una mortalidad del 5%, ello hace necesario el sincronizar los estros utilizando progestágenos de bajo costo y fácil aplicación, en comparación con los métodos tradicionales que son costosos y requieren de mano de obra especializada.

En la ovinocultura existe una asociación entre la producción de maíz-ovinos, donde se utiliza al maíz del grano molido, así como el rastrojo para alimentar al ganado, lo cual le da un valor agregado al maíz al no venderlo en grano sino en carne de ovino (Pera-Peña et al., 2017). Por lo anterior, se tiene que planear la producción de maíz para tener la materia prima para alimentar a los animales de acuerdo con la etapa productiva.

Los complementadores en el sistema de producción de ovinos son principalmente las dependencias gubernamentales como la Secretaría Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) del gobierno federal, Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Estado de México (SEDAGRO), ya que ellos son los que dictan la política pública y lo ejecutores de la misma, así como, las universidades y centros de investigación, que se tienen que asociar para potenciali-

zar el desarrollo del sector agropecuario; para el caso de la producción de ovinos en los municipios de San José del Rincón y Villa Victoria la asociación fue con la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, por medio de Programa de Desarrollo Territorial (PRODETER).

Conclusiones

La red de valor se debe dar entre todos los actores tomando en cuenta cada uno la función que le toca desempeñar; esas relaciones deben ser a largo plazo para potencializar el desarrollo de la ovinocultura y de la región.

Se tiene un mercado potencial con una cadena de restaurantes donde se tiene que producir cantidad y calidad para satisfacer la demanda por la cual tendrán un mejor precio en el mercado; para lograr abastecer la demanda se tiene que organizar a los productores y a la producción.

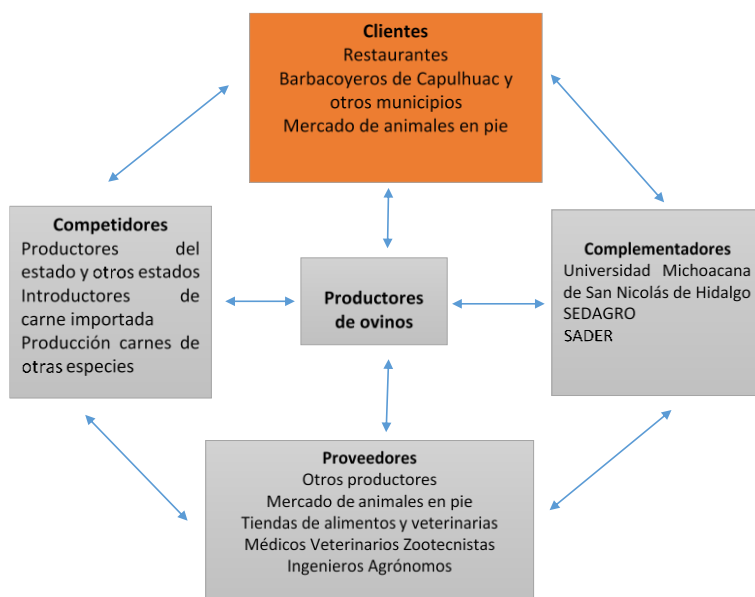


Figura 4. Red de valor de la ovinocultura en San José del Rincón y Villa Victoria

Literatura citada

- Allee V. 2008. Value network analysis and value conversion of tangible and intangible assets. *Intellectual Capital*, 9(1):5–24.
- Arteaga CJ. 2008. Situación Actual de la Ovinocultura en México. AMCO. II Foro de Rentabilidad Ovina.
- Arriaga-Jordán C, Pedraza-Fuentes A, Nava-Bernal E, Chávez-Mejía M y Castelán-Ortega O. 2005. Livestock agrodiversity of Mazahua small-holder campesino systems in the highlands of central México. *Human Ecology*, 33(6):821-845.
- Barrera R, Baca M, Santoyo C. y Reyes A. 2013. Propuesta metodológica para analizar la competitividad de redes de valor agroindustriales. *Revista Mexicana de Agronegocios* (32):231-244.
- Bobadilla-Soto EE. y Perea-Peña M. 2018. Evolución de la ovinocultura en México. *Saber Más*, 39:12-14.
- Bobadilla-Soto EE, Ochoa-Ambriz F, Padillas-Flores JP, Perea-Peña M. 2019. Producción y precios de los ovinos en México y su estacionalidad En: Cruz HAR, Bedolla CJLC, Lucio DR. Producción animal y factores de riesgo ambiental en las instalaciones, su influencia en el bienestar animal. 111-122.
- Bobadilla-Soto EE, Perea-Peña M, Salas-Razo G y Flores-Padillas JP. 2015. Costos de producción en unidades de producción ovinas en el municipio de Epitacio Huerta Michoacán. En: Cavallotti B., Ramírez B., Cesín A. y Ramírez J. (Coordinadores). Estudios socioeconómicos y ambientales de la ganadería. UACH-CP-UNAM. 198-210.
- Carrera CB. 2008. La ovinocultura en México: ¿alternativa para los productores rurales? UACJ. *Avances Cuadernos de Trabajo* 207:1-17.
- Cuéllar OJA. 2003. Perspectivas de la ovinocultura en México. Mem. Segundo Seminario sobre Producción Intensiva de Ovinos. Villahermosa, Tabasco. 2003.
- De la O AP y Garner E. 2012. Defining “Family Farm”. Working Paper, FAO. 29 p.

- De los Santos-Ramos M., Romero-Rosales T. y Bobadilla-Soto E.E. 2017. Dinámica de la producción de maíz y frijol en México 1980 a 2014. *Agronomía Mesoamericana* 28(2):439-453.
- Díaz-Sánchez CC, Jaramillo-Villanueva JL, Bustamante-González A, Vargas-López S, Delgado-Alvarado A, Hernández-Mendo O, Casiano-Ventura MA. 2018. Evaluación de la rentabilidad y competitividad de los sistemas de producción de ovinos en la región de Libres, Puebla. *Rev Mex Cienc Pecu* 9(2):263-277.
- Espejel-García A, Barrera-Rodríguez AI, Rodríguez-Moreno A, Santiago-Vargas ML. 2015. Caracterización de los productores y dinámica de adopción de innovación en el municipio de Villa Victoria, Estado de México. *Ra Ximhai* 11(5):17-34.
- Estévez MLX, Sánchez VE y Gómez DW. 2017. La producción ovina como parte de los modos de vida de los habitantes de las áreas protegidas. En: Guzmán E., Madera J. (coordinadores). *México rural ante los retos del siglo XXI*. AMER, UAN, UACH, UAM-A. 73-90.
- Galaviz-Rodríguez JR, Vargas-López S, Zaragoza-Ramírez JL, Bustamante-González A, Ramírez-Bribiesca E, Guerrero-Rodríguez JD y Hernández-Zepeda JS. 2011. Evaluación territorial de los sistemas de producción ovina en la región nor-poniente de Tlaxcala. *Rev. Mex. Cien. Pecu.* 2(1):53-68.
- Hernández-Martínez J, Ortiz-Rivera MI, Rebollar-Rebollar S, Guzmán-Soria E y González-Razo FJ. 2013. Comercialización de ovinos de pelo en los municipios de Tejupilco y Amatepec del Estado de México. *Agronomía Mesoamericana* 24(1):195-201.
- Hernández RH. 2005. Barbacoa, energía y proceso de cambio ecológico y sociocultural en Capulhuac, México. Un rescate de la memoria histórica. Tesis de maestría en antropología social. UAEMex. Toluca, Estado de México 400 p.
- Herrera HJ, Álvarez FG, Bárcena GR y Núñez AJM. 2019. Caracterización de los rebaños ovinos en el sur de Ciudad de México, México. *Acta Universitaria* 29:1-25.

- Magdaleno-Hernández E, Mejía-Contreras A, Martínez-Saldaña T, Jiménez-Velázquez MA, Sánchez-Escudero J y García-Cué JL. 2016. Selección tradicional de semilla de maíz criollo. *Agricultura Sociedad y Desarrollo* 13: 437-447.
- Martínez-González EG, Muñoz M, García J, Santoyo V, Altamirano J y Romero C. 2011. El fomento de la ovinocultura familiar en México mediante subsidios en activos: Lecciones aprendidas. *Agronomía Mesoamericana*, 22(2), 367-377.
- Mondragón AJ. 2011. Cadena productiva de ovinos en Capulhuac, México: Canales, márgenes de comercialización y calidad de la carne ovina. Tesis de doctorado. UAEMex. Toluca, Estado de México 130 p.
- Molina CL. (2005). Aplicación de una medida de salvaguarda, a las importaciones de cortes secundarios de carne congelada de ovino, como un impulso a la cadena productiva y de comercialización ovina en México. Tesis de licenciatura. UAEH, Hidalgo, México. 90 p.
- Muñoz RM. (2010). Identificación de problemas y oportunidades en las redes de valor agroalimentarias. En Santoyo VH. (Ed.), *Del extensionismo agrícola a las redes de innovación rural*. CIESTAAM UACH. Texcoco, México 103-168.
- Muñoz RM y Santoyo CVH. 2011. La red de valor: herramienta de análisis para la toma de decisiones de política pública y estrategia agroempresarial. México.
- Nalebuff BJ y Brandenburger AM. 2005. *Coo-petencia*. Bogotá, Colombia: Norma.
- Perea-Peña M, Padillas-Flores JP, Ochoa-Ambriz F y Bobadilla-Soto EE. 2017. Perception and gender in technological innovation for sheep producing systems in East Michoacán. *Transylvanian Review*. XXV (15):4027-3035.
- Posadas R, Arriaga-Jordán C y Martínez MFE. 2014. Contribution of family labour to the profitability and competitiveness of small-scale dairy production systems in central Mexico. *Tropical Animal Health and Production*, 46(1):235–240.

Salcedo S y Guzmán L. 2014. Agricultura familiar en América Latina y el Caribe. FAO. Santiago de Chile. pp. 496.

Sánchez NRM, Rozga LR, Madrigal GLA, Villavicencio GJ y Franco OJ. 2010. La innovación de los sistemas productivos de algunas localidades periféricas de la zona metropolitana de la Ciudad de Toluca. Quivera. 12(2):140-170.

SIAP (Sistema de Información Agropecuaria y Pesquera). 2019. Anuario estadístico de la producción ganadera. Ovinos. En: https://nube.siap.gob.mx/cierre_pecuario/

Estratificación socioeconómica y caracterización de los sistemas de producción de ovinos en Michoacán, México

María Guadalupe Josefina Nuncio Ochoa¹, Federico Escobedo Amézcuca², José Nahed Toral³, Encarnación Ernesto Bobadilla Soto⁴

Introducción

Los sistemas de producción ovina en México se han desarrollado históricamente de manera extensiva, con base en pastoreo sobre áreas con vegetación nativa (Vázquez et al., 2009). Estos sistemas de producción muestran grandes coincidencias en los distintos países en donde se practican, principalmente en los agroecosistemas de clima y orografía difícil, es decir los terrenos más abruptos o áridos y menos aptos para otras actividades agropecuarias (Góngora-Pérez et al., 2010; Valerio et al., 2009).

Dado que estos sistemas productivos no están formados por unidades de producción homogéneas, existe una gran heterogeneidad de éstos debido a que hay grandes diferencias socioeconómicas y tecnológicas, además, la mayoría carecen de programas de capacitación y transferencia de tecnología eficientes para su desarrollo, por lo que la actividad ovina tiene una importancia secundaria en los agroecosistemas. Razones por las que se re-

¹ Instituto Tecnológico del Valle de Morelia, km. 6.5 Carretera Morelia-Salamanca, Col. Los Ángeles, Morelia, Michoacán, México.

² Instituto Tecnológico del Valle de Morelia, km. 6.5 Carretera Morelia-Salamanca, Col. Los Ángeles, Morelia, Michoacán, México.

³ El Colegio de la Frontera Sur, carretera Panamericana y Periférico Sur s/n, San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México.

⁴ Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Km 9.5 de la Carretera Morelia-Zinapécuaro, Michoacán, México. autor para correspondencia E-mail: bousee06@yahoo.com.mx

quiere del conocimiento a profundidad de los sistemas agropecuarios, a través de investigaciones que deben partir de una caracterización de los tipos de unidades de producción existentes (Valerio et al., 2004), ya que estos sistemas se conforman como un subsistema de los sistemas agrícolas o pecuarios (Pérez et al., 2011).

Por otro lado, el desempeño de la investigación en México se ha caracterizado por generar tecnologías sin tomar en consideración la tipología de los productores, o bien se han impulsado tecnologías para productores que cuentan con los recursos económicos para aplicarlas con el objetivo de incrementar sus rendimientos y ganancias, sin tomar en cuenta a los productores de escasos recursos (Góngora-Pérez et al., 2010).

Lo anterior obliga a realizar estudios para conocer los indicadores técnicos, como son; los medios de trabajo, la finalidad productiva, la infraestructura, el destino de la producción, la experiencia en la crianza, entre otros, que ayuden a construir una tipología de productores, para proponer la generación, transferencia y adopción de tecnologías con base en la disponibilidad de los recursos económicos y productivos de los ovinocultores. A través de ello se podrá proponer y diseñar políticas agropecuarias para una zona o región determinada (Valerio et al., 2010).

En Michoacán, como en otros estados del país, no se tiene el conocimiento de la tipología de los productores ni de las características tecnológicas de las unidades de producción ovinas (UPO) que se desarrollan en esta entidad, mucho menos las limitantes o posibilidades de crecimiento de la ovinocultura. Con base en lo anterior, el objetivo de esta investigación fue tipificar y caracterizar unidades de producción y sistemas ovinos a través de aspectos socioeconómicos y tecnológicos en Michoacán.

Materiales y métodos

El estudio se realizó en los municipios de Epitacio Huerta, Contepec, Ciudad Hidalgo, Zitácuaro, Maravatío, Ocampo, Senguio, Tlalpujahuá, Zinapécuaro, Álvaro Obregón, Jungapeo, Morelia, Tuxpan, La Piedad, José Sixto Verduz-

co, Puruándiro, Venustiano Carranza, Zacapu, Mujica, Parácuaro, Huetamo, San Lucas, Tuzantla y Apatzingán, del estado de Michoacán de Ocampo. El tamaño de muestra fue de 152 unidades de producción ovinas (UPO) ubicadas en los 24 municipios con población ovina mayor a 2400 ovinos.

Para el cálculo del tamaño de la muestra, se utilizó la base de datos del Censo Agrícola Ganadero y Forestal del 2007, específicamente los tabulares de la población de ovinos por municipio y número de unidades de producción ovina con uso de tecnología por municipio, considerando la metodología de poblaciones finitas (Mendenhal et al., 1987) con la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 (p)(q)(N)}{E^2 (N - 1) + Z^2 (p)(q)}$$

Donde: n = Número de elementos de la muestra; N = Tamaño de la población: 1178; p = Proporción de la población con la característica de interés (0.5); q = Proporción de la población sin la característica de interés (0.5); Z = Valor de la Distribución Normal Estándar, asociado al nivel de confiabilidad (1.81); E = error de estimación.

La información se obtuvo a través de entrevistas semiestructuradas a informantes clave y un cuestionario a los propietarios de las unidades que incluyó tres secciones: datos generales, información técnica y económica del sistema de producción, también se hicieron observaciones directas de aspectos técnicos, de manejo e infraestructura de las UPO.

Sistematización y análisis de la información

Para la estratificación de las UPO, se consideraron las siguientes variables: finalidad productiva (FP), superficie total (ST), tipo tenencia de la tierra (TT), años de experiencia con ovinos (EO), infraestructura (I), destino de la producción (DP), mano de obra (MO), ocupación principal del productor (OP), escolaridad del productor (EP), número de ovinos (NO), número de bovinos (NB), medios de trabajo (MT), número de trabajadores (NT) e ingresos tota-

les (IT). Estas cumplieron los requisitos de presentar escasa correlación entre sí y de ser expresiones relevantes de los aspectos estructurales, socioeconómicos y de gestión productiva de las UPO para hacer la tipificación.

Para equiparar las variables cuantitativas y cualitativas, estas últimas se codificaron de forma jerárquica con valores numéricos discretos del uno al cinco, así se establecieron índices de acuerdo con la metodología de Padua (1981). Se seleccionaron indicadores como el de infraestructura que agrupó el número de instalaciones (casa, bodega, corrales, comederos, depósito de agua etc.) y tipo de material con lo que estaban contruidos; otro indicador fue medios de trabajo que agrupó desde herramientas manuales, vehículos, tractores, implementos y maquinaria agrícola especializada, empleadas en la UPO.

Análisis estadístico multivariante

Se emplearon: a) análisis de componentes principales (ACP); b) el análisis factorial; y c) el análisis de conglomerados. Los dos primeros apoyaron en la simplificación estructural y el último permitió realizar la clasificación y agrupación (Afifi y Clark, 1999).

Análisis de componentes principales se aplicó para simplificar la descripción de las variables que se midieron en las UPO y poder entender sus interrelaciones para reducir las dimensiones de los datos sin perder la información original, escogiendo el número de componentes principales que explicaran la mayor varianza total posible.

Con la finalidad de mejorar la interpretación de los resultados de los componentes principales en cuanto a la relación entre variables, se realizó el análisis factorial, que permitió obtener nuevas variables sintéticas distintas. El análisis de conglomerados se realizó con el método de K-medias, lo que permitió formar grupos homogéneos de UPO en los cuales la variabilidad dentro del grupo es mínima y máxima entre grupos (Afifi y Clark, 1999). De los grupos conformados se realizó un análisis de varianza con un diseño completamente al azar y se utilizó una prueba de Tukey ($p < 0.05$) para la

comparación de medias entre grupos. El paquete estadístico utilizado fue el JMP Ver. 10.0.0 (JMP, 2012).

Para la caracterización de los Sistemas de Producción Ovina (SPO), se agruparon las UPO de acuerdo al sistema de alimentación de los ovinos; posteriormente se utilizaron las siguientes variables; ST, NO, NB, MT, FP, MO, OP infraestructura de ovinos (IO), número de potreros (NP), destino de la producción (DP) y asistencia técnica (AT), realizándose un análisis de varianza a través de un diseño completamente al azar con diferente número de repeticiones.

Resultados

Análisis de componentes principales

Mediante este procedimiento se obtuvieron cinco componentes principales y en total representan el 64.6% de la varianza (Cuadro 1).

Cuadro 1. Primer ciclo del ACP con catorce variables

Extracción: principal componente (matriz de 152 x 14)				
Componentes	Varianza del componente	% de varianza total	Varianza acumulada	% de varianza acumulada
1	3.72	26.60	3.72	26.60
2	1.78	12.72	5.50	39.33
3	1.33	9.56	6.83	48.90
4	1.14	8.14	7.97	57.04
5	1.06	7.59	9.03	64.63

Componentes y variables que los conforman: 1. número de ovinos, infraestructura, mano de obra y número de trabajadores. 2. finalidad productiva, ocupación principal y escolaridad. 3. superficie total, tenencia de la tierra, experiencia en ovinos y destino de la producción. 4. superficie total, experiencia en ovinos e ingresos. 5. experiencia en ovinos, infraestructura, destino de la producción y mano de obra.

La primera corrida de ACP, los tres primeros componentes sólo representan el 48.9% de la varianza acumulada. Se calculó una matriz de correlación completa entre las variables, con el propósito de identificar grupos de

variables fuertemente vinculadas entre sí y que ayudaran a determinar a un único fenómeno (por ejemplo, el número de trabajadores que estaba correlacionado con mano de obra y con infraestructura) que estuviera representado múltiples veces en los análisis posteriores. Por lo que del grupo de catorce variables filtradas fueron eliminadas cuatro para llegar a una lista de diez: FP, ST, TT, EO, NO, MT, I, NT, OP y EP.

En el segundo ciclo del ACP los resultados de los primeros cuatro componentes dieron 63.7% de la variabilidad total (Cuadro 2).

Cuadro 2. Segundo ciclo del ACP con nueve variables

Extracción: principal componente (matriz de 152 x 9)				
Componentes	Varianza del componente	% de varianza total	Varianza acumulada	% de varianza acumulada
1	2.51	25.07	2.51	25.07
2	1.71	17.15	4.22	42.22
3	1.20	12.00	5.42	54.22
4	0.94	9.45	6.36	63.66

Componentes y variables que los conforman: 1. Número de ovinos, medios de trabajo, Infraestructura y número de trabajadores. 2. Finalidad productiva, ocupación principal y tenencia de la tierra. 3. Experiencia en ovinos y escolaridad del productor. 4. Superficie total y tenencia de la tierra.

Cada componente principal tiene varianza máxima no correlacionada con los restantes; el primero es la combinación de variables que expresan la mayor varianza del fenómeno, con valor propio de 2.5. Después se examinaron los coeficientes para asignar una interpretación a cada uno de ellos. Los componentes principales se interpretaron en el contexto de las variables que presentaron los coeficientes más altos, en el valor absoluto (Manly, 1986). Para interpretar los primeros se calculó la carga factorial, o el peso que las variables tienen en cada componente.

En el cuadro 3 se observa que el primer componente tiene alto grado de dependencia en las variables I y NO; el segundo sobre las variables FP y OP, el tercero sobre la variable EO y el cuarto ST.

Cuadro 3. Cargas factoriales de las variables en los componentes principales

Extracción de los componentes principales (no rotados) cargas factoriales				
Variables	Componente 1	Componente 2	Componente 3	Componente 4
FP	0.14165	-0.57259	-0.01983	-0.24529
ST	0.24869	-0.16014	-0.12554	0.76324
TT	0.13346	0.38413	0.38895	-0.36414
EO	-0.03067	-0.13527	0.76823	0.20689
NO	0.46244	0.04287	0.03731	-0.14654
MT	0.38362	-0.23774	0.28694	0.15474
I	0.49497	0.14948	-0.03105	-0.08305
NT	0.45337	0.06810	0.02204	-0.08778
OP	-0.09114	0.55608	0.17483	0.34159
EP	0.28192	0.29339	-0.35587	0.07209
Varianza explicada	2.4394	1.5973	1.2237	1.1063
Proporción del total	0.18818	0.18191	0.13908	0.13326

VARIABLES: FP finalidad productiva, ST superficie total, TT tipo de tenencia, EO experiencia en ovinos, NO número de ovinos. MT medios de trabajo, I infraestructura, NT número de trabajadores, OP ocupación principal, EP escolaridad del productor.

Análisis factorial

Con la finalidad de encontrar nuevos factores con cargas más fáciles de estudiar, con el propósito de asignarles sentido y nombre a cada uno de ellos, se empleó el método de rotar los factores provisionales iniciales, mediante rotación ortogonal.

Los resultados fueron cuatro factores que explican el 63.7% de la varianza de las diez variables. En el cuadro 4 se observan las cargas factoriales de cada una de las variables sobre los cuatro factores, así como la varianza explicada por cada factor que han cambiado ligeramente con respecto a cada componente de la extracción inicial, pero la proporción de la varianza total se mantiene en un 63.7%, siendo éste un porcentaje de explicación aceptable (Coronel y Ortuño, 2005).

Cuadro 4. Cargas factoriales de las variables en los factores rotados

Extracción de los componentes principales (rotación varimax)				
Variables	Cargas factoriales			
	Factor 1	Factor 2	Factor3	Factor 4
FP	0.102739	-0.799298	0.120898	0.075940
ST	0.228926	0.029180	0.061673	0.843287
TT	0.385856	0.348464	0.208310	-0.539276
EO	-0.036232	0.059454	0.881899	0.004247
NO	0.742369	-0.100059	-0.007809	-0.001530
MT	0.534587	-0.253425	0.401130	0.276349
I	0.804439	0.030405	-0.102544	0.039867
NT	0.725713	-0.048614	-0.020948	0.040215
OP	-0.027568	0.832502	0.063012	-0.013598
EP	0.463430	0.249022	-0.456307	0.137062
Varianza explicada	2.4394	1.5973	1.2237	1.1063
Proporción del total	0.2439	0.1597	0.1234	0.1106

Variables: FP finalidad productiva, ST superficie total, TT tipo de tenencia, EO experiencia en ovinos, NO número de ovinos. MT medios de trabajo, I infraestructura, NT número de trabajadores, OP ocupación principal, EP escolaridad del productor.

Se asignó una interpretación física de los factores extraídos, en el contexto de la caracterización de las UPO. En el cuadro 5 se sintetiza la carga factorial de las variables en los factores rotados, el porcentaje de varianza total que explica cada factor y la interpretación física asignada a los mismos.

El factor F1 tiene correlación elevada con las variables: I, NO, NT y MT; por lo tanto, el primer factor se le denominó *Capacidad Productiva*, esta nueva variable expresa el 24.4% de la varianza, es el factor de mayor importancia en el análisis, por ser el que mejor explicó las diferencias para lograr la tipología entre las UPO.

Cuadro 5. Rotación de factores y su denominación

Factores	VARIABLES	Carga factorial	% de Varianza explicada	Interpretación
Primero	I	0.804439	24.39	Capacidad productiva
	NO	0.742369		
	NT	0.725713		
	MT	0.534587		
Segundo	OP	0.832502	15.97	Vocación productiva
	FP	-0.799298		
Tercero	EO	0.881899	12.24	Tradición productiva
	EP	-0.456307		
	MT	0.401130		
Cuarto	ST	0.843287	11.06	Dimensión productiva
	TT	-0.539276		

Variables de los factores: Primer factor: I infraestructura, NO número de ovinos, NT número de trabajadores, MT medios de trabajo. Segundo: OP ocupación principal, FP finalidad productiva. Tercero: EO experiencia en ovinos, EP escolaridad del productor, MT medios de trabajo. Cuarto: ST superficie total y TT tipo de tenencia.

El factor F2 posee una correlación alta con las variables OP y FP, y puede interpretarse como indicativo de la caracterización social y la orientación del productor, por lo que el F2 se denominó *Vocación Productiva* y esta variable explica el 15.9% de la varianza.

El factor F3 que presentó correlación elevada con las variables EO, EP y MT. Esta variable se le denominó *Tradición Productiva* y expresó el 12.2% de la varianza.

El factor F4, se interpretó por su correlación alta en las variables ST y TT; por lo que se le denominó *Dimensión Productiva* y que expresó el 11.1% del total de la varianza.

Análisis de conglomerados

Con los datos obtenidos del análisis factorial, se realizó el análisis de conglomerados mediante el método de K-medias, con las cuatro nuevas variables creadas: Capacidad Productiva, Vocación Productiva, Tradición Productiva y Dimensión Productiva.

Descripción de los estratos

Estrato I denominado “Alto o Especializado”; representado por el 25.7 % del total de la muestra de las UPO (n=39); el estrato II “Medio o Diversificado”; este grupo se conformó con el 29.6 % (n=45) y el estrato III denominado “Bajo o Marginal”, representado por el 44.7 % (n=68).

En el cuadro 6, se muestran los resultados del análisis de varianza de las diez variables evaluadas en los tres grupos; se observa en la variable finalidad productiva una mayor diversificación productiva entre el estrato II, con respecto al estrato III ($p < 0.05$) lo que indica que las UPO cultivan y crían diversas especies tanto agrícolas como ganaderas; sin embargo no se encontraron diferencias entre el estrato I y el II ($p > 0.05$); de igual forma tampoco se encontraron diferencias entre el estrato I y el III ($p > 0.05$), por lo que la diversificación de la producción agrícola es importante para estos dos estratos y además la cría de ovinos, mientras que la diversificación del grupo II es agropecuaria.

Con respecto a la variable superficie total, el estrato medio mostró mayor promedio de hectáreas con respecto al estrato Bajo ($p < 0.05$); por otro lado, no se encontraron diferencias en cuanto a la superficie de terreno entre el estrato medio y el alto ($p > 0.05$); así mismo tampoco hubo diferencias entre el estrato alto y el bajo ($p > 0.05$). El estrato medio fue el que presentó mayor superficie, en promedio 27.5 ± 54.2 ha; el estrato alto con 17.3 ± 19.9 y el bajo 6.2 ± 11.0 ha. En comparación con el estado de Tabasco, con una vocación ganadera basada en unidades de producción con grandes extensiones; los productores del grupo alto presentaron en promedio 252 ha, los del grupo medio 47 y los del bajo 27 ha (Nuncio et al.,

III. ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO DE LA PRODUCCIÓN GANADERA

2001), en el Estado de México tenían una superficie promedio de 5.2 ha (Martínez-González et al., 2011), en Tlaxcala se reportaron con 6.3 ha (Galaviz-Rodríguez et al., 2011) y en el estado de Puebla fue de 7.5 ha por unidad productiva ovina (Vázquez et al., 2009).

Con respecto a la tenencia de la tierra el grupo alto fue el de mayor puntaje con respecto a los otros dos grupos, lo que indica que en este grupo hay mayor número de UPO en régimen de propiedad privada ($p < 0.05$) y en los otros dos grupos mayor número de UPO en régimen ejidal o comunal.

Cuadro 6. Medidas estadísticas descriptivas de los grupos formados ($M \pm DE$)

Variables	Estrato 1 (Alto)	Estrato 2 (Medio)	Estrato 3 (Bajo)
N	39	45	68
FP	4.54 \pm 0.17 ^{ab}	5.0 \pm 0.16 ^a	4.34 \pm 0.13 ^b
ST (ha)	17.32 \pm 5.11 ^{ab}	27.48 \pm 4.76 ^a	6.16 \pm 3.87 ^b
TT	2.54 \pm 0.13 ^a	1.56 \pm 0.12 ^b	1.81 \pm 0.10 ^b
EO (años)	10.18 \pm 2.15 ^b	24.09 \pm 2.00 ^a	13.14 \pm 1.62 ^b
NO	169.82 \pm 20.02 ^a	88.91 \pm 18.64 ^b	42.49 \pm 15.16 ^b
MT	4.05 \pm 0.15 ^b	4.66 \pm 0.14 ^a	2.60 \pm 0.11 ^c
I	58.49 \pm 4.08 ^a	33.24 \pm 3.80 ^b	27.34 \pm 3.09 ^b
NT	1.66 \pm 0.19 ^a	0.72 \pm 0.18 ^b	0.13 \pm 0.15 ^c
OP	2.05 \pm 0.18 ^a	1.33 \pm 0.17 ^b	2.04 \pm 0.14 ^a
EP	2.72 \pm 0.14 ^a	1.16 \pm 1.13 ^b	1.15 \pm 0.10 ^b

Variables: FP finalidad productiva, ST superficie total, TT tipo de tenencia, EO experiencia en ovinos, NO número de ovinos. MT medios de trabajo, I infraestructura, NT número de trabajadores, OP ocupación principal, EP escolaridad del productor. Letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas ($p < 0.05$).

En el número de años dedicados a la crianza de los ovinos, el grupo medio fue el que obtuvo mayor experiencia con respecto a los otros dos grupos ($p < 0.05$). La experiencia en la ovinocultura y escolaridad del productor; la mayor experiencia en años criando ovinos la presentó el estrato

medio (24 ± 16), seguido por el estrato bajo (13 ± 13) y los de menor experiencia fueron los del estrato alto (10 ± 7) esto coincide con lo observado en algunas unidades de producción ubicadas en la zona del Bajío michoacano (Nuncio et al., 2014) que se distinguieron por ser inicialmente granjas de porcinos y que recientemente han introducido ovinos, debido a las fuertes crisis económicas que sufrió la porcicultura en México y la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), por lo que esta región del Bajío michoacano ha sido afectada en la producción de porcinos (Bobadilla et al., 2010) existiendo una conversión productiva.

En la variable número de ovinos del grupo alto se encontraron con mayor número de borregos con respecto a los otros dos grupos ($p < 0,05$). Los estratos de productores bajo y medio presentaron rebaños de 42.49 y 88.91 borregos, y el estrato alto presentó 169.82 ovinos, a diferencia de otros estudios como en Tabasco, los estratos bajo y medio presentaron menor número de cabezas (18 y 51 ovinos, respectivamente), sin embargo, en el estrato alto la cantidad de animales fue similar en ambos estudios, 160 cabezas (Nuncio et al., 2001).

En cuanto a los medios de trabajo, los resultados mostraron que las UPO del estrato medio tiene un mayor puntaje con respecto a los otros dos grupos ($p < 0.05$), lo que indica un mayor número de implementos, equipo y herramientas, por otro lado, el grupo bajo fue el que reportó menor puntaje con respecto a los otros dos, lo que indica el tener herramientas manuales y carecer de equipos e implementos ($p < 0.05$).

En la variable Infraestructura, se observó un mayor puntaje en el grupo alto con respecto a los otros dos grupos ($p < 0.05$), esto representa la acumulación de puntos otorgados por número de los activos fijos y el material con lo que estaban contruidos (casas, bodegas, corrales, comederos, bebederos, silos, sistema de riego, entre otros), lo que significa mayor inversión económica para la producción ya que sus instalaciones fueron numerosas y elaboradas con materiales de construcción de mayor costo, con mamposteado y muros de block con techos de tejas de barro, asbesto o lámina. Mientras que en los

III. ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO DE LA PRODUCCIÓN GANADERA

otros dos grupos no mostraron diferencias entre ellos ($p > 0.05$), lo que indica que sus instalaciones son rústicas, elaboradas con materiales de la región y que tienen menor número de éstas.

La variable Número de trabajadores, indica el número promedio de los jornales asalariados durante un año; el grupo alto tenía un trabajador fijo durante todo el año además de trabajadores eventuales, lo que le hace tener diferencias con los otros dos grupos ($p < 0.05$), por otra parte, en el estrato medio sólo contrata mano de obra eventual, a diferencia del grupo bajo que sólo emplea mano de obra familiar ($p < 0.05$). Las unidades del nivel alto en Michoacán se clasificaron como unidades de producción de tipo empresarial, ya que, en promedio, pagaron 498 jornales al año; esto con respecto a la CEPAL (1982) que considera unidades de producción de carácter empresarial, aquellas pagan 500 jornales al año. En las de nivel bajo la mano de obra empleada fue esencialmente familiar, al igual que en Tabasco (Nuncio et al., 2004) y Tlaxcala (Galaviz-Rodríguez et al., 2011).

En cuanto a la ocupación principal del productor; el grupo medio fue el de menor puntaje con respecto a los otros dos grupos ($p < 0.05$), la mayoría de los productores trabajan dentro de su UPO; mientras que los otros dos grupos no obtuvieron diferencias en los puntajes ($p > 0.05$), lo que significa que los productores de estos grupos su actividad principal es fuera de la UPO, los del grupo bajo trabajan como jornaleros para complementar su bajo ingreso familiar.

Con respecto a la escolaridad del productor, el grupo alto fue el que presentó un mayor puntaje con respecto a los otros dos grupos ($p < 0.05$), lo que significa que la mayoría de los productores cursaron la secundaria y algunos de éstos cursaron preparatoria y licenciatura; por otro lado no se encontraron diferencias en los puntajes entre los grupos medio y bajo ($p > 0.05$), lo que significa que la mayoría de estos productores cursaron sólo la primaria y algunos de no tuvieron estudios.

Caracterización de los sistemas de producción

De acuerdo al sistema de alimentación de los animales, se conformaron tres grupos; a) Sistema pastoril ($n_1=24$), caracterizado por un pastoreo extensivo en praderas naturales, bosques y rastroteo en residuos de cosecha; b) Sistema semiintensivo ($n_2=104$), caracterizado por un pastoreo complementado con granos o concentrado, y c) Sistema intensivo ($n_3= 24$), caracterizado por la ausencia de pastoreo, proporcionándoles a los animales una dieta integral a base de forrajes y granos o concentrados.

En el cuadro 7 se presentan los valores de las variables que caracterizan a los sistemas, en donde se destacan las algunas diferencias entre los tres grupos como son una mayor superficie de terreno en el sistema pastoril con respecto al sistema semiintensivo e intensivo ($p<0.05$). Como se esperaba en la variable NP, se presentaron diferencias ($p<0.05$) entre el sistema intensivo y los otros dos sistemas debido a la carencia de potreros en esos sistemas.

Cuadro 7. Resultados del análisis de varianza para la caracterización

Variables	Pastoril	Semiintensivo	Intensivo
ST	33.72±6.55 ^a	13.39±3.15 ^b	5.35±6.55 ^b
NO	0.20±27.57 ^a	86.01±13.24 ^a	110.08±27.57 ^a
MT	3.74±0.26 ^a	3.62±0.12 ^a	3.25±0.26 ^a
I	36.00±5.82 ^a	36.21±2.79 ^a	41.91±5.82 ^a
NP	1.58±0.53 ^a	1.36±0.25 ^a	0
NB	13.33±3.94 ^a	9.93±1.89 ^a	7.04±3.94 ^a
FP	5.00±0.22 ^a	4.59±0.10 ^{ab}	4.12±0.22 ^b
MO	2.12±0.19 ^a	1.71±0.90 ^a	1.87±0.19 ^a
OP	1.58±0.24 ^b	1.75±0.11 ^b	2.45±0.24 ^a
DP	2.83±0.32 ^a	3.51±0.15 ^a	3.75±10.32 ^a
AT	1.91±0.25 ^a	1.92±0.12 ^a	2.41±0.25

Variables: ST superficie total, NO número de ovinos, MT medios de trabajo, I infraestructura, NP número de potreros, NB número de bovinos, FP finalidad productiva, MO mano de obra, OP ocupación principal, DP destino de la producción y AT asistencia técnica. Letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas ($p<0.05$).

También se presentaron diferencias entre el sistema pastoril mostrando mayor diversificación en las actividades agropecuarias con respecto a los otros dos sistemas ($p < 0.05$); por último, se mostraron diferencias en cuanto la OP ya que para los sistemas pastoril y semiintensivo la actividad principal del productor es dentro de su unidad a diferencia del sistema intensivo en donde el productor sus principales actividades se realizan fuera su UPO ($p < 0.05$). Con respecto a las demás variables: NO, NB, MT, MO, I, DP y AT no se encontraron diferencias entre los tres sistemas.

Conclusiones

Las unidades de producción ovinas en el estado de Michoacán presentaron una marcada diferenciación socioeconómica y productiva. Los factores o variables compuestas en orden de importancia; Capacidad productiva, Vocación productiva, Tradición y Dimensión productivas, permitieron la estratificación de las unidades de producción ovinas en tres estratos; Alto o Especializado, Medio o Diversificado y Bajo o Marginal.

De acuerdo con el sistema de alimentación de los animales se distinguieron tres grupos a) sistema pastoril, caracterizado por un pastoreo intensivo y rastrojeo en residuos de cosecha, b) sistema semiintensivo, con pastoreo y complementado con granos, y c) sistema intensivo, alimentados con dieta balanceada.

Literatura citada

- Afifi AA, Clark V. 1999. Computer-Aided Multivariate Analysis. Texts in Statistical Science, Boca Raton, Londres, Nueva York, Washington, Chapman y Hall CRC.
- Bobadilla SEE, Espinoza OA, Martínez CFE. 2010. Dinámica de la producción porcina en México de 1980 a 2008. Rev. Mex. Cienc. Pecu. 1(3):251-268.

- CEPAL (Comisión Económica Para América Latina). 1982. Economía campesina y agricultura campesina (Tipología de productores del agro mexicano). Ed Siglo XXI.
- Coronel RM, Ortuño PSF. 2005. Tipificación de los sistemas productivos agropecuarios en el área de riego de Santiago del Estero, Argentina. *Problemas del Desarrollo, Rev. Latinoam. Econ.* 36(140):63-84.
- Galaviz-Rodríguez JR, Vargas-López S, Zaragoza-Ramírez JL; Bustamante-González A, Ramírez-Bribiesca E, Guerrero-Rodríguez JD, Hernández-Zepeda JS. 2011. Evaluación territorial de los sistemas de producción ovina en la región nor-poniente de Tlaxcala. *Rev. Mex. Cien. Pecu.* 2(1):53-68.
- Góngora-Pérez RD, Góngora-González SF, Magaña-Magaña MA, Lara LPE. 2010. Caracterización técnica y socioeconómica de la producción ovina en el estado de Yucatán, México. *Agron. Mesoam.* 21:131-144.
- JMP. 2012. *Statistical Discovery Software. Version 10.0*, SAS Institute.
- Manly BFJ. 1986. Cluster Analysis. In: *Multivariate Statistical Methods. A Primer*. Chapman and Hall (ed). London and New York.
- Martínez-González EG, Muñoz-Rodríguez M, García-Muñiz JG, Santoyo-Cortés VH, Altamirano-Cárdenas JR, Romero-Márquez C. 2011. El fomento de la ovinocultura familiar en México mediante subsidios en activos: lecciones aprendidas. *Agron. Mesoam.* 22(2):367-377.
- Mendenhall W, Scheaffer LR, Ott LR. 1987. *Elementos de muestreo*. Editorial Thompson.
- Nuncio OMGJ, Nahed TJ, Herrera CJ, Salinas MV, Arriaga JCM, Sánchez VE. 2014. Caracterización de las zonas borregueras de Michoacán y sus implicaciones para el desarrollo rural. En: Arriaga JCM, Anaya OJP. (Compiladores) *Contribución de la producción animal en pequeña escala al desarrollo rural*. Editorial Reverté, Barcelona España.
- Nuncio OG, Nahed TJ, Díaz BH, Escobedo AF, Salvatierra BI. 2001. Caracterización de los sistemas de producción ovina en el estado de Tabasco. *Agrociencia* 35:469-477.

III. ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO DE LA PRODUCCIÓN GANADERA

- Nuncio OMGJ, Escobedo AF, Morteo GR. 2004. Sistemas de producción ovina en Tabasco. SEP. DGETA. México D.F.
- Padua J. 1981. Técnicas de investigación aplicada a las ciencias sociales. Fernández Editores. Estado de México.
- Pérez HP, Vilaboa AJ, Chalate MH, Candelaria MB, Díaz RP, López OS. 2011. Análisis descriptivo de los sistemas de producción con ovinos en el estado de Veracruz, México. *Rev. Cient.* XXI(4):327-334.
- Valerio D, García A, Perea J, Acero R, Gómez G. 2009. Caracterización social y comercial de los sistemas ovinos y caprinos de la región noreste de la República Dominicana. *Interciencia* 34(9):637-644.
- Valerio CD, García MA, Acero CR, Castaldo A, Perea JM, Martos PJ. 2004. Metodología para la caracterización y tipificación de sistemas ganaderos. Documento de trabajo producción animal y gestión, 1(1):1-9.
- Vázquez MI, Vargas LS, Zaragoza RJJ, Bustamante GA, Calderón SF, Rojas AJ, Casino VMA. 2009. Tipología de las explotaciones ovinas en la sierra norte del estado de Puebla. *Téc. Pecu Mex.* 47(4):357-369.

Evaluación productiva y económico-financiera de ganado bovino doble propósito en un sistema silvopastoril intensivo

Isael Estrada López¹, José Fernando Vázquez Armijo², Darwin Heredia Nava³, Carlos Galdino Martínez García⁴, Anastacio García Martínez⁵

Introducción

Por su contribución al valor de la producción, la ganadería es la principal actividad del sector agropecuario mexicano (FIRA, 2014) y se realiza bajo diferentes condiciones y sistemas de producción (García-Martínez et al., 2015). Uno de los sistemas practicados y ampliamente difundidos en las regiones tropicales de México es el de doble propósito (DP). Las razas de ganado que predominan son *Bos indicus* y algunos encastes con razas *Bos taurus*, principalmente Holstein, Pardo Suizo y Simmental (Vilaboa y Díaz, 2009). En el sistema de DP, la alimentación del ganado se basa en el pasto-

¹ Centro Universitario UAEM Temascaltepec, Universidad Autónoma del Estado de México. Col. Barrio de Santiago S/N. Temascaltepec, Estado de México. C.P. 51300. Correo electrónico: estradalopezisael@gmail.com

² Centro Universitario UAEM Temascaltepec, Universidad Autónoma del Estado de México. Col. Barrio de Santiago S/N. Temascaltepec, Estado de México. C.P. 51300. Correo electrónico: jfvazqueza@gmail.com

³ Centro Universitario de los Altos. Universidad de Guadalajara. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Av. Rafael Casillas Aceves No. 1200, Tepatitlán de Morelos, Jalisco, México. Correo electrónico: darwin.heredia@cualtos.udg.mx

⁴ Instituto en Ciencias Agropecuarias y Rurales. Universidad Autónoma del Estado de México. Campus "El Cerillo Piedras Blancas" Toluca, Estado de México. Correo electrónico: cgmartinezg@uaemex.mx

⁵ Centro Universitario UAEM Temascaltepec, Universidad Autónoma del Estado de México. Col. Barrio de Santiago S/N. Temascaltepec, Estado de México. C.P. 51300. Correo electrónico: *angama.agm@gmail.com *Autor para correspondencia

reo extensivo en pastizales naturales (Salvador et al., 2016), o en praderas establecidas con gramíneas en monocultivo (Bacab et al., 2013). El desarrollo vegetativo es limitado por las condiciones climáticas, particularmente durante el periodo seco del año, lo que repercute directamente en la variación estacional de la producción animal (Mohammed et al., 2016). El ordeño de las vacas es manual, con el becerro al pie de la vaca para estimular la bajada de la leche (Vilaboa y Díaz, 2009). La principal fuente de mano de obra proviene de la familia del ganadero (García-Martínez et al., 2015). El nivel de producción de leche está en un rango de 3 a 10 litros vaca⁻¹ día⁻¹ (Salvador-Loreto et al., 2016; Vilaboa y Díaz, 2009). Si bien algunos estudios realizados en el trópico de México han resaltado la sostenibilidad de unidades de producción (UP) de DP en aspectos ambientales y sociales, también han indicado que factores económicos limitan su desarrollo (Vences-Pérez et al., 2015). Esto se debe principalmente a los altos costos de producción, principalmente por la alimentación del ganado que alcanza niveles entre 70% y 93% del costo total, por efecto de la compra de insumos externos (alimentos balanceados comerciales), especialmente durante el periodo de sequía (Vences-Pérez et al., 2015; Puebla et al., 2015), que comprende los meses de noviembre a mayo. No obstante, Salas-Reyes et al. (2015) indicaron que el costo de alimentación puede disminuir 50% durante el periodo de lluvias, por la producción abundante de forrajes, además de que su calidad nutricional incrementa durante este periodo.

En la actualidad, en las zonas tropicales de México, existe un enorme potencial de crecimiento productivo, por ejemplo, Absalón et al. (2012) han reportado que con una alimentación adecuada a base de gramíneas tropicales y leguminosas se puede incrementar la producción de leche en un 74%, durante un periodo productivo de tres lactancias. También se ha reportado que en los sistemas DP que integran prácticas de silvopastoreo, se favorece la alimentación del ganado y el rendimiento productivo de leche o carne (Ku-Vera et al., 2014), a la vez que se incrementa la rentabilidad de las UP; a diferencia de lo que sucede en sistemas con manejo tradicional del ganado, a base de praderas en monocultivo (González-Pérez, 2013). Así mismo,

las estrategias de alimentación en las que se incluyen especies arbóreas leguminosas como *Leucaena leucocephala* (*Leucaena*) o Guaje, han logrado incrementar la producción hasta 2 L vaca⁻¹ día⁻¹ de leche (Bover et al., 2013) y reducir el empleo de complemento a 1.5-2.0 kg de materia seca vaca⁻¹ día⁻¹ (Peniche et al., 2014). Así también, al emplear el sistema silvopastoril intensivo⁶ (SSPi) se ha logrado incrementar la producción por hectárea, debido a un incremento en la carga animal hasta 5 UA ha⁻¹ (en vacas lecheras, 1 UA = una vaca de 450 kg de peso vivo y un consumo voluntario de 13.5 kg de MS⁻¹), respecto de sistemas convencionales en los que se manejan menos de 1 UA ha⁻¹ (Yamamoto et al., 2007). Estas tendencias, favorecen un ingreso económico mayor en las UP y bienestar del ganadero y su grupo familiar (García-Martínez et al., 2015). Las ventajas antes mencionadas del sistema silvopastoril intensivo evidencian que su utilización mejora la producción de leche y/o carne, se reducen los costos de producción, mejora la calidad de la dieta del ganado y existe una relación suelo-planta-animal adecuada para el cuidado del ambiente en que se desarrollan y garantiza la sostenibilidad del sistema. En función de lo anterior, el objetivo del trabajo fu evaluar el comportamiento productivo y económico-financiero de una unidad de producción (UP) con vacas doble propósito, bajo un Sistema silvopastoril intensivo (SSPi).

Materiales y métodos

Zona de estudio

La investigación se realizó en una UP con vacas DP de raza Gyr lechero (*Bos Indicus*), y cruza con Holstein (*Bos Taurus*), con manejo de SSPi, en el munic-

⁶ El sistema silvopastoril intensivo (SSPi) es un arreglo agroforestal de varios estratos que combina el cultivo agroecológico de arbustos forrajeros en alta densidad (> a 10,000 ha⁻¹) y pastos tropicales para el ramoneo directo del ganado; asociados a árboles. Los árboles pueden estar en la periferia o como parte de las divisiones de potreros a una densidad de entre 25 y 200 árboles adultos ha⁻¹ (Murgueitio et al., 2015).

pio de Apatzingán, Michoacán, México. La UP se ubica en las coordenadas 19°04'44" N, 102°20'50" O y se localiza a 325 msnm. El lugar presenta un clima Aw o tropical seco, precipitaciones de 762.8 mm y temperatura media anual de 28°C (SMN, 2010).

Manejo de los animales y potreros

El monitoreo de la UP y recolección de información se realizó durante cinco días consecutivos de cada mes, durante 2015. Los animales de la UP se alimentaron a base de forrajes. El hato incluyó vacas en producción, vacas secas, vaquillas para reemplazo, un semental, toretes, terneras y becerros. En los potreros del SSPi, se observaron forrajes como el pasto *Megathyrus maximus* (Jacq.) B.K. Simon & S.W.L. Jacobs cultivar Tanzania (Tanzania) y una leguminosa (*Leucaena*) o Guaje. Los potreros se dividieron con cerco eléctrico y se pastorearon de manera rotacional intensiva por el ganado. Las vacas en producción salieron del potrero sólo al momento de la ordeña. Estas vacas recibieron un complemento energético a base de sorgo molido, a razón de 3.5 kg vaca⁻¹ día⁻¹ (43 MJ⁷ de EM vaca⁻¹ día⁻¹) durante el ordeño. Posterior, las vacas tuvieron acceso a pastoreo durante 19 horas. Los toretes, vaquillas y becerros pastorearon como seguidores en la superficie asignada previamente a las vacas y no recibieron alimentación adicional. Estos animales, también se incluyeron en el cálculo de carga animal. Todos los animales tuvieron acceso a agua limpia *ad libitum*. En función de los animales mencionados, la carga animal en la superficie total destinada al pastoreo en la UP fue de 2.06 unidades animal por hectárea (UA ha⁻¹) durante el periodo analizado.

Producción de leche

El ordeño de las vacas fue de manera mecánica. Se registró la leche producida (kg vaca⁻¹ día⁻¹) durante cinco días consecutivos de cada mes. Para el

⁷ MJ = Megajulios.

pesaje de la leche se utilizó una báscula automática, adaptada a la línea colectora la leche de la máquina de ordeño.

Evaluación económica

Se registró la información económica relacionada con los ingresos (venta de leche, carne y animales para abasto o para reemplazo) en base a los precios de venta de los productos obtenidos en el periodo de estudio y los costos de producción (alimentación, sanidad, mano de obra, animales, maquinaria e instalaciones y gestión) de acuerdo a la información proporcionada por el administrador de la UP por compra de insumos y costos anuales de amortización, de acuerdo a la metodología de presupuestos parciales de Espinoza-Ortega et al. (2007). Para el cálculo de las razones de rentabilidad como margen bruto y margen neto se utilizó la metodología de García-Martínez et al. (2008) que permite analizar el funcionamiento y los objetivos de la UP. El MB se obtuvo por la diferencia entre ingresos menos costos de operación. Mientras que el margen neto (MN) se obtuvo por la diferencia entre el MB menos los subsidios. Para valorar la viabilidad económico-financiera se utilizaron los ratios de Valor actual Neto (VAN), rentabilidad (B/C) y Tasa Interna de Retorno (TIR), se utilizó una tasa de descuento de 10% y vida útil de 10 años, de acuerdo a las recomendaciones de Roberto-Mete (2014). Asimismo, para el cálculo del flujo neto se incluyó un 5% de incremento por año.

Resultados y discusión

Características estructurales de la UP

La UP contó con 48 hectáreas con acceso a agua para riego. Esta superficie está cultivada con una combinación de Leucaena y pasto Tanzania, que se utilizan para la alimentación del ganado bajo un SSPi. La densidad de población observada fue de 60,467 ($\pm 18,562$) y 19,884 ($\pm 4,564$) plantas hectárea⁻¹, que corresponde a una producción de masa herbácea por ciclo de pastoreo de 787 y de 1,631 kg de MS ha⁻¹ para Leucaena y Tanzania,

III. ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO DE LA PRODUCCIÓN GANADERA

respectivamente. Respecto de la composición nutricional, el contenido de proteína cruda fue de 267 y 98 gramos kg^{-1} MS, Fibra Detergente Neutro de 31.7 y 63.3 gramos kg^{-1} MS y Fibra Detergente Acido a razón de 21.8 y 41.2 gramos kg^{-1} MS para Leucaena y Tanzania, respectivamente.

En el cuadro 1 se muestran las características estructurales y técnicas de la UP, donde el hato se integró principalmente por vacas en producción. El resto estaban en el último tercio de gestación e improductivas. Además, el hato contaba con novillas (os) y becerros (as).

Cuadro 1. Características estructurales y técnicas de la UP

Variable	Cantidad
a. Superficie Total (ST)	58.0
% ha de superficie cultivada con Leucaena/Tanzania	82.8
% ha de superficie con pastizal natural	17.2
Mano de obra total (MOT)	5.0
% mano de obra directa/MOT	60.0
% mano de obra indirecta/MOT	40.0
Número total de cabezas	191.0
No. de vacas total	86.0
% vacas en producción/vacas totales	69.8
% vacas secas/vacas totales	30.2
No. de novillas	25.0
No. de novillos	40.0
No. de becerros	40.0
Unidades Animales totales (UA)	130.59
% UA vacas en producción/UA	52.6
% UA vacas secas/UA	22.8
% UA vaquillas/UA	8.3
% UA novillo/UA	14.3
% UA becerro/UA	2.0

Fuente: Elaboración propia. Notas: \$= pesos, UA = Unidades animal, equivalente a una vaca de 450 kg de peso vivo, MOT = Mano de obra total (No. de jornales por día). El peso vivo promedio de los animales fue: vacas en producción y secas = 515 kg; novilla = 260 kg; novillo = 280 kg y becerro = 60 kg.

En el último mes de monitoreo (agosto), se observó un incremento en el número de vacas en producción lo que, aunado a la oferta forrajera, dio pauta para el análisis de simulación de un escenario de elevada carga animal, considerando 5 UA ha⁻¹. La mano de obra (MO) disponible se clasificó como: i. directa (MO directamente involucrada en la producción) y ii. indirecta (MO para gestión, administración y vigilancia de la UP).

Producción de leche

La producción promedio de leche durante 305 días fue de 9.78 (± 3.19) kg vaca⁻¹ día⁻¹, similar al reportado por Bacab y Solorio (2011) y Bacab et al. (2013) con vacas Pardo Suizo en condiciones de manejo y agroclimáticas similares. Por otro lado, Salvador et al. (2016), reportaron, para una región subtropical, una producción 7.00 kg vaca⁻¹ día⁻¹, en vacas Pardo Suizo, con similar nivel de suplementación y pastoreo extensivo en potreros con *Cynodon plectostachyus*. Sin embargo, la producción fue superior a la que se obtuvo con vacas doble propósito en Veracruz, que bajo un manejo tradicional se registró una producción promedio de 3.15 litros vaca⁻¹ día⁻¹ (Vilaboa y Díaz, 2009). Esta diferencia en producción de leche, posiblemente se debió a dos factores importantes; al cruzamiento de vacas *Bos Indicus* (Gyr lechero) con *Bos Taurus*, principalmente Holstein (Román et al., 2013), así como a la mayor disponibilidad y consumo de forraje de leguminosas y gramíneas en el SSPi (Bacab et al., 2013).

Análisis económico

El cuadro 2, muestra la inversión fija requerida para el desarrollo de la UP. El precio de la leche y carne, así como el costo de mano de obra e insumos utilizados, fueron los que se registraron en la propia UP durante el periodo de monitoreo y se ven reflejados en el cuadro 3. También se reportan los ingresos en términos de ganancia por hectárea y por vaca. Se registró un margen neto en la UP de 341,432.77 pesos mexicanos, los cuales fueron obtenidos tomando en cuenta la amortización de los cotos fijos, de tal manera que para cada año de trabajo en el SSPi se vio reflejada la inversión

III. ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO DE LA PRODUCCIÓN GANADERA

total inicial. De esta manera se observó una recuperación del capital invertido en los primeros seis años de operación. Al respecto, González-Pérez (2016) reportó una recuperación de capital en siete años, para una engorda de bovinos en SSPi, posiblemente el tiempo de recuperación del capital para el presente estudio se debió al aporte económico extra por la venta de leche.

Cuadro 2. Inversión fija de la UP bajo manejo de SSPi en Apatzingán, Michoacán, México. 2015

Activo	Proyecto establecido con el SSPi
Superficie de riego (ha)	48
Superficie de pastizal natural (ha)	10
Superficie con construcciones e instalaciones (ha)	1
Valor de las tierras en pesos (\$)	5,220,000
Construcciones e instalaciones (\$)	2,460,000
Maquinaria y equipo (\$)	500,000
Pie de cría (\$)	946,000
Plantación y mantenimiento del SSPi, en 48 ha (\$)	650,880
Total (\$)	9,776,880

Fuente: Elaboración propia.

En el mismo cuadro 3 muestra que el valor del VAN fue superior a cero, por lo que el valor actualizado de la inversión, a la tasa de descuento elegida, generó beneficios. La TIR fue superior a la tasa de descuento del 10 % utilizada para el cálculo del VAN, lo cual cumple con la regla. En este caso, nos indica cuánto vale ahora el dinero de una fecha futura y permite valorar la actividad ganadera o el proyecto de producción. La $R=C/B$ indicó que, por cada peso total invertido, se tendrá un beneficio de 0.20 pesos en los próximos diez años. Por lo tanto, al efectuar el análisis económico de la UP durante el periodo analizado, indicó que el sistema BDP manejados bajo el SSPi fue rentable.

Durante el segundo año de actividad de la UP, se presentó un incremento en el número de animales totales y en la proporción de vacas en pro-

ducción. Asimismo, en la carga ganadera, por lo que se hizo la proyección con cinco unidades animal por hectárea de superficie de tierra disponible. En el cuadro 4, se muestra la estructura del hato y venta de productos.

Cuadro 3. Análisis económico financiero de la UP a una carga de 2 UA ha⁻¹ bajo SSPi

Variable	Cantidad	Precio de venta/compra	Total (\$)
Venta de productos			
Producción de leche total anual (kg ⁻¹)	200,469.50	5.5	1,178,001.00
Producción de carne (terneros y novillas) (kg año ⁻¹)	16,400.00	44.5	729,800.00
Ingresos totales			1,907,801.00
Costos de producción			
Sorgo*	81,760.00	4	327,040.00
Tierra	58.00		261,000.00
Construcciones e instalaciones (\$)			98,400.00
Maquinaria y equipo (\$)			33,333.33
Pie de cría (\$)	86.00		189,200.00
Establecimiento y mantenimiento de la SSPi	58.00	2,244.41	130,176.00
Mano de obra	5	250	456,250.00
Mantenimiento			24,000.00
Comercialización de productos			73,000.00
Egresos totales			1,592,399.33
Ingreso			315,401.67
Ingreso/ha			5,437.96
Ingreso/vaca			5,256.69
VAN			1,938,006.73
TIR			15%
R=B/C			1.20
MN			315,401.67

Notas: \$= pesos, *el consumo de sorgo por vaca en producción año⁻¹ fue de 1,277.5 kg. MN = Margen Neto. El periodo considerado de vida útil de las vacas fue de 5 años. Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 4. Productos que se vendieron en el sistema **UA5**

Producto	Núm. de animales	Producción	Precio unitario
Núm. total de animales	375		
Vacas en producción	82		
Vacas secas	72		
Novillas	41		
Toretos	90		
Becerras	90		
Venta de animales o productos			
leche		9.75 kg vaca día ⁻¹	5.5
Vacas de desecho	15	500 kg PV	6,000
Vaquillas	45	260 kg PV	13,350
Novillos	45	280 kg PV	13,350

PV = Peso vivo.

Los precios de la venta de ganado son por animal. Las vaquillas se vendieron para reposición y los machos para abasto a un precio promedio de \$51.34 y de 38.35 kg para vacas de desecho. En el cuadro 5 se muestra la estructura, venta de productos, costos de producción e los ingresos generados, observando un incremento de 56% en el MN. Para el nivel de producción proyectado a 5 UA ha⁻¹, se observó que el VAN, fue mayor a cero y al valor obtenido para el periodo analizado, la TIR supero la tasa de descuento del 10 % y la TIR del periodo analizado, lo que indicó que la inversión en el SSPi, fue rentable al superar la tasa mínima de rentabilidad exigida a la inversión (Cuadro 6).

Lo que indicó claramente el beneficio de incrementar la carga animal, tanto en producción de leche como en producción de carne, por unidad de área. Este incremento en rentabilidad de debió principalmente al aumento en ventas de leche, de vacas de desecho, de novillos y becerros por unidad de área, para las condiciones de mercado durante el periodo de estudio. Los resultados económico financieros de la UP bajo SSPi, indicaron la necesidad de mantener elevada la carga animal si se desea mejorar el margen

de ganancia. Sin embargo, esta estrategia no garantizará la rentabilidad, bajo condiciones productivas y de mercado diferentes.

Cuadro 5. Análisis económico financiero de la UP a una carga de 5 UA ha⁻¹ bajo SSPi

Variable	Cantidad	Precio de venta/compra	Total (\$)
Venta de productos			
Producción de leche total anual (kg ⁻¹)	292,715.30	5.5	\$1,345,287.90
Producción de carne (terneros y novillas)(kg año ⁻¹)	22,140.00	51.34	\$1,136,667.60
Venta de carne de vaca	15.00	38.35	\$287,625.00
Ingresos totales			\$2,769,580.50
Costos de producción			
Sorgo*	196,735.00	4	\$786,940.00
Tierra			\$261,000.00
Construcciones e instalaciones (\$)			\$98,400.00
Maquinaria y equipo (\$)			\$33,333.00
Pie de cría (\$)			\$189,200.00
Establecimiento y mantenimiento de la SSPi			\$130,176.00
Mano de obra	5	250	\$456,250.00
Mantenimiento			\$24,000.00
Venta del producto			\$73,000.00
Egresos totales			\$2,052,299.00
Ingreso			\$717,281.50
MN			717,281.00

Fuente: Elaboración propia. Nota: \$= pesos. El periodo considerado de vida útil de las vacas fue de 5 años.

Cuadro 6. Análisis económico financiero de la UP a una carga de 5 UA ha⁻¹ bajo SSPi

Variable	Cantidad	Precio de venta/compra	Total (\$)
Ingreso/ha			\$12,366.92
Ingreso/vaca			\$8,747.34
VAN			\$4,407,381.24
TIR			33%
R=B/C			\$1.35

Nota: \$= pesos. Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

El sistema de bovinos de doble propósito manejado mediante silvopastoreo intensivo, favorece la producción de leche, incrementa la carga animal y durante el periodo de sequía permite mantener el peso y condición corporal de las vacas. Mediante la gestión del SSPi, el sistema de BDP resultó viable y rentable tanto en el sistema con carga animal baja, como con carga animal alta, ya que tanto el VAN, el RBC y TIR presentaron valores altos en ambos casos, durante el periodo y escenarios analizados. Sin embargo, el incremento en la carga animal, mostró un incremento en la rentabilidad de la UP al presentar valores del VAN, el RBC y TIR tres veces mayor al sistema con carga animal baja, lo que indica que, con el aumento de la carga animal y las condiciones de manejo y gestión, el beneficio económico del SSPi es mayor.

Referencias bibliográficas

- Absalón, M. V. A., Nicholson, C. F., Blake, R. W., Fox, D. G., Juárez, L. F. I., Canudas, L.E.G. and Rueda, M. B. L. 2012. Economic analysis of alternative nutritional management of dual-purpose cow herds in central coastal Veracruz, Mexico. *Tropical Animal Health and Production*. 44: 1143–1150.
- Bacab, H. M., Madera, N. B., Solorio, F. J., Vera, F. y Marrufo, D. F. 2013. Los sistemas silvopastoriles intensivos con *Leucaena leucocephala*: una opción para la ganadería tropical. *Avances en Investigación Agropecuaria*. 17 (3): 67-81.
- Bacab, P. H. M. y Solorio, S. F. J. 2011. Oferta y consumo de forraje y producción de leche en ganado de doble propósito manejado en sistemas silvopastoriles en Tepalcatepec, Michoacán. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*. 13: 271 – 278.
- Bover, K., Álvarez, D., Lamela, L. y García, M. 2013. Evaluación del establecimiento de *Leucaena leucocephala* cv. Cunningham en una finca ganadera del municipio de Perico, Matanzas, Cuba. *Pastos y Forrajes*. 43 (4): 445-452.

- Espinoza, O. A., Espinosa, A. E., Bastida, L. J., Castañeda, M. T. y Arriaga, J. C. M. 2007. Small-Scale dairy farming in the highlands of central Mexico: technical, economic and social aspects and their impact on poverty. *Experimental Agriculture*. 43, 241–256.
- FIRA. 2014. Factores relevantes en el desarrollo de proyectos de inversión en el sector agropecuario en México. Disponible en: <http://www.fira.gob.mx/Nd/NEstEcon.jsp>. Consultado: 27 de julio de 2016.
- García-Martínez, A., Albarrán-Portillo, B. y Avilés-Nova, F. 2015. Dinámicas y tendencias de la ganadería doble propósito en el sur del Estado de México. *Agrociencia*. 49: 125-139.
- García-Martínez A., Olaizola A. y Bernuéz, A. 2008. Trajectories of evolution and drivers of change in European mountain cattle farming systems. *Animal*. 3 (1): 152-165.
- González-Pérez, J. M. 2013. Costos y beneficios de un sistema silvopastoril intensivo (SSPi), con base en *Leucaena leucocephala* (Estudio de caso en el municipio de Tepalcatepec, Michoacán, México). *Avances en Investigación Agropecuaria*. 17 (13): 35:50.
- González-Pérez, J. M. 2016. Evaluación económica de una engorda de toretes en dos sistemas de alimentación. *CIENCIA Ergo-Sum* 23 (2): 154-162.
- Ku-Vera, V. J. C., Briceño, E.G., Ruiz, A., Mayo, R., Ayala, A. J., Aguilar, C. F., Solorio, F. J., Ramírez, L. 2014. Manipulación del metabolismo energético de los rumiantes en los trópicos: opciones para mejorar la producción y la calidad de la carne y leche. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*. 48 (1): 43-53.
- Murgueitio, R. E., Flores, M. X., Calle, D. Z., Chara, J. D., Barahona, R. Molina, D. C. H. y Uribe, T. F. 2015. Productividad en sistemas silvopastoriles intensivos en América Latina. En: Eds. Montagnini F., Somarriba E., Murgueitio E. Fassola H. y Eibl B. *Sistemas Agroforestales: Funciones productivas, socioeconómicas y ambientales*. Informe técnico No. 402. CATIE, Turrialba, Costa Rica. Editorial CIPAV, Cali, Colombia. 454 p.

- Peniche-González, I. N., González-López, Z. U., Aguilar-Pérez, C. F., Ku-Vera, J. C., Ayala-Burgos, A. J. y Solorio-Sánchez, F. J. 2014. Milk production and reproduction of dual-purpose cows with a restricted concentrate allowance and access to an association of *Leucaena leucocephala* and *Cynodon nlemfuensis*, *Journal of Applied Animal Research*. 42 (3): 345-351.
- Puebla, A. S., Rebollar, R. S., Albarrán-Portillo, B., García-Martínez, A., Arriaga-Jordán, C. M. 2015. Análisis técnico económico de sistemas de bovinos doble propósito en Tejupilco, Estado de México, en la época de secas. *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*. 65: 13-19.
- Román, P. S. I., Ruíz, L. F. J., Montaldo, H. H., Rizzi, R. y Román, P. H. 2013. Efectos de cruzamiento para producción de leche y características de crecimiento en bovinos de doble propósito en el trópico húmedo. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*. 4 (4): 405-416.
- Salas-Reyes. I. G., Arriaga-Jordán, C. M., Rebollar, R.S., García-Martínez, A. y Albarrán-Portillo. B. 2015. Assessment of the sustainability of dual-purpose farms by the IDEA method in the subtropical area of central Mexico. *Tropical Animal Health and Production*. 47: 1187.
- Salvador-Loreto, I., Arriaga-Jordán, C. M., Estrada-Flores, J. G., Vicente, M. F., García-Martínez, A. y Albarrán-Portillo, B. 2016. Molasses supplementation for dual-purpose cows during the dry season in subtropical Mexico. *Tropical Animal Health and Production*. 48: 643–648.
- SMN. 2010. Normales Climatológicas. Servicio Meteorológico Nacional. Disponible en: <http://smn.cna.gob.mx/es/informacion-climatologica-ver-estado?estado=mich>. Consultado: octubre de 2015.
- Vences-Pérez, J., Nájera-Garduño, A. L., Albarrán-Portillo, B., Arriaga-Jordán, C. M., Rebollar, R.S. y García-Martínez, A. 2015. Utilización de método IDEA para evaluar la sustentabilidad de la ganadería del Estado de México. En: Iglesias-Piña D, Carreño-Meléndez Y Carrillo-Arteaga A.N.J. *Sustentabilidad productiva sectorial. Algunas evidencias*

de aplicación, Toluca, Estado de México, Universidad Autónoma del Estado de México. 15-39.

Vilaboa, A. J. y Díaz, R. P. 2009. Caracterización socioeconómica y tecnológica de los sistemas ganaderos en siete municipios del estado de Veracruz, México. *Zootecnia Tropical*, 27 (4): 427-436.

Yamamoto, W., Dewi, I. A., Ibrahim, M. 2007. Effects of silvopastoral areas on milk production at dual-purpose cattle farms at the semi-humid old agricultural frontier in central Nicaragua. *Agricultural Systems* 94: 368–375.

Evolución de la producción cunícola en la región sur oriente del Estado de México

María Zamira Tapia Rodríguez¹, Enrique Espinosa Ayala¹,
Gabriela Rodríguez Licea¹, Juan José Ojeda Carrasco¹

Introducción

A nivel nacional, la cunicultura ha tenido un crecimiento paulatino y se sabe que es una actividad pecuaria que no cuenta con tecnologías productivas, así como registros que permitan tener un control productivo, reproductivo y económico, ya que se sigue considerando una actividad secundaria en comparación con otras especies productivas, las cuales cuentan con registros más completos y certeros (Flores, 2016). Por otra parte, y a pesar del lento desarrollo tecnológico de la actividad cunícola, se observa una Tasa Media Anual de Crecimiento (TMAC) de 7.3%, cifra superior a lo reportado como crecimiento económico a través del Producto Interno Bruto, siendo las entidades del centro del país las que han mostrado un mayor potencial productivo dadas las condiciones climáticas y de mercado (SAGARPA, 2003).

Una entidad federativa con alto crecimiento en la cunicultura es el Estado de México, que se ha posicionado en el primer lugar en la producción de conejos con un volumen de 151,054 toneladas (t) (INEGI, 2007); en el que destaca la Región de los Volcanes de esta entidad, integrada por los municipios de Amecameca, Chalco, Tlalmanalco, Ayapango, Temamatla, Atlautla, Ozumba, Tepetlixpa, Ecatingo, Tenango del Aire, Juchitepec y Cocotitlán. En estos municipios se localizan 339 unidades de producción cunícola, intermediarios y restaurantes dedicados a ofertar carne de conejo en diferentes preparaciones, principalmente a comensales provenientes de la capital del

¹ Centro Universitario UAEM Amecameca.

país que pasan por estos municipios en su trayecto al estado de Morelos, así como a turistas que acuden a disfrutar de las bellezas naturales que ofrecen los Volcanes Popocatepetl e Iztaccíhuatl (Castro, 2011, Espinosa et al., 2011 y Jiménez, 2011).

No obstante de la relevancia de la actividad cunícola y de sus derivados, se han realizado pocos estudios que involucren a dicha actividad, por tal motivo es de relevancia destacar si dicha actividad presenta viabilidad económica, ante tal situación, el análisis de los costos es fundamental para un buen desarrollo de las unidades de producción, es importante señalar que este análisis permite conocer los costos variables como son la alimentación, gastos médicos veterinarios, medicamentos, servicios y mano de obra, además de los fijos están directamente relacionados con la producción, con dicha información se puede establecer estrategias para lograr un crecimiento óptimo para la actividad.

La cunicultura en la región de los Volcanes se ha desarrollado desde hace cuatro décadas, a pesar del arraigo generado, no se han realizado suficientes investigaciones que expliquen la situación económica de las unidades de producción, ante tal situación, se requiere una investigación cuya información obtenida describa la situación de la cunicultura en la región, incluyendo ventajas y desventajas productivas y prácticas de bioseguridad.

Desarrollo del tema

México ocupa el vigésimo lugar mundial como productor de carne de conejo, con alrededor de 15 mil toneladas al año, de las cuales 12,500 son de pequeña escala. Las unidades de producción cunícolas se encuentran en mayor concentración en los estados del centro del país, esto es comprensible dado que en la meseta central de México se cuenta con climas que favorecen el desarrollo de esta actividad, al no tener que implementar instalaciones que involucren altos costos de inversión (Arroyo et al., 2012).

Actualmente son el Estado de México y la Ciudad de México donde se encuentra la mayor cantidad de producción y venta de carne de conejo.

Principalmente en lugares como restaurantes de comida típica ubicados a pie de carretera, ferias y mercados (Flores, 2016).

Un estudio realizado en la Ciudad de México por Mendoza (2001), estableció que, el 57% de los encuestados consume carne de conejo en la Ciudad de México y el 43% en los municipios conurbanos de la Ciudad de México; en relación con el consumo, se encontró que la mayoría consumía esta carne una vez por mes, y muy poca gente lo consumía una vez por semana. El 73.75% de los encuestados declaró que no ha consumido carne de conejo, esto debido a: su elevado precio, 8.6%; no sabe dónde la venden, 12.5%; nunca la ha probado, 38%; no le interesa el consumo de este producto, 30.8%, o por alguna otra razón, 10%.

En México, el 26% de la población es rural y de este porcentaje el 49% de los hogares rurales se encuentran por debajo de la línea de pobreza, lo cual es preocupante para lograr el desarrollo, pues en materia económica el PIB silvoagropecuario ha disminuido en un 5% pese a que el 60% del ingreso familiar en las áreas rurales marginadas dependen de la producción agropecuaria, y dentro de esta actividad la producción de conejo puede ayudar al desarrollo territorial, además de que en el aspecto nutricional se estima que entre el 5 y el 10% de la población se encuentra en una situación de desnutrición (PESA, 2010).

El Estado de México es el principal productor de conejo a nivel nacional, la producción se da en sistemas muy variados destacando la producción empresarial y la familiar. En el estado, la producción se localiza de una manera heterogénea, aunque destacan varias regiones como productores, se encuentra la zona conurbada a la Ciudad de México como la principal cuenca productora, seguida de la zona centro y norte del estado y, finalmente, la zona oriente (Castro, 2011).

De acuerdo con la SAGARPA (2012), se menciona que el Estado de México tiene una producción estimada de 2,340 toneladas de carne de conejo anualmente, y con ello es líder en dicha producción y consumo de carne de conejo, con esto se constituyó el Comité Sistema Producto Cunicola desde

hace cinco años para reforzar esta cadena productiva, así como también dar cabida a cunicultores organizados e independientes. Las zonas de mayor producción y comercialización son el oriente, contemplando principalmente los municipios de Amecameca y Texcoco; la zona del Valle de Toluca, el municipio de Jilotepec y Atlacomulco, beneficiando a 1,500 familias que se dedican a esta actividad, destacando que la carne de conejo es 20% más barata que la carne de bovino.

En el Estado de México, la cunicultura o crianza de conejo se practica en sistemas familiares, semitecnificados y tecnificados. Los principales productos del conejo son la carne, el pelo, la piel y ornato, pero se obtienen otros subproductos como el estiércol. En la Delegación Federal de la SAGARPA se llevó a cabo la degustación de carne de conejo con la finalidad de continuar la promoción y mayor aceptación del mismo (SAGARPA, 2012). Por lo que se hace necesario buscar alternativas de progreso para las familias y una de ellas puede ser la cunicultura, ya que, como se ha visto, los conejos brindan posibilidades de mejorar la seguridad alimentaria en todo el mundo además de ser una fuente generadora de ingresos económicos (FAO, 1999).

La cunicultura para los mexicanos puede representar un ingreso extra en su economía, por ejemplo, un niño de entre 10 y 14 años de edad puede alimentar a 10 conejas con sus crías, y si se toma en cuenta que una coneja tiene seis partos por año con ocho gazapos en cada parto, al año produce en promedio 48 conejos, por lo tanto si el infante puede dar atención a 10 conejas esto se traduce en 480 conejos anuales mismos que vendidos con un peso de 2 kg., representa un ingreso a la economía familiar (Martínez, 1999).

Cabe destacar que la cunicultura mexiquense, así como la mexicana es una actividad alternativa y que se desarrolla en un contexto de crisis nacional y mundial, destacando la dificultad alimentaria, de energéticos y financiera (FAO, 2010), dadas las características de facilidad en la crianza y el potencial productivo, así como el aporte de proteínas de origen animal e

ingresos, la cunicultura puede ser una herramienta para lograr el desarrollo territorial (Pacheco et al.,2012).

El Estado de México es una de las entidades federativas que muestra la mayor producción de carne de conejo, ésta se da en sistemas heterogéneos, donde la mayor producción se lleva a cabo en sistemas de traspatio o poco tecnificados, es por esto que se debe de conocer la evolución de la actividad cunícola en el sur oriente del estado de México identificando los parámetros productivos, reproductivos, técnicos, de bioseguridad y económicos, la presente investigación se centra en describir el desarrollo durante los años 2011 al 2019, con el análisis de dos trabajos realizados en los años mencionados, resaltando el análisis económico como factor clave para optimizar la producción y así generar estrategias para hacer más eficiente la cunicultura la cual presenta un alto potencial para la región de los Volcanes, donde se refleja la comercialización de subproductos de conejos, ya sea como platillos así como vestimenta y accesorios. La metodología empleada en ambos trabajos, 2011 y 2019, fue invitación a la acción participativa, con el empleo de inventarios a las unidades de producción cunícolas y entrevistas a los dueños o encargados de dichas unidades de producción.

Características generales de las unidades de producción

La cunicultura en la región de los Volcanes se ha desarrollado como una actividad secundaria y/o primaria la cual es un ingreso económico y alimenticio extra para las familias que desarrollan la actividad principalmente de autoconsumo. Las personas que se dedican a la cunicultura son en su mayoría adultos que se encuentran en su plenitud y la gran mayoría son padres de familia, dichas personas tienen un promedio de edad 46 años, aunque se observó jóvenes con una edad de entre 20 a 23 años y adultos mayores con una edad de 77 años. Cabe mencionar que los rangos de edad muestran que la cunicultura es una actividad que se desarrolla por personas de diferentes edades, ya que no implica un mayor esfuerzo físico importante. Por otro lado, se observó en las unidades de producción que no es una actividad solamente de los hombres, también se integran las mujeres como responsa-

bles de las unidades de producción, el 56% de los productores son hombres mientras que el 44% son mujeres las que encabezan la responsabilidad de las UP.

En cuanto a las familias cuniculoras, están compuestas en promedio por cuatro miembros, la integración de las familias es por los padres de familia y dos hijos, indicando que los dependientes económicos son de dos a tres, en algunos casos las familias están conformadas sólo por un integrante y en otros de seis miembros los cuales dependen de los ingresos obtenidos de las diversas actividades que se realizan.

El nivel de estudios en promedio es de nueve años de escolaridad indicando que han concluido la educación secundaria, aunque se observó que los cunicultores más viejos cuentan con un nivel de estudios de primaria, mientras que los demás productores han concluido estudios de nivel medio superior y superior. Jiménez (2011) hace mención en su publicación, que el nivel de estudios fue de nueve años como mínimo, así como los adultos mayores tenían un nivel de analfabetismo, los productores de menores 40 años con un nivel de estudios concluido de medio superior y superior, con ello se observa un crecimiento a nivel educativo, ya que en el estudio realizado en el 2011 se menciona que los productores mayores contaban con analfabetismo lo que para el 2019 se observó que el nivel que tiene dicho sector de los productores es de nivel primaria. En cuanto al nivel educativo promedio, en la mayoría de los productores se sigue manteniendo en nueve años, en esto se ha mantenido igual y no se observó un crecimiento.

Flores (2016) menciona en su estudio el nivel de escolaridad que tienen los productores del municipio de Texcoco, donde se observó que el 75% de los cunicultores cuentan con la secundaria como máximo, mientras que el 25% de ellos presentó una educación de medio superior y superior, con ello se hace una comparación con la región de los Volcanes en donde el promedio del nivel educativo máximo es la secundaria, con ello se invierte con capacitaciones continuas como el sustento más importante para lograr la productividad y el desarrollo de esta actividad.

III. ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO DE LA PRODUCCIÓN GANADERA

El desarrollo de la actividad de producción tiene una antigüedad promedio de 3 años 9 meses, al momento de aplicar el instrumento de evaluación se encontraron productores con una antigüedad de 2 meses y otros de 15 años desarrollando la cunicultura. El hecho es que existe una antigüedad promedio de casi 4 años, donde se ve reflejado el nivel de experiencia para la producción de carne, así como se observó que no cuentan con mucha antigüedad, Jiménez (2011), menciona que la antigüedad que tenían los productores hace siete años en promedio era de 10 años, y también observó que tenía productores que se dedicaban a esta actividad desde hace 50 años.

En el municipio de Texcoco se realizó una encuesta a 10 productores donde observaron la antigüedad que tienen las UP, se determinó que ese fuese el número de encuestas a realizar dado los siguientes factores: son los productores con los que se logró tener un acercamiento gracias a personas externas (ANCUM, otros productores); los recursos como el tiempo y el dinero jugaron también un papel importante, ya que las entrevistas se programaban con anticipación y dado que eran prolongadas se organizaban día a día; la última de las razones y quizá, propiamente la más certera, es que se buscó hacer un muestreo aleatorio estratificado; de los cuales el 62% de las granjas se encontró en una etapa temprana del desarrollo de la actividad con menos de cinco años de vida, donde representó el 62%, en el 38% se encontró en una etapa de madurez con más de cinco años de vida, en el 95% de los casos, los cunicultores realizaban la producción de conejos como una actividad complementaria a la fuente principal de ingresos económicos (Flores, 2016).

Para el desarrollo de la actividad cunícola se emplea exclusivamente fuerza de trabajo familiar, y sólo cuatro productores tiene la ayuda de alguna persona externa de su familia (trabajador), en la realización de la actividad no se requiere de fuerza física, sólo se requiere de un aproximado de una hora para atender a diez conejas y su producción, lo que indica que es una actividad poco demandante de tiempo, por tal motivo es considerada por los productores como un complemento al ingreso familiar, todas

las unidades de producción realizan otras actividades, ya sean de tipo agropecuario o bien en otros sectores de la economía.

Aspectos reproductivos y productivos

La estructura de las granjas está conformada en promedio por 14 vientres en producción, tres machos indicando que la relación hembra macho es de ocho hembras por macho, de acuerdo con Vicente y García (1999), reflejó una deficiencia, ya que lo ideal es tener una relación hembra-macho de diez a uno en sistemas no intensivos. En cuanto a los remplazos de los vientres tienen un buen manejo, ya que el promedio que manejan todas las granjas es de seis conejas, este número de conejas es aceptable para el buen manejo reproductivo, y con ello no tendrían problemas de repoblación de vientres.

En cuanto a la producción general es de 9.1 gazapos vivos por camada, de los cuales un promedio de 6.6 conejos llegan a la etapa de engorda, lo cual significa que existe un 17% de mortalidad en esta etapa, así mismo coincide con lo reportado por Camacho et al. (2010) y Roca (2006). Realizan la cubrición de las hembras de 11 a 18 días en promedio después del parto, lo que ubica a un sistema semiintensivo, lo que es lo mismo a un sistema productivo o banda de 42 días. Con ello se determina que las conejas producen ocho camadas al año.

Según lo reportado por Espinosa et al. (2011), las UP de la región de los Volcanes del Estado de México, en su mayoría se desarrollan a nivel familiar o de traspatio donde la infraestructura y el nivel de equipamiento son de básico a intermedio, dependiendo de cada una de ellas, ya que algunas están un poco más tecnificadas que otras, pero aun así siguen siendo familiares, ya que tienen la ayuda familiar, que en su mayoría no es remunerada, y no cuentan con los registros necesarios para ser de tipo semiintensivo, lo anterior coincide con lo observado en este estudio.

Las razas que manejan casi todos los productores para realizar la actividad de producción de carne son Nueva Zelanda, California y Azteca negro, aunque algunos productores manejan otro tipo de razas tanto para la

producción cárnica como para los otros fines zootécnicos que algunas UP practican.

Aspectos técnicos

El lugar destinado para la producción de los conejos está construido con diversos materiales y adecuaciones para lograr su desarrollo, ya que existe una diferencia en el tipo de material del piso, el tipo de techo y las jaulas en donde se encuentran alojados los animales; el 88% de los productores realiza la actividad en lugares cerrados, esto es, cuenta con techo firme y al menos dos paredes completas que protegen a los animales de las corrientes de aire. Al igual que cuentan con malla ciclónica como protección de los depredadores de fauna nociva que pueda afectar a la producción.

En la UP, los techos son de diversos materiales; el 51% posee techo de lámina de metal o galvanizado, el 18% cuenta con techo de lona; 18% presenta lámina de cartón y el 13% tiene techos de asbesto, con ello el 100% de las granjas cuentan con techumbre, lo que manifiesta cierta capacitación o conocimiento en la actividad.

En 2011 se observó que las UP contaban con diversos materiales de techos donde se alojan a los conejos. El porcentaje de granjas que tienen un techo de lámina galvanizada o asbesto fue del 52%; el 35% contó con techo de cartón, el 3% con techo de losa, y ninguno contaba con techumbre de lona; el 10% de las UP no cuentan con techo, por lo tanto, se refleja un avance en la mejoría de las instalaciones y de los materiales de éstos en la última década, lo cual muestra un interés en la producción con proyección a largo plazo.

Con respecto a las jaulas en donde se encuentran alojados los animales, deben tener dimensiones específicas para resguardar a los conejos y permitir el óptimo desarrollo, dichas dimensiones según Muñoz (1989), son: 60 cm de ancho, 90 cm de largo y 50-60 cm de alto, también refiere que se puede utilizar tanto para conejos adultos como para gazapos. Las UP cuentan con diversos tipos de jaulas, todas ellas según lo recomendado por Muñoz

(1989) y Kirchner et al. (2012); el 49% de las granjas tienen jaulas adaptadas, esto quiere decir que ellos mismos se ingenian para elaborarlas como consideren mejor; el 27% son de tipo extronas mixta; se observó que no los concentran por etapas fisiológicas lo cual dificulta el desarrollo de las mismas, y por último, el 24% tienen las jaulas por ciclo, es decir, por su etapa fisiológica y con ello tienen un mayor control al conocer el inventario de los animales.

En cuanto a las jaulas, se observó en el estudio realizado en Texcoco por Flores (2016), que el 10% de los productores construyeron sus jaulas, esto quiere decir que son jaulas adaptadas para realizar la actividad productiva; el 88% de los productores encuestados utilizaron jaulas de alambre de fabricación nacional o importadas, el 2% restante elaboró o ajustó las jaulas para los conejos. Es por ello que se determina que los cunicultores de la región de los Volcanes cuentan con un mayor porcentaje de adaptación de jaulas, quizá por la antigüedad con la que cada uno experimenta.

En cuanto a la ventilación utilizada por todos las UP, esta es de tipo natural, algunas naves donde crían los conejos tienen una correcta ventilación; sin embargo, hay granjas que están diseñadas o improvisadas bajo el criterio de los productores y, en consecuencia, no tienen la suficiente ventilación o bien se presenta un exceso de corrientes de aire que perjudican la salud de los conejos. Según Kirchner et al. (2012), la ubicación de los alojamientos dentro de la granja deberá ofrecer protección a los conejos contra humedad, calor y corrientes de aire bruscas.

Aspectos de bioseguridad

En cuanto a la bioseguridad; las UP cuentan con un inadecuado manejo ya que no tienen establecido un programa de cuidados para prevenir cualquier tipo de enfermedad que afecte la producción; el 71% de las UP utilizan algún tipo de desinfectante como solución clorada y cal, el 24% no realiza ningún tipo de desinfección en las granjas lo que conlleva a que estén desprotegidos ante la entrada y salida de enfermedades, y sólo el 5

% cuenta con tapete sanitario y desinfección con solución clorada así como el flameo en jaulas al término de cada ciclo productivo. Todo lo anterior se refleja en los parámetros productivos.

En el 2011, se hizo mención que el 52% realiza algún tipo de desinfección, el 35% no realiza ningún tipo de desinfección, siendo que el 13% realiza algún tipo de desinfección y cuenta con tapete sanitario. Lo anterior indica que los productores se encuentran más capacitados y conscientes de la limpieza o falta de ella en sus instalaciones, lo cual podría señalar que existe una capacitación o búsqueda de información por parte de los productores para mejorar las condiciones higiénicas y productivas de sus granjas.

Por otro lado, las UP tienen un manejo tanto de desparasitación como de vitaminación, esto es importante porque son parte esencial para la prevención de enfermedades (Kirchner et al., 2012), así como poseen un mejor desarrollo los conejos en la engorda como al momento de la crianza. En cuanto a la desparasitación, el 53% de las UP no utilizan desparasitante, sólo el 47% utilizan los desparasitantes en los conejos.

Por otro lado, en cuanto a la vitaminación; el 64% de los productores no utilizan ningún tipo de vitamina, sólo el 36% realiza esta práctica.

Aspectos económicos

Los ingresos reportados en las UP provienen principalmente de tres elementos: conejo en pie (animal vivo de 65-70 días de edad con un peso de 2.0 - 2.2 kg), canal (características del animal en pie y sacrificado) y platillos elaborados, a cada elemento se le asignó el precio de venta que tiene cada uno, para obtener el valor del ingreso se multiplicó el elemento por el precio reportado.

La producción anual promedio por UP es de 750 conejos, dentro de esto se divide la producción en diferentes presentaciones del conejo donde la mayor venta es en pie con el 71%, que equivale a 532 cabezas de conejo. En cuanto a la venta en canal, el 24% tiene una producción de 180 animales

y, por último, sólo el 5% de la producción lo vende en un platillo, y en animales producidos equivale 38 conejos.

El precio de venta promedio ponderado fue de \$79.04, este precio es superior al reportado en venta de animales vivos, ya que al incluir el precio de venta en platillo genera un incremento en el precio ponderado. Cabe hacer mención que sólo dos de las 45 unidades productivas entrevistadas realizan la venta en platillo, el resto solo son productores y no procesadores de platillos.

Los precios de venta son acordes a los precios de mercado reportados en la zona de estudio, ya que en dicha región se comercializan conejos en pie y canal, ya que existe un mercado de transformación, la mayor parte de los conejos se venden a restaurantes quienes realizan el proceso de transformación y venden sus platillos principalmente a turistas que visitan la zona. La venta de conejo en un mercado local es muy bajo dado que sólo se comercializa conejo a familiares y amigos, mientras que el mayor porcentaje es a los intermediarios mayoristas o bien a restauranteros, tal como lo reportó Jiménez (2011).

Los egresos están compuestos por los costos de producción, los cuales son costo fijo, variable y total. Con respecto a los costos fijos los principales elementos incluidos fueron las depreciaciones, ya que las amortizaciones no se consideraron debido a que no se reportaron créditos o acreedores a quienes se les tuviera que realizar pagos por capital, el costo fijo reportado fue de \$4,203.00 el cual representó el 13.5% del costo total.

Los costos variables fueron los de mayor peso con respecto al costo total; representaron el 86.5% de este costo, obteniendo un valor monetario de \$26,838, dicho costo estuvo compuesto por los siguientes elementos: alimentación, que representa el 79% de los costos variables (\$21,160.94), debido a que la cunicultura en la actualidad depende de los alimentos comerciales los cuales se encuentran a precios elevados (de \$8.00 a 9.50 el kg de alimento comercial), en cuanto a la reproducción, la mayoría de los productores

III. ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO DE LA PRODUCCIÓN GANADERA

realizan la monta natural lo que se incluye en el costo de la alimentación y, por consecuencia, no se consideró el costo de las montas.

La mano de obra representó el 9%, con un promedio anual de \$2,4015, se destaca que esta actividad es realizada por miembros de la familia quienes no reciben una derogación de manera directa o en efectivo, por tal motivo sólo se consideró la mano de obra de quienes tengan la necesidad de contratar un empleado, de considerar el costo de oportunidad de la mano de obra se incrementaría el costo de producción y el porcentaje de este rubro.

En cuanto a medicamentos tiene un costo de \$2,147, representando el 8% de los costos de producción de las granjas, para poder lograr una disminución en cuanto al porcentaje de los costos de los medicamentos es importante la implementación de programas sanitarios, así como también los programas de prevención de las enfermedades más comunes en los conejos para que con ello se tenga una disminución de estos costos.

El servicio de suministro de agua en promedio anual es \$536.76 representando sólo el 2% de los costos variables, en cuanto al consumo de energía eléctrica es de \$268 correspondiente al 1% del conjunto de los costos variables y para el sustento de los conejos, comentaban algunos productores que no era necesario la luz para la producción mientras que otros si lo veían como necesidad, ya que realizan la producción en la noche y por ende necesitan la luz para poder atender sus granjas. En cuanto a los gastos veterinarios éstos representaron el 1% de los costos, teniendo un promedio de \$269, en donde los productores comentaban que no era necesario, ya que los veterinarios no tienen el conocimiento de la especie o simplemente le hacen caso más a un amigo o familiar acerca de los medicamentos que se pueden administrar a los animales y por ello tiene un porcentaje bajo.

En cuanto a los costos de producción de los que las UP tienen conocimiento, se reportó de la siguiente manera: el 6.6% de los productores tienen conocimiento de sus costos de producción, mientras que el 93.3% los desconocen, ya que no cuentan con los registros administrativos pertinentes para

obtener tal información. Los registros productivos son indispensables para saber la cantidad de animales productores, así como los de engorda y venta, el 37.7% de las UP no cuenta los registros o no tienen la capacitación adecuada para llevar dicho instrumento de trabajo, el 62.2% sí cuenta con dicho documento de sus animales, aunque sus registros son muy rudimentarios, ya que sólo tienen conocimiento de cuándo se tiene que cubrir a la hembra, así como el número de animales nacidos y destetados.

En el estado de resultados financieros se observan indicadores positivos, se destaca que los ingresos son superiores a los egresos, siendo esto positivo en una lógica económica; con relación a la utilidad se observa que esta fue de \$8,223.55 de manera anual, lo cual indica que el ingreso por día fue de \$22.53 el cual es relativamente bajo. Se destaca que la cunicultura no es una actividad que genere grandes ingresos económicos, pero sí es una actividad que genera ingresos moderados sin la necesidad de realizar una inversión alta y sobre todo no requiere de mucho tiempo; los productores reportaron que es una actividad secundaria o primaria en cuanto al ingreso y es una actividad que puede ser llevada a cabo por cualquier integrante de la familia, además del ingreso económico algunos productores refieren que utilizan algunos animales para el autoconsumo, aportando así bienes alimentarios y proteínas de buena calidad biológica, una manera de incrementar la utilidad es vendiendo todos los subproductos como estiércol, orina y pieles, ya que estos son desechados, además se debe generar estrategias para generar valor como es el caso de la transformación, se observó que el precio de venta en platillo es hasta cinco veces mayor que al vender en pie o canal.

En el cuadro 1 se presentan las principales variables que integran el estado de resultados financieros.

Con respecto a la rentabilidad, se obtuvo una relación ingresos egresos de 1.26, la cual indica una rentabilidad del 26%, siendo ésta buena para una actividad de tipo agropecuario y sobre todo para una actividad considerada como secundaria o de baja atención, un aspecto relevante es que con una inversión baja se puede obtener un porcentaje de rentabilidad adecuado.

Cuadro 1. Estado de resultados financieros de la cunicultura en la región de los Volcanes

Indicador	Valor
Ingreso	\$39,264.55
Egreso	\$31,041.00
Utilidad	\$8,223.55
Relación Ingreso/Egreso	1.26
Rentabilidad	26%
Costos fijos	13.50%
Costos variables	86.50%

Fuente: elaboración propia.

Conclusiones

La producción cunícola presente en la región de los Volcanes, Estado de México, mostró indicadores económicos positivos, ya que los ingresos fueron superiores a los egresos, por tal motivo se considera rentable, dado que se obtuvo una relación ingreso- egreso positiva. A pesar de estos indicadores positivos, existen factores que ponen en riesgo la actividad como es la falta de personal capacitado, dependencia de insumos como el alimento balanceado comercial y sobre todo la debilidad del mercado, ya que sólo venden animales en pie o canal sin llegar a una generación de valor que permita mayores ingresos.

Un aspecto relevante es que la cunicultura familiar es considerada como una actividad secundaria a pesar de generar ingresos y permitir el autoconsumo, cabe mencionar que la cunicultura familiar puede ser una solución de diversas problemáticas en el medio rural y suburbano, entre éstas destacan la salud, ya que la carne de conejo es considerada como una de las más sanas; de eliminación de carencias alimentarias ,ya que por el potencial biológico de los conejos la actividad genera grandes cantidades de alimento para la sociedad; de pobreza dado que se demostró que sí es una actividad con potencial económica en la zona y además cualquier persona y de cualquier edad la puede desarrollar sin ningún problema.

Literatura citada

- Arroyo C., López J., González T., Hernández M., Aguirre V., Rodríguez A., Fernández G., Ortiz J., García M., Mendoza R., Rufino D., Díaz J. (2012). Comité Sistema Producto Cunicola del Distrito Federal, Plan Rectoral, Distrito Federal.
- Camacho, A., Bernejo, L.A., Viera, J., Mata, J. (2010). Manual de Cunicultura. Escuela Técnica Superior de Ingeniera Agraria Lleida, España.
- Castro, D.E. (2011). Estudio de mercado de la carne de conejo en la zona sur oriente del Estado de México, Tesis de Licenciatura Universidad Autónoma del Estado de México.
- Espinosa, E., Soto, H. A., Brunett L., Terán V. O. E. y. Márquez M. O. (2011). Impacto socioeconómico de la producción familiar de carne de conejo de la zona sur oriente del Estado de México. La ganadería ante el agotamiento de los paradigmas dominantes, Vol. I, Universidad Autónoma Chapingo.
- FAO. (1999). El conejo: cría, sanidad y producción. Roma: Food and Agriculture Organizations of the United Nations.
- FAO. (2010). Food and Agriculture Organizations of the United Nations. Estadísticas.
(<http://faostat.fao.org/DesktopModules/Admin/Logon.aspx?tabID=0>). Consultado 25 Julio, 2018.
- Flores, J. D. (2016). Análisis situacional y propuesta de estrategias para apoyar el desarrollo de la cunicultura de tipo semiindustrial en el municipio de Texcoco, México.
- INEGI (2007). Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Censo agrícola, ganadero y forestal.
(<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/tabuladosbasicos/default.aspx?c=17177&s=est>) Consultado 20 de noviembre de 2017
- Jiménez, R. (2011). Estudio económico de la producción de conejo en la zona sur oriente del Estado de México, Tesis de Licenciatura Universidad Autónoma del Estado de México.

- Kirchner, S., Usami, O., Paulín, T., López, G., Solís, G., Ávalos M. (2012) Manuales para educación agropecuaria Conejos. Editorial Trillas, 2da reimpresión. México.
- Martínez, O. (1999). La Cría de Conejo a Pequeña Escala. Secretaria de Agricultura Ganadería, Desarrollo Rural Pesca y Alimentación. (SAGARPA).
- Mendoza, B. (2001). Situación de la cunicultura en México. Lagomorpha. No. 117. Pp. 60-68. Barcelona.
- Muñoz, T. (1989). Manual para la cría del conejo. Comisión Nacional de Cunicultura y Especies Menores, CNG. Grupo Conejos Mexicanos. México.
- Pacheco, O.A., Espinosa, E., Brunett, L., Cesín, A. (2012). La cunicultura familiar una herramienta para el desarrollo territorial. El caso de la región sur oriente del Estado de México, 13er. Congreso Nacional de Investigación Socioeconómica y Ambiental de la Producción Pecuaria, Universidad Autónoma de Chapingo.
- PESA (Proyecto Estratégico para la Seguridad Alimentaria). México FAO SAGARPA. Mayo (2010). (http://www.pesamexico.org/?option=com_k2&view=item&layout=item&id=1&Itemid=54&reset-settings).
- Roca, T. (2006). Manejo en bandas en cunicultura industrial. Consultada enero 2019. <http://www.conejos-info.com/articulos/manejo-en-bandas-en-cunicultura-industrial>.
- SAGARPA (2003) Alianza para el campo programa estratégico de investigación, transferencia y adopción de tecnología agroalimentaria: Programa estratégico para el desarrollo de la cunicultura en México.
- SAGARPA (2012). Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. El Estado de México primer lugar en producción y consumo de carne de conejo. Boletín No. 78. México. 2 p.
- Vicente, J.S, García, M.L. (1999). Manejo y control de la reproducción en el conejo. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Uruguay.

Micotoxinas en leche – consideraciones para una producción sustentable

Benjamín Valladares Carranza¹, Valente Velázquez Ordoñez¹, César Ortega Santana¹, Nallely Rivero Pérez², Adrián Zaragoza Bastida²

Introducción

El cambio climático ha tenido consecuencias significativas en la salud de la población tanto a través de cambio de temperatura y de precipitación como de eventos extremos; estos efectos se han presentado por medio de canales indirectos a través de la calidad del aire y agua, calidad y cantidad de alimentos, la agricultura y los ecosistemas, lo cual día a día aqueja a todas las poblaciones en general (AEMA, 2008). En el mundo, más de seis mil millones de personas consumen leche y sus derivados, los habitantes de países en desarrollo son los principales consumidores; como alimento debe de ser de la más alta calidad nutricional inalterada y sin contaminar (Valladares et al., 2015).

En la actualidad, los cambios en el clima global inducidos por cambios en la concentración atmosférica de gases de efecto de invernadero están causando cambios mucho más rápidos en el hábitat de los seres vivos que los experimentados durante millones de años. Incrementos en la temperatura planetaria están ocurriendo ahora en unas pocas décadas, y el potencial de adaptación biológica de muchas especies está siendo rebasado por la velocidad de las transformaciones. Los efectos del cambio climático son visibles

¹ Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Salud Animal. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma del Estado de México. Autor correspondencia: bvalladaresc@uaemex.mx

² Área Académica de Medicina Veterinaria. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

en todo el mundo, pero la distribución de la intensidad de su impacto es desigual. Las temperaturas árticas invernales han llegado a aumentar hasta 5 °C en algunas zonas, lo que supone siete veces la media de incremento medio mundial. En América Latina y el Caribe están aumentando las condiciones climáticas extremas de toda índole y cada vez son más frecuentes fenómenos como sequías, fuertes lluvias, olas de calor y grandes incendios, entre otros fenómenos naturales (AEMA, 2008).

El cambio climático repercute negativamente en los diferentes estratos ecológicos, lo cual ha ocasionado alteraciones en los diferentes hábitats de los organismos. Actualmente, la producción de ozono y metano, entre otras sustancias, en gran proporción ha propiciado un desbalance importante que genera la presencia de compuestos que benefician a algunos microorganismos y disminuyen la presencia de otros que, a su vez, en el caso particular de las actividades agrícolas, afectan drásticamente tanto la productividad como la salud de las poblaciones animales. Los cambios ambientales están ligados a la salud humana, ya sea de manera directa a través de los efectos físicos de los extremos climáticos, e indirectamente a través de las influencias de los niveles de contaminación del aire, en los sistemas agrícolas, marinos y de agua dulce que proporcionan alimento y agua, y en los vectores y microorganismos patógenos que causan enfermedades infecciosas en una gran parte de la población mundial (Brown, 2008).

En la seguridad alimentaria existen diferentes factores de riesgo que condicionan la presencia de elementos y alteran las características de los productos obtenidos en las diferentes unidades de producción, uno de ellos es la presencia de aflatoxinas en la leche. Las aflatoxinas M1 y M2 son metabolitos que puede estar presentes en la leche después de que la nutrición del ganado en producción ha ocurrido con alimentos contaminados por compuestos fúngicos, lo cual se puede determinar y correlacionar con base al tipo de alimentación y la cantidad de producto obtenido en las diferentes épocas del año. Las toxinas elaboradas por los mohos son lanzadas al sustrato o alimento, de esa forma se agrava su calidad y aumenta el riesgo en los animales a contraer una micotoxicosis (Cabañes, 2000). En las unidades

de producción pecuaria, las pérdidas económicas que se originan anualmente por esta causa, se manifiestan en una disminución significativa de la producción de huevo y leche, mala conversión alimenticia, retardo en el crecimiento y disminución en la ganancia de peso de los animales, el decomiso de cereales y piensos contaminados por mohos y sus toxinas, así como el de carnes y vísceras de animales que ingirieron dietas que contenían toxinas fúngicas (Diang-Sheng, 1995; Valle, 1991). El objetivo del trabajo fue analizar información del efecto del cambio climático sobre la ocurrencia de contaminación de la leche por aflatoxinas M1 y M2, y representar un problema para la salud pública.

Importancia y alteraciones de las micotoxicosis

Entre los aspectos de la calidad higiénica de los alimentos que son suministrados a los diferentes animales domésticos, como los consistentes en alfalfa achicalada, avena, maíz (grano y ensilado), sorgo y trigo, requieren de un manejo adecuado, debido a las contaminaciones que en ocasiones suele presentarse por bacterias, actinomicetos, levaduras, mohos y sus toxinas; estos últimos producen intoxicaciones alimentarias graves, conocidas como micotoxicosis (Cabañes, 2000; Knass et al., 2003). Las micotoxicosis en la actualidad constituyen un problema internacional, principalmente en los países tropicales y subtropicales, ya que las condiciones de humedad y temperatura de estos favorecen el desarrollo de los mohos y la producción de sus toxinas. Ningún alimento está exento de contaminarse con los mohos y sus toxinas. En el desarrollo fúngico desempeñan un papel importante diversos factores dentro de los cuales se encuentran: la humedad relativa, humedad absoluta, temperatura ambiental y del sustrato, así como del factor nutritivo, mientras que para la síntesis de las toxinas es también de especial interés la capacidad genética de algunas especies de mohos (Diang-Sheng, 1995).

Existen diferentes tipos de micotoxicosis, las que reciben su nombre específico en dependencia del moho y la toxina que las produce constituyendo las micotoxicosis en términos generales. Las más estudiadas y de mayor interés económico son: aflatoxicosis, ocratoxicosis, ergotismo, fusariotoxicosis (F-

2, T-2, Tricotecenos), citrinina y patulina; así como unas no tan importantes como: rubrototoxicosis, luteosquirina, rugulosina, citreoviridina, toxicosis por ácido kójico, ácido penicilínico, ácido aspergílico, ácido betanitropopanoico, ácido ciclopiazónico, toxinas tremorgénicas producidas por los *Aspergillus* y *Penicilium*, verrucaria, roridina, penitrem A, esporodesmina, oxalatos y alcaloides producidos por roya y tizones. Entre las toxinas de *Fusarium* están el diacetoxiescirpenol, fusarelonan, nivalenon y neosolaniol (Edds, 1999; Roy et al., 2004).

Las intoxicaciones alimentarias que se presentan en los animales cuando ingieren alimentos contaminados con toxinas elaboradas por mohos, ocasionan anualmente importantes pérdidas económicas en la producción pecuaria (Van Egmond, 1999 a y b; Robledo et al., 2001).

Las micotoxinas son sustancias tóxicas producidas en el metabolismo secundario de los hongos y se conocen cientos de ellas, pero sólo una veintena aparecen como contaminantes naturales en los alimentos cuando las condiciones climáticas son propicias. Las micotoxinas se encuentran distribuidas en diferentes familias tales como: aflatoxinas, ocratoxinas, tricotecenos, fumonisinas y alcaloides del ergot, entre otras (Roy et al., 2004).

La presencia de micotoxinas no se restringe a una zona específica y las mismas están muy difundidas en casi todos los países. Estimaciones realizadas por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación reportaron que por los menos el 25 % de las reservas de granos está contaminado con micotoxinas, evaluaciones posteriores revelaron que en algunas regiones el porcentaje de contaminación de los granos alcanzaban valores entre el 80 a un 100% (Van Egmond, 1999a).

La contaminación más frecuente por aflatoxinas ocurre por: importación de granos y subproductos de semillas (cacahuete, semillas de algodón, semillas de palma, soja y fibra de arroz), y contaminación directa de los ensilados de maíz por aflatoxinas B1. El cultivo de maíz para ensilaje ha adquirido una gran importancia creciente en los últimos años como parte de la base forrajera en muchos predios productores de leche. Este incremento se debe a

la necesidad de cortar un forraje de alta concentración energética, que se complemente adecuadamente con un ensilaje de pradera en la época invernal y con la pradera de pastoreo en primavera- verano. La utilización del ensilaje de maíz permite aprovechar al máximo el número de unidades alimenticias que en una hectárea puede dar, al cosechar el maíz en el momento de su máximo valor alimenticio como forraje. En la actualidad, es posible hacer una ración equilibrada a base de maíz como único forraje, complementándolo con otros alimentos concentrados y minerales en el momento de ensilar. El proceso de ensilaje puede ser un proceso de riesgo para la formación de aflatoxinas, ya que en condiciones desfavorables y previa utilización de ácido fórmico como antifúngico del grano, se han observado concentraciones de aflatoxina B1 en el ensilado resultante $> 400 \mu\text{g}/\text{Kg}$ (Rojas y Wilches, 2009; Torres y Díaz, 2011).

En vacas lecheras el consumo de pienso contaminado con aflatoxina B1 no sólo reduce el rendimiento en la producción lechera y afecta a la salud del animal, sino que también conduce al riesgo de la contaminación de la leche con aflatoxina M1. Aunque de una forma muy orientativa se establece que los residuos de aflatoxina M1 que pueden aparecer en la leche representan de 1 a 2% (1.7% de media) del nivel de aflatoxina B1 en la dieta (Escobar y Sánchez. 2002; Sánchez, 1996).

Debido a los riesgos de contaminación de la leche con residuos de aflatoxina M1, parece ser que se pueden tolerar como máximo niveles de 25 partes por billón (ppb) en raciones para vacas lecheras. Aunque las reglamentaciones de la Comunidad Europea (CE) son más exigentes en animales de producción lechera, tolerando como máximo 5 ppb. Estas reglamentaciones toleran en alimentos completos y alimentos complementarios (con 12% de humedad) para bovinos, ovinos y caprinos (excepto los destinados a ganado lechero), un máximo de 50 ppb y en terneros y ovinos, un máximo de 10 ppb de aflatoxina B1. “Desafortunadamente”, fuera de estas normas, parece ser que el vacuno de reposición puede

tolerar entre 50 y 100 ppb de aflatoxina B1 en el alimento (Escobar y Sánchez, 2002).

A pesar de que es difícil establecer un nivel máximo tolerable para esta micotoxina en vacas lecheras, los datos y las observaciones a nivel de campo de que se dispone permiten sugerir que la concentración de zearalenona máxima tolerable no debe exceder las 250 ppb en la ración final (Haudn, 1999).

Respecto a la vomitoxina, la presencia de ésta en concentraciones superiores a 300 ppb en la ración, puede provocar una reducción del consumo de pienso, baja en la producción lechera, un aumento significativo en el recuento de células somáticas y una significativa reducción de la eficiencia reproductiva. Parece ser que la baja en la producción lechera por causa de esta micotoxina es del orden de 12.5 litros/vaca/día, cuando los niveles de contaminación son de 500 ppb o más en la ración (Prudant, 2002).

En vacas lecheras, la presencia de toxina T-2 puede estar relacionada con el rechazo del alimento, pérdidas productivas, gastroenteritis, hemorragias intestinales y muerte. La toxina T-2 está asociada con una marcada reducción de la respuesta inmunitaria en terneros. Los niveles de tolerancia para esta micotoxina en vacuno de leche no están bien establecidos, sin embargo y como una recomendación práctica el máximo tolerable no debe exceder en 100 ppb en la dieta total. En cuanto a fumonisina B1 las concentraciones de micotoxina que pueden provocar problemas son muy elevadas situándose en las 50.000 ppb. En bovinos de carne la aflatoxina B1 puede provocar una substancial reducción del consumo de alimento, ganancia de peso vivo y tasa de crecimiento. Los terneros son normalmente más sensibles que los animales adultos. En terneros se han observado casos de prolapsos rectales y en animales adultos, casos graves de hepatotoxicosis y en general problemas de inmunosupresión. Las concentraciones de aflatoxina B1 máximas tolerables son

bastante exigentes y además muy bien detalladas según la fase de la vida del animal. Sin embargo y en general las reglamentaciones de la CE son más rigurosas (Prudent, 2002).

Experimentalmente, a vacas lecheras Holstein (en la mitad del periodo de lactación) les fueron suministradas dosis correspondientes a 13 mg de AFB1/día durante 7 días, que correspondería a una ración final contaminada con 433 ppb (microgramos/kg) de AFB1, considerando un consumo de 30 kg. de ración final/vaca/día. Algunas vacas recibieron la AFB1 en forma pura y otras en forma impura procedente de cultivos de *Aspergillus parasiticus* que además contenían otras aflatoxinas junto con metabolitos de estas. El consumo de alimento y la producción de leche disminuyeron significativamente. El recuento de células somáticas no se afectó de una forma apreciable y las concentraciones de aflatoxina M1 encontradas en la leche oscilaron entre 1.05 y 10.58 ppb (microgramos/Litro). No se encontró aflatoxina M1 en la leche después de cuatro días de suspender el suministro de la AFB1. Sin embargo, parece ser que los problemas fueron más graves en las vacas que recibieron aflatoxina impura versus pura (Prudent, 2002).

En vacas lecheras en periodo de lactación con inducción a infección mamaria con *Streptococcus agalactiae*, *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus hyicus*, y recibiendo una dosis oral de AFB1 correspondiente a 0.3 mg/kg de peso vivo/día durante periodos de 12 a 14 días. Considerando una vaca de 550 kg de peso vivo y con un consumo de 30 kg de ración final/día, que correspondería a una contaminación de AFB1 en la ración final del orden de 5500 ppb. Signos clínicos de micotoxicosis y de mastitis fueron estudiados, antes, durante y después del periodo de administración de la micotoxina; las vacas tuvieron problemas de inapetencia, pérdida de peso y disminución en la producción de leche, con variaciones enzimáticas significativas durante una a tres semanas después de la ingesta de AFB1. No se presentaron signos de mastitis aguda, sin embargo, la tasa bacteriana en la leche aumentó durante el consumo de la micotoxina (Díaz-Lombillo et al., 1982). Fue encontrada aflatoxina M1 en la leche dentro de las tres a seis horas después del consumo de la AFB1 y persistió durante 72 horas después de haber dado la últi-

ma dosis. Las aflatoxinas B1 y M1 fueron encontradas en la orina y leche seis horas después del consumo de AFB1 y persistieron durante 72 a 120 horas después de haber dado la última dosis (Diener, 1987; Robledo et al., 2001). Concentraciones de AFB1 en la ración final, del orden de 2 a 2.4 ppm suministradas a vacas de dos años de edad durante siete meses, provocaron graves problemas de hepatotoxicosis y reducción significativa en la producción lechera (Díaz-Lombillo et al., 1982).

En vacas lecheras, contaminaciones con zearalenona en la ración final superiores a 0.250 ppm, pueden provocar problemas estrogénicos, abortos, disminución del consumo de alimento y de la producción lechera, vaginitis, secreciones vaginales, deficiencias en la reproducción y un aumento del tamaño de las glándulas mamarias en novillas. Con una ingesta de 1 mg de ZEN/kg peso vivo por día, durante 12 días, lo que equivale a la ingestión de un alimento contaminado con 7 ppm de la micotoxina, el tamaño del útero aumentó hasta un 50%. Esta micotoxina altera por tanto la fertilidad y viabilidad embrionaria, a pesar de que la aceptación es buena (efecto estrogénico), ya que la tasa de folículos preovulatorios aumenta (Stoloff, 1999).

En vacas Jersey en el periodo medio de la lactación, que ingirieron durante 14 días una ración final contaminada con 75 ppm de fumonisinas (FB1 + FB2 + FB3) de forma a proporcionar una ingesta de 3 mg de fumonisinas/kg de peso vivo/día, se observó ligera diarrea al inicio del consumo del alimento contaminado, y el colesterol en suero aumentó, sin embargo, no se observaron más anomalías en los animales (Prudent, 2002).

A pesar de que hay autores que citan que con concentraciones elevadas de deoxinivalenol (DON) en el alimento, del orden de 6 a 12 ppm suministradas durante 10 semanas, provocaron una disminución significativa de la producción lechera y del contenido de grasa en leche. Otros autores refieren que, según datos estadísticos resultantes de observaciones de campo, la presencia de DON en concentraciones superiores a 0.3 ppm en la ración, puede provocar una reducción del consumo alimento, disminución en la producción

lechera, un aumento significativo en el recuento de células somáticas y una también significativa reducción de la eficiencia reproductiva. Parece ser que la baja en la producción lechera por causa de esta micotoxina puede ser del orden de 12.5 litros/vaca/día cuando los niveles de contaminación resultan ser de 0.5 ppm o más en la ración (Schuler, 1983).

En infecciones experimentales se han observados efectos depresores de la reproducción (reabsorción, abortos, nacimiento de crías débiles) con ingestas de 1.8 y 2.0 mg de micotoxina por kilogramo de peso vivo al día, correspondientes a contaminaciones en el alimento de entre 120 y 240 ppm (improbables de encontrar en la práctica), para estas dosis de micotoxina el consumo del alimento se redujo a 75-50 g/día, a diferencia de 135 g en los animales testigos. Dosis de 1 a 1.6 mg de DON/kg p.v. por día, correspondientes a contaminaciones en alimento, de 30 y 60 ppm, respectivamente, causaron disminución en el peso del feto y dosis de 0.3 a 0.6 mg/kg p.v. por día, que corresponderían a contaminaciones de 7.5 y 15 ppm, respectivamente, no provocaron efectos adversos en el feto. Otros autores refieren también que concentraciones de DON en el alimento del orden de 120 ppm provocaron problemas embrionarios, y en contraste en período continuo de 3-6 meses con concentraciones de 10 ppm no provocaron problemas aparentemente visibles (Schuler, 1983).

Una ración final contaminada de una forma natural con 1.2 ppm de toxina T-2 provocó muertes en vacas lecheras que consumieron alimento contaminado durante varios meses, sin embargo, los autores indican que es probable que los niveles de contaminación fueran más elevados. Otros autores referían que, en vacas lecheras, la presencia de toxina T-2 puede estar relacionada con el rechazo del alimento, baja en la producción lechera, gastroenteritis, hemorragias intestinales y muerte. La toxina T-2 está asociada con una marcada reducción de la respuesta inmunitaria en terneros. Datos estadísticos de observaciones de campo aconsejan que el máximo de contaminación tolerable con toxina T-2 no debe exceder 0.1 ppm en la dieta total (Díaz-Lombillo et al., 1982).

Calidad de la leche

La leche y sus subproductos son alimentos altamente perecederos. Los estándares de calidad a lo largo de todo el procesamiento de la leche son necesarios para alcanzar o mantener la confianza del consumidor, y para hacer que ellos decidan comprar productos lácteos. La leche que se obtiene en la unidad de producción debe ser de la más alta calidad nutricional, inalterada y sin contaminar. Diferentes países aplican distintos estándares para calidad de leche. Generalmente, la exigencia de las regulaciones es proporcional a la disponibilidad de productos lácteos (y otros alimentos). Tres consideraciones generales se encuentran presentes: seguridad, valor nutritivo y consideraciones estéticas, este último rasgo es deseable pero no esencial (Valladares et al., 2015).

Entre las sustancias indeseables más comunes que se hallan en la leche, se encuentran: agua; bacterias u otros microorganismos; antibióticos y otras drogas utilizadas para el tratamiento de las vacas; pesticidas o insecticidas utilizados en la vaca o su medio ambiente; productos de hongos (micotoxinas) en el alimento; productos químicos utilizados en la limpieza del equipo; Otros contaminantes menos comunes (radioisótopos) (Marshall, 2013). Una vez que la leche es extraída de la vaca, nada se puede hacer para mejorar el valor de ésta, pero mucho se puede hacer para prevenir la pérdida de su valor antes de que llegue al consumidor. Los consumidores esperan que los productores de origen animal no contengan residuos que puedan considerar algún riesgo para la salud o al ambiente. Sin embargo, los animales que tengan enfermedades necesitan ser tratados con medicamentos con el fin de evitarles sufrimientos, así como también evitar que algunas de estas enfermedades se transmitan al ser humano. Por lo tanto, debe haber un balance entre estos parámetros de la protección al consumidor, bienestar de los animales y la producción animal (Rojas, 2009). La leche es el único material producido por la naturaleza para funcionar exclusivamente como fuente de alimento. Por esto, un factor fundamental que influye sobre el valor de aceptación universal de la leche es la imagen que ésta representa, a saber, que

constituye una fuente nutritiva, no superada por ningún otro alimento conocido por el ser humano. La confirmación de esta imagen nutritiva está en el uso extensivo que tienen la leche y sus derivados, como parte de la dieta diaria de los pueblos de los países altamente desarrollados. A consecuencia de esto, estas sociedades gozan casi de una completa carencia de enfermedades nutricionales, entre bebés, niños y adultos jóvenes (Valladares et al., 2015).

Si bien son incuestionables las cualidades nutritivas de la leche y los productos lácteos, no es menos cierto que, desde su síntesis en la glándula mamaria hasta su llegada al consumidor, estas cualidades están sometidas a un gran número de riesgos que hacen peligrar su calidad original. Estos riesgos son: la contaminación y multiplicación de microorganismos, contaminación con gérmenes patógenos, alteración fisicoquímica de sus componentes, absorción de olores extraños, generación de malos sabores y contaminación con sustancias químicas tales como pesticidas, antibióticos, metales, detergentes, desinfectantes, y partículas de suciedad, entre otros. Todos estos, ya sea en forma aislada o en conjunto, conspiran en forma negativa sobre la calidad higiénica y nutricional del producto y, consecuentemente están en contra de la salud pública y economía de cualquier país (Boeckman y Carlson, 2003).

Contaminación de micotoxinas en la leche

De acuerdo a Martins y Martins (2000), en Portugal durante el año de 1999, fueron analizadas 101 muestras de leche líquida, de las cuales, 31 eran leche cruda y de 70 leche comercial, (18 muestras de leche entera, 22 de semidescremada, y 30 de leche descremada). La incidencia de contaminación con AFM1 fue de 80.6% para leche cruda con rangos < 0.005 ppb (el 19.4%), 0.005-0.010 ppb (el 54.8%), 0.011-0.020 ppb (el 6.5%) y entre 0.021 y 0.05 ppb (el 19.3%). Para leche procesada, el 14.28% de las muestras presentaron contaminaciones inferiores a 0.005 ppb. Rangos de contaminación comprendidos entre 0.005 y 0.010 ppb fueron encontrados para un 12.85% de las muestras. Un 35.7% tenían niveles de contaminación entre 0.011 y 0.020 ppb. El 34.28% de las muestras presentaban contami-

naciones entre 0.021 y 0.050 ppb y solo un 2.85% tenían contaminaciones correspondientes a 0.059 y 0.061 ppb. El reparto porcentual de contaminación fue de 94.4% para leche entera, 90.9% para semidescremada y 76.7% para leche descremada.

Estudios realizados en el año 2000 refieren los resultados del análisis de un total de 108 muestras formadas por leche pasteurizada, para los niños, leche en polvo y yogurt recogidas de Seúl y Corea, las incidencias de contaminación con aflatoxina M1 fueron de 76, 75 y 83%, respectivamente, con una concentración media de 0.018; 0.046; 0.0200 y 0.029 ppb (Kim et al., 2000).

En el estudio realizado por Montañó y col. (2007), al valorar la contaminación por aflatoxina M1 en 20 muestras de leche de diferentes regiones de Bolivia, tanto en época húmeda (abril-mayo) y época seca (agosto-septiembre); cinco fueron positivas con niveles de concentración por encima del límite permisible 0.05 ppb; de las muestras colectadas durante la época húmeda los valores detectados, fueron de 0.18, 0.12, 0.089, 0.077 ppb, mientras que en época seca en una muestra se obtuvo 0.05 ppb; atribuyendo dichos valores al pH y humedad relativa de los alimentos empleados para el ganado.

Acciones a realizar

Con la finalidad de minimizar el impacto de las micotoxinas en la agricultura y disminuir los niveles de exposición en los animales y en el humano se han establecidos diferentes estrategias que abordan el problema de forma integral para:

1. Disminuir los niveles de contaminación por micotoxinas en el campo y durante el almacenamiento de alimentos.
2. Establecer métodos de análisis confiables para cada micotoxina, así como identificar biomarcadores que permitan evaluar los niveles de exposición en la población.

3. Establecer alternativas de destoxificación de las micotoxinas en los alimentos o el empleo de absorbentes en la dieta capaces de quelar las micotoxinas antes de ser adsorbidas (Borrell y Gimeno, 2002).

Para cada una de las estrategias anteriormente mencionadas deben aplicarse diferentes acciones que impliquen desde la selección de la semilla hasta la aplicación de buenas prácticas agrícolas y buenas prácticas de fabricación, conjuntamente con la obtención de nuevas variedades obtenidas por ingeniería genética capaces de resistir las infecciones de diferentes hongos o degradación de las toxinas producidas por estos. Un ejemplo de esto último es lo relacionado con los ensayos que se realizan con maíz transgénico que presentan genes que codifican enzimas que degrada la fumonisina (Borrell y Gimeno, 2002).

En el campo de la detoxificación actualmente se emplean procedimientos microbiológicos, físico y químicos e irradiación, donde el efecto de la detoxificación puede variar en dependencia del tipo de toxina y el alimento. Cuba ha abordado este tema a partir del empleo de aluminosilicatos adicionados en la dieta (Escobar *et al.*, 1995; Escobar y Sánchez, 2002).

A pesar de las diferentes soluciones con que se cuenta para abordar el tema de las micotoxinas, aún no se satisfacen todos los problemas que son una amenaza para la agricultura moderna y se requiere de mantener una vigilancia constante para evitar su impacto negativo en este sector. La evaluación de diferentes aflatoxinas en relación al nivel de contaminación de (alimentos preparados y no preparados; y fórmulas lácteas) materias primas, debe realizarse de manera inmediata por expertos; así como la instauración de la regulación para estas sustancias, de tal forma que se minimicen los riesgos tanto en salud pública como en salud animal (Vargas *et al.*, 2001; Shephard *et al.*, 1996).

Conclusiones

Las condiciones climáticas tienen un impacto importante en la prevalencia de las micotoxinas en diferentes productos y subproductos agropecuarios, e

incluso sobre los cultivos utilizados como alimento o piensos que se emplean para la alimentación animal. En la producción pecuaria, por la cinética de los metabolitos de las aflatoxinas, tiene una alta probabilidad que se encuentren residuos de AFM1 y AFM2 tanto en el ganado lechero como en la leche, lo que representa un grave problema para la salud pública. Métodos como la pasteurización y ultrapasteurización no eliminan a las micotoxinas; por lo que se requiere hacer más estudios acerca de la condición actual de estos contaminantes en la leche por el posible incremento de patologías en el humano. Se deben revalorar las acciones (producción, manejo y comercialización) agropecuarias para minimizar el deterioro y contaminación de las materias primas, productos y subproductos de origen animal que impliquen un riesgo de intoxicación y patologías asociadas a micotoxicosis tanto en la salud pública como en salud animal.

Literatura citada

- AEMA (Agencia Española de Medio Ambiente). 2008. El Medio Ambiente en Europa, estado y perspectivas. España. pp. 124-146.
- Boeckman, S., Carlson, KR. 2003. Protocolo para la prevención de residuos en leche y carne. Manual para el productor de las mejores prácticas de manejo. Milk & Dairy Beef. Assurance Program. University of Connecticut., 84: 100-106.
- Borrell J., Gimeno G. 2002. "Micotoxinas en los alimentos: medidas de prevención y destoxificación".
<http://www.avicultura.com/docsav/SA2002Ago567-572.pdf>. (17 abril de 2017).
- Brown, O. 2008. Migración y cambio climático. Serie de estudios de la OIM sobre la migración. Ginebra. pp: 67- 85.
- Cabañes J.F. 2000. Emerging micotoxins. Introduction. Revista iberoamericana de Micología. 17 (2): 561- 575.
- Dian-Sheng W. 1995. Natural Co-occurrence of Fusarium toxins and aflatoxin B1 in corn for feed in North Vietnam. Natural toxins. 7: 21-23.

- Díaz-Lombillo R., Delgado, A., Pérez, B., Menéndez, D. 1982. Presencia de micotoxicosis en bovinos alimentados con dietas suplementarias proteicas. *Rev. Salud Anim.*, 4:67-81.
- Diener U.L. 1987. Epidemiology of aflatoxin formation by *Aspergillus flavus*. *Ann. Rev. Phytopathol.*, 25:249-270.
- Edds G.T. 1999. Acute aflatoxicosis. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 162:304-309.
- Escobar A., Agüero M.M., Mendoza E., Ramos M. 1995. Primer reporte en Cuba de una intoxicación por tricotecenos en ocas. *Rev. Salud Anim.*, 17:311-315.
- Escobar A., Sánchez O. 2002. Determination of aflatoxin B1 in food and feedstuffs in Cuba (1990-1996) using an immunenzimatic reagent kit (AFLACEN). *J. Food Protection*. 65 (1): 219-221.
- Haudn C.J. 1999. Handling Moved and Micotoxin in Tropical condition in: *Feed Tech*, vol. 5, No. 5, pp. 23-26.
- Kim E.K., Shon D.H., Ryu D., Park J.W., Hwang H.J., Kim Y.B. 2000. Occurrence of aflatoxin M1 in Korean dairy products determined by ELISA and HPLC. *Food Additives & Contaminants*, 17: 59-64.
- Knass P.S., Klein, P.A., Marucci R.S. 2003. Mycotoxin presence in grains and pig feeds. *Revista de Ciencia y Tecnología*, 5 (5): 6 – 11.
- Marshal R.R. 2013. Control de Calidad de la leche. Unión regional ganadera de Jalisco.
- Martins M.L., Martins H.M. 2000. Aflatoxin M1 in raw and ultra-high temperature-treated milk commercialized. *Food Additives and Contaminants*, 17: 871-874.
- Montaño P.V., Chirinno M., Gemio R. 2007. Estudio toxicológico de presencia de aflatoxina M1 en leche bovina recolectada del municipio de Achacachi. *Rev Biol Quim.*, 24: 90-94.
- Prudent A. 2002. "Problemas con micotoxinas en ganado lechero". Software agrícola. http://www.cooprinsem.cl/softagri/Cooprinforma64/Articulo_2_3.htm (20 de abril de 2017).

- Robledo M. de L., Marín S., Ramos A. J. 2001. Natural contamination with micotoxins in forage maize and green coffee in Nayarit state. *Revista Iberoamericana de Micología*, 18 (3): 141- 144.
- Rojas O., Wilches A. 2009. Determinación de Aflatoxinas en Alimentos de Mayor Consumo Infantil Comercializados en la Ciudad de Pamplona, Norte de Santander. *Bistua: Revista de la Facultad de Ciencias Básicas*, 7(1): 4-5.
- Rojas J.L. 2009. Resultados Plan Nacional de Residuos. Servicio Nacional de Salud Animal. Costa Rica.
- Roy T.J., Prieto L., Oropesa A., Pérez, M., Soler F. 2004. Mycotoxin and reproduction in domestic animals. *Albeitar*, 77: 38- 40.
- Sánchez R.O. 1996. Micotoxinas y micotoxicosis en Cuba. *Perspectiva Latinoamericana*. pp. 132-140.
- Schuler P.L. 1983. Límites y reglamentaciones de las micotoxinas. En *Proceedings international symposium on Mycotoxins*. El Cairo, Egipto, pp. 111-129.
- Shephard G.S., Thiel P.G., Stockenstrom S., Sydenham E.W. 1996. Worldwide survey of fumonisin contamination of corn and corn-based products. *Int. J. Food Microbiol.* 79: 671-687.
- Stoloff L. 1999. Variaciones para el establecimiento de límites y reglamentaciones de las micotoxinas. *Aditivos y contaminantes alimenticios* 8:213-222.
- Torres F.S., Díaz L.H. 2011. Micotoxinas en la Alimentación Animal. <http://comunidad.uach.mx/fsalvado/MICOTOXINAS.htm> (08 de abril de 2017).
- Valladares C.B., Velázquez O.V., Alonso F.M.U., Ortega S.C., Zamora E.J.L., Fuentes R.E., Peña B.S.D. 2015. Antibióticos como contaminantes de la leche. En Velázquez O.V., Castañeda V.H., Wolter W., Svarc Gajic J., Bedolla C.C., Guerra L.J.E. Ed. *Producción y calidad de la leche*. Universidad autónoma de Sinaloa – Juan Pablos Editor, México. pp. 413-427.
- Valle V.P. 1991. *Toxicología de los alimentos*. Novi-Mundi. Metepec, Estado de México. México.

- Van Egmond H.P. 1999a. Situación actual de la reglamentación de las micotoxinas. Informe sobre las tolerancias y el estado de los métodos estándar de muestreo y análisis. *Aditivos y contaminantes alimenticios*. 6:139-188.
- Van Egmond H.P. 1999b. Reglamentación mundial de las micotoxinas Tercera conferencias Internacional FAO/OMS/PMA sobre Micotoxinas. Túnez.
- Vargas E.A., Preis R.A., Castro L., Silva C.M. 2001. Co-occurrence of aflatoxins B1, B2, G1, G2, zearalenone and fumonisin B1 in Brazilian corn. *Food Addit. Contam.*, 8:981-986.

Efecto de los problemas al parto sobre la rentabilidad privada en una granja vientre del Estado de México

Daniel Alonso Domínguez Olvera¹, José Guadalupe Herrera Haro², José Ricardo Bárcena Gama¹, Francisco Ernesto Martínez Castañeda³, Antonio José Rouco Yañez⁴

Introducción

La producción porcina a nivel mundial es uno de los más importantes segmentos de la ganadería, para el 2018, ascendió a 1.5 mil millones de cabezas (FAOSTAT, 2020). Con estas cifras, el mínimo cambio en la eficiencia productiva en cualquiera de sus niveles puede tener un efecto significativo sobre el valor total de la producción mundial. Como todos los sistemas de producción pecuaria, la porcicultura está sujeta a los distintos problemas propios de un sistema de esa naturaleza, en lo general (Muñoz-Espinoza *et al.*, 2016; Rivera *et al.*, 2011) y en lo particular (Díaz *et al.*, 2011; Caicedo *et al.*, 2012), afectan directamente la eficiencia productiva, derivando en pérdidas económicas importantes.

En las granjas vientres, la eficiencia productiva se ve directamente afectada por la mortalidad de los lechones. La presencia de problemas al parto (PP), definida como cualquier alteración del proceso natural que provoca la anoxia (ruptura del cordón umbilical o desprendimiento precoz de la placenta, provocando la muerte por ahogamiento, Toledo y Crespo [2016]). Cuando se tienen granjas con un gran número de vientres, los PP toman aun mayor importancia, ya que tienen un efecto acumulativo sobre los resultados eco-

¹ PRGP-Ganadería, ColPos, 56230, Texcoco, Estado de México, México.

² PRGP-Ganadería, ColPos; haro@colpos.mx

³ ICAR-UAMéx, 56295, Toluca, Estado de México, México.

⁴ Facultad de Veterinaria, Universidad de Murcia, 30100, Murcia, España.

nómicos finales, mermando la eficiencia económica y comprometiendo su competitividad.

Indicadores como la rentabilidad privada (RP), la relación costo privado (RCP), el punto de equilibrio (PE) y la utilidad neta (UN), permiten evaluar de manera amplia las granjas, dado que, por su forma de estimación, consideran más variables (Matus y Puente, 1992).

Es por ello que este estudio tuvo como objetivo determinar el efecto económico de los problemas al parto y establecer la magnitud de la relación causa-efecto entre los problemas al parto y los distintos indicadores económicos en granjas de cerdas, en un sistema productivo tecnificado.

Desarrollo del tema

Materiales y métodos

Datos de estudio

Se analizaron los datos técnicos, obtenidos de los años 1989 a 1992, de una granja productora de lechones para el abasto, con capacidad instalada para 300 vientres, pero trabajando a una capacidad de 249, ubicada en el Estado de México. Estos datos técnicos se utilizaron para evaluar la rentabilidad de la empresa con el método MAP descrito por Monke y Pearson, 1989, método ampliamente aplicado en la ganadería (Hernández-Cruz *et al.*, 2019; Martínez *et al.*, 2015; Hernández-Martínez *et al.*, 2008; Magaña-Magaña *et al.*, 2002; Sosa-Montes *et al.*, 2000, entre otros) actualizando los costos en la parte correspondiente al presupuesto privado, el cual fue valuado a precios de mercado para julio de 2020.

Problemas al parto

La determinación de la variable problemas al parto se hizo considerando la presencia de algún lechón nacido muerto, la variable respuesta dicotómica, fue presencia o ausencia, por evento, de un PP. Se obtuvieron los estadísticos descriptivos y se añadió a las variables técnicas de la MAP como mortalidad

al nacimiento. Una vez determinada la frecuencia de los PP, se estableció el valor de nacidos muertos para cuantificar el impacto de la variable. En la evaluación del efecto de los PP sobre la RP únicamente se modificó el valor de PP respecto a su media en -20%, -10%, +20% y +40%, y se modificaron en las distintas matrices, se crearon en total cinco.

La regresión lineal se realizó con el programa SAS/STAT® software 9.4, con el uso de PROC REG, el modelo de regresión lineal fue simple, debido a que la única variable que cambió fueron los PP, siendo la variable fija la frecuencia de los PP y las variables aleatorias la RP, la RCP, el PU y la UN.

Resultados y discusión

Datos de estudio

Las razas presentes en los datos originales fueron Landrace, Yorkshire y sus cruza. Los datos originales para el peso promedio de la camada al nacimiento, fue de 10.53 kg, parecido con el estudio realizado por Rendón *et al.*, 2017, con cerdas F1 (Landrace X Large White) camadas de 13.41 kg. Valores considerados bajos comparados con lo reportado por Salazar-Villanueva, 2018, con tamaños de camada promedio de 14.0 y pesos 20.7 kg, considerando el promedio de varias razas y líneas a partir de un meta análisis. El promedio de peso por animal al nacimiento, de la población original, es de 1.39 kg valor superior al descrito por Knol *et al.*, 2002, de 1.125 kg en animales Large White X Pietrain, y menciona que pesos menores representa problemas de cerdos para mantener una adecuada temperatura corporal. La incidencia de momias al nacimiento fue del 5.6%, los problemas al parto tuvieron una frecuencia de 0.23, y el efecto de un problema al parto resultó en promedio 1.42 lechones nacidos muertos.

La estructura de los costos de la matriz con los datos técnicos originales se muestra en el cuadro 1, los insumos comerciales alcanzaron el 63.04%, valor muy inferior al reportado por Hernández-Martínez *et al.* (2008), con 73.3, 71.9 y 78.8% para sistemas de traspatio, semitecnificado y tecnifica-

do, respectivamente. Por otro lado, este resultado concuerda con los presentados por Magaña-Magaña *et al.* (2002), que describen proporciones de insumos comerciales de 63.74, 69.61 y 69.65% para los mismos sistemas. Martínez *et al.* (2015) determinó la proporción de los costos para insumos comerciables de 86.6%, valor 23.5% mayor al encontrado en este estudio, esto puede deberse a la consideración de los gastos de mano de obra y personal profesional, 19.46% del total de los costos, aumentando la participación de los factores internos al 28.64% y reduciendo los costos restantes a 8.32%.

Cuadro 1. Estructura de los costos del costo medio total de producción a precios privados de la granja

Concepto	Proporción
Insumos comerciables	63.04%
Factores internos	28.64%
Insumos indirectamente comerciables	1.19%
Gastos diversos	7.13%
Costo total	100.00%

El punto de equilibrio, en términos de kilogramos de carne vendidos se alcanza con 75.6% de la producción total comercializada (Cuadro 2), Martínez *et al.* (2015), encontró que el punto de equilibrio para una granja con el mismo número de vientres fue de 86.7%. La rentabilidad privada fue de 0.31 (Cuadro 2), en la matriz base, un valor alto comparado con los resultados obtenidos por Martínez *et al.* (2015), de 0.12, 0.18 la reportada por Hernández-Cruz *et al.* (2018), y de 0.11, 0.13 y 0.12 para sistemas de traspatio, semitecnificado y tecnificado, descrito por Hernández-Martínez *et al.* (2008). Estas diferencias pueden deberse a que las ganancias privadas al nivel normal, se consideran cuando este valor tiende a cero, mientras que un valor superior son un indicador de rentabilidad superior a la normal. Al respecto, Losada-Espinoza *et al.* (2014), determinó rentabilidades en sistemas de producción, con objetivo de producción de lechones, superiores al

1.04, en tres casos distintos, ubicando a la rentabilidad, como una buena medida, pero individual, de la eficiencia productiva y económica, poco comparable entre granjas, pues “los resultados de rentabilidad son residuales y podrían provenir de sistemas que utilizan niveles diferentes de insumos para producir bienes que también pueden tener diferencias sustanciales en precios” (Hernández-Martínez *et al.*, 2008).

A diferencia de la rentabilidad privada, la relación costo privado permite la comparación entre los sistemas de producción, ya que indica el límite del sistema para sostener el pago de los factores internos permaneciendo competitivos, mientras sea positivo, hay ganancias y se es competitivo. En este estudio, esta relación costo privado, presentó un valor de 0.44, valor semejante a lo reportado por Hernández-Martínez *et al.* (2008), de 0.58 para un sistema de traspasato, y 0.53 para un sistema tecnificado (Cuadro 2).

Cuadro 2. Resumen de los cambios en el presupuesto a precios privados de la granja según los diferentes niveles de problemas al parto (PP)

	Matriz				
	1	2	3^{2/}	4	5
PP ^{1/}	0.03	0.13	0.23	0.43	0.63
Punto de equilibrio, en términos de unidades (%)	73.7	74.6	75.6	77.6	79.8
Rentabilidad privada	0.34	0.33	0.31	0.28	0.24
Relación costo privado	0.42	0.43	0.44	0.46	0.48
Utilidad Neta (%)	22.55	21.65	20.73	18.82	16.80

^{1/}Cambios asignados en cada matriz para evaluar su efecto. ^{2/}Población original.

Problemas al parto

El efecto del cambio en las frecuencias de los problemas al parto se muestra en el cuadro 2. La matriz 3 corresponde al análisis con la frecuencia de PP observada, obtenida de los datos; las matrices 1 y 2 corresponden a una

disminución de 10% y 20% sobre esa misma variable, las matrices 4 y 5 tienen un aumento en 20% y 40% sobre la probabilidad de PP. Se observa que, en todas las variables consideradas como indicadores económicos importantes, tuvo un efecto el PP. El punto de equilibrio, la rentabilidad privada y la utilidad neta se vieron afectadas negativamente con el aumento de los PP, mientras que la relación costo privado tuvo un aumento al crecer los PP.

Con la utilización de la regresión lineal simple, se determinó la magnitud de las relaciones causa efecto de los PP y las diferentes variables. Los cambios en cada una de las variables, por un 10% de aumento en la frecuencia de los PP, fueron de: -1.68% para la rentabilidad privada, -0.95% la utilidad bruta, +1.01% el punto de equilibrio en términos de unidades y +1.0% la relación costo privado.

Conclusiones

La granja de estudio, con los costos actuales bajo sus indicadores productivos, es rentable y económicamente competitiva.

Los problemas al parto afectan directamente los indicadores económicos punto de equilibrio, utilidad neta y rentabilidad privada, pero mejoran la competitividad económica de las granjas.

Bibliografía

- Caicedo, Q. W., Valle, R. S., & Velázquez, R. F., 2012. Diagnóstico participativo para la producción porcina en el medio periurbano y rural del cantón Pastaza Ecuador. *Revista Electrónica de Veterinaria*. 13(8) pp. 1-9.
- Castillo, M. T., & Vicente, S. C., 2016. Puntos clave en el manejo en maternidad. *Anaporc: Revista de la Asociación de Porcinocultura Científica*, 13(134) pp. 22-28.
- Díaz, C. A., Rodríguez, M. N., Vera, V. J., Ramírez, G., Casas, G. A., & Moggollón, J. D., 2011. Characterization of pig farms in the main swine

- producing regions of Colombia. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 24(2) pp. 131-144.
- Food and Agriculture Organization (FAO) 2019. FAOSTAT statistical database of the United Nation Food and Agriculture Organization (FAO) statistical division.
- Hernández-Cruz, R., García-Mata, R., García-Salazar, J. A., Sagarnaga-Villegas, L. M., & Mora-Flores, J. S., 2019. Rentabilidad de diez granjas porcícolas en 2018 de Tarimoro, Guanajuato, México. *AGROProductividad*, 12(6) pp. 3-9.
- Hernández-Martínez, J., Rebollar-Rebollar, S., Rojo-Rubio, R., García-Salazar, J. A., Guzmán-Soria, E., Martínez-Tinajero, J. J., & Díaz-Carreño, M. A., 2008. Rentabilidad privada de las granjas porcinas en el sur del Estado de México. *Universidad y ciencia*, 24(2) pp. 117-124.
- Losada-Espinosa, N., Mercadillo-Sierra, A., & Martínez-Gamba, R., 2014. Costo de producción e impacto de diversos insumos sobre la rentabilidad en granjas porcinas a pequeña escala en la zona metropolitana de la Ciudad de México. *LRRD*, 26(11) pp. 1-10.
- Magaña-Magaña, M. A., Matus-Gardea, J. A., García-Mata, R., de Jesús Santiago-Cruz, M., Martínez-Damián, M. A., & Martínez-Garza, Á., 2002. Rentabilidad y efectos de política económica en la producción de carne de cerdo en Yucatán. *Agrociencia*, 36(6) pp. 737-747.
- Martínez Medina, I., Val Arreola, D., Tzintzun Rascón, R., Conejo Nava, J. D. J., & Tena Martínez, M. J., 2015. Competitividad privada, costos de producción y análisis del punto de equilibrio de unidades representativas de producción porcina. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 6(2) pp. 193-205.
- Matus, G., J. A. y A. Puente G. (coords.). 1992. Análisis Estatales de los Efectos de la Política Económica y Bases de la Estrategia para la Conversión de la Agricultura. Estado de Guanajuato. Reporte no publicado. SARH, Subsecretaría de Agricultura-Dirección General de Política Agrícola, Colegio de Postgraduados-Centro de Economía. Montecillo, Edo. de México.

- Monke EA, Pearson SR, 1989. The Policy Analysis Matrix for Agricultural Development. Cornell University Press. Ithaca. Pp. 201.
- Muñoz-Espinoza, M., Artieda-Rojas, J., Espinoza-Vaca, S., Curay-Quispe, S., Pérez-Salinas, M., Núñez-Torres, O. & Carrasco-Silva, A., 2016. Granjas sostenibles: integración de sistemas agropecuarios. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 19(2), 93-99.
- Rivera, O. F. O., Grajales, H., & Manrique, C., 2011. Gestión del conocimiento: mayor producción y competitividad. Perspectivas para los sistemas de producción ovino-caprinos. *Revista de Medicina Veterinaria*, (22) pp. 95-113.
- SIAP. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, Estadística Agropecuaria. Anuarios estadísticos de la producción pecuaria, porcinos http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=369. Consultado 5 septiembre, 2020.
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). 2018. Anuario estadístico de la producción agrícola.
- Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados (SNIIM). Consolidado de Precios de Productos. SE, Secretaría de Economía; 2017. Consultado 25 agosto, 2020.
- Sosa-Montes, M., García-Mata, R., Omaña-Silvestre, J. M., López-Díaz, S., & López-López, E., 2000. Rentabilidad de doce granjas porcícolas en la región noroeste de Guanajuato en 1995. *Agrociencia*, 34(1) pp. 107-113.

IV. Extensionismo e investigación participativa

Extensionismo rural en la CDMX y acciones innovativas implementadas en la cadena porcícola

Georgel Moctezuma López¹, Eric Uriel Ramírez Sánchez²

Introducción

El extensionismo tiene su origen en la palabra latina *extensio*, *onis*, que significa la acción y efecto de extender o extenderse (DRAE, 2016). Por otro lado, la entonces Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa), hoy Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (Sader), en su portal SERMEXICANO (2016) lo define como “el servicio prestado por personal de las instituciones 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 agropecuario, pesquero y acuícola”. La importancia del extensionismo agrícola en la Ciudad de México (CDMX) radica fundamentalmente en el enorme mercado de 9,209,944 habitantes (Conapo, 2020) que demandan una gran cantidad de productos alimenticios del sector ganadero, agrícola y acuícola.

Durante el periodo 2015 – 2020, la tasa media de crecimiento anual para la población de la CDMX fue de 0.96% que es de las más bajas en la República Mexicana y, en contraste con lo anterior, el hato ganadero porcícola de la CDMX para el periodo 2006-2019 (no obstante, que al ser periodos diferentes por la disponibilidad de información, dan una idea de la tendencia) presenta también en su tasa media de crecimiento anual, un incremento de 0.86%, lo cual las hace similares, sin embargo en números ab-

¹ INIFAP, CENID COMEF moctezuma.georgel@inifap.gob.mx

² UNAM, Escuela Nacional de Trabajo Social.

solutos, ese pequeño incremento en el hato ganadero porcícola es totalmente insuficiente para abastecer a los más de 9 millones de habitantes, lo cual hizo que en términos absolutos pasara de aproximadamente 20,337 cabezas de cerdos a 22,915 cabezas (Inegi, 2015) (SIAP-Siacon, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017 y 2018). Esta situación ambivalente de que, por un lado, el incremento poblacional que conlleva a un crecimiento de la mancha urbana y en términos absolutos se tenga un aumento población de casi tres millones de personas en un plazo de 15 años, y por el otro, apenas el hato porcícola se aumenta en 1,538 cabezas, que se destina al suministro de alimentos, hace que la CDMX no sea autosuficiente, y con mucho, en autoabastecerse, hace que sea un importador neto de alimentos provenientes de todos los estados de la República Mexicana (Moctezuma et al., 2016, 2018 y 2019).

A manera de antecedente histórico, antes de llegar a ser la Ciudad de México, pasó por varios nombres: Tenochtitlán que se fundó en 1325, cambio durante la época de la Conquista al de Nueva España en 1535 y posteriormente en 1824 como Distrito Federal, después de la Independencia y recientemente en 2016 cambia por CDMX, la cual es el corazón de los Estados Unidos Mexicanos, ya que en ella se asientan los poderes ejecutivo, legislativo y judicial del país (Reyes, 2013; Cadena et al., 2009 y 2013). La ganadería porcina en la CDMX se inicia en la época de la Conquista, cuando los españoles introdujeron diversos animales, entre ellos al cerdo.

La CDMX es el estado más pequeño del país, ya que tiene una superficie de 1,485 km², lo cual representa apenas el 0.08% de la superficie total de México, con una división política compuesta por 16 alcaldías (antes delegaciones), de las cuales se realizan actividades ganaderas porcícolas en: Xochimilco, Milpa Alta, Tlalpan, Tláhuac, La Magdalena Contreras, Álvaro Obregón y Cuajimalpa de Morelos, de las cuales las más representativas son las cuatro primeras.

En el proceso de PS&E (planeación, seguimiento y evaluación), la última actividad de ellas permite valorar de forma cuantitativa y cualitativa su

importancia y es una herramienta básica para los directivos, operadores y tomadores de decisión que les permite continuar, modificar, focalizar, redimensionar, posponer o bien cancelar los programas de desarrollo o de apoyos gubernamentales. Es conveniente recordar que evaluar, como lo señala Granger et al. (1995), es un juicio o una valoración del mérito, valor o calidad de la investigación, sea ella una propuesta, esté en desarrollo o haya sido concluida, y por otro lado el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española (2017), menciona que es señalar el valor de algo, o bien, estimar, apreciar, calcular el valor de algo. La evaluación de los programas asistenciales de la Sader, como es el caso del extensionismo rural, en el cual no existe apoyo monetario para los pequeños ganaderos, pero sí reciben asistencia técnica por parte de extensionistas en materia ganadera porcina, que es más valiosa que el dinero.

El objetivo de la investigación fue evaluar el programa de trabajo de los extensionistas pecuarios de la cadena productiva porcinos a través de las innovaciones que se implementaron en las unidades de producción de los pequeños productores dentro de los niveles I y II de la CDMX (aquellos que tiene las menores superficies y hatos ganaderos).

Desarrollo del tema (metodología)

El proceso metodológico que se usó para evaluar la cadena productiva porcinos como parte del componente del programa de desarrollo de capacidades y extensionismo rural de la Sader, fue el de tomar en cuenta las acciones propuestas dentro del proyecto de Contribución Tecnológica del INIFAP al Extensionismo Rural de la anterior Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa) hoy Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (Sader), en el cual el INIFAP tuvo como actividad principal el acompañamiento tecnológico a los extensionistas que se contrataron en el programa, (Moctezuma et al., 2017) la cual consistió de las siguientes fases:

1. Selección de los extensionistas, se realizó por medio de una convocatoria de tipo abierta al público, por parte de la SAGARPA (hoy Sader) en la cual los aspirantes llenaron sus solicitudes y presentaron su examen de conocimientos en el portal de SERMEXICANO y posteriormente a los preseleccionados se les llamó para que realizaran una entrevista presencial de aptitudes y actitudes y así elegir tanto a los extensionistas como al coordinador de los mismos (Vázquez y Landa, 2017).
2. Selección de cadenas de valor con base a la participación de las instituciones: Inca Rural, Delegación Sagarpa en la CDMX (Xochimilco), Sederec del Gobierno de la CDMX, UACH e INIFAP, se seleccionaron seis cadenas pecuarias, entre ellas la de porcinos (además de la avícola, cunícola, apícola, ovinos y bovinos leche), ya que son las que más aportan a la economía de la CDMX.
3. Elaboración de las agendas de innovación y programas de trabajo de los extensionistas a nivel individual y por cadena productiva, se solicitó a los extensionistas de manera individual y posteriormente de manera grupal sus programas de trabajo para de ahí derivar hacia la agenda de innovación de la cadena, la cual se basó fundamentalmente en la estrategia delineada por el Centro de Investigación en Estudios Sociales y Tecnológicos de la Agricultura y Agroindustria Mundial (CIESTAAM) de la Universidad Autónoma Chapingo (UACH), . (Manrubio et al., 2007) y (Villareal, 2015).
4. Socialización de las agendas de innovación, los extensionistas antes de iniciar sus labores de campo y de asistencia técnica realizaron reuniones de socialización con los porcuicultores para dar a conocer la agenda de innovación y que los productores emitieran sus comentarios, opiniones, observaciones y retroalimentaran a la agenda para la apropiación de la misma (Aguilar et al., 2010) y (Saldaña et al., 2006).
5. Implementación de las innovaciones, se realizó una preselección de cuáles serían las innovaciones que tendrían mayores posibilidades de éxito en su establecimiento dentro de la cadena porcinos, así como

tuvieran la facilidad de que en el corto plazo se pudieran obtener resultados (Turrent, 2017).

6. Recorridos de campo de supervisión, actividad que se realizó con la idea central de constatar y verificar en los ranchos y predios de los productores pecuarios la aplicación, adecuación o adopción de las innovaciones tecnológicas pecuarias en materia de porcicultura; durante estos recorridos se contó con la participación de los directivos de la Sagarpa (hoy Sader), del Instituto Nacional de Capacitación Rural (INCA Rural), Gobierno de la CDMX así como de un investigador del INIFAP como acompañamiento tecnológico.
7. Evaluación de la cadena productiva porcinos. para la valoración de la cadena, se utilizó como punto de partida la línea base que se definió tanto en el programa de trabajo de los extensionistas de la cadena productiva porcinos como en la agenda de innovación 2018 y que tuvieran correspondencia con las metas que se establecieron y los resultados que lograron los productores con base a la asesoría técnica por parte de los extensionistas.

El periodo de participación en el programa de extensionismo se inició en el año 2016 y, por razones administrativas, el centro de investigación se incorporó a mediados de ese año y participó durante los dos años siguientes (2017 y 2018) y se tuvo la colaboración de un investigador del programa de investigación en socioeconomía del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) que realizó las funciones de acompañamiento tecnológico junto con una prestadora de servicios profesionales de la Universidad Autónoma Chapingo que fungió en labores de seguimiento y asesoría metodológica, para que entre ambos profesionistas presentaran ante las autoridades federales de la Sader y estatales del Gobierno de la CDMX los resultados 2018 de la cadena porcícola. Finalmente, con el cambio de administración sexenal, no obstante que el programa de extensionismo continuó, la Ciudad de México ya no se consideró dentro de la estrategia federal y de acuerdo a Inca Rural 2021, la estrategia de extensionismo

se concentró en 10 estados de la República Mexicana con predominio de la región sureste para atender a 1,169 grupos de productores agropecuarios.

Resultados y discusión

El programa de extensionismo en la CDMX está a cargo de la Delegación Sader, con sede en la alcaldía Xochimilco y del gobierno capitalino por medio de la Secretaría de Desarrollo Rural y Equidad para las Comunidades (Sederec), durante el 2018 dirigió su atención a la cadena de valor porcícola, entre otras cuatro pecuarias (bovinos leche, ovinos, conejos y apícola). En las alcaldías de Xochimilco y Tlalpan, en ese orden predomina la producción de cerdo en todas sus modalidades: ganado en pie, producción en canal, valor de la producción, así como peso promedio en pie y canal. El hato ganadero de cerdos en 2019 (SIAP, 2019) fue de 22,915 cabezas, lo cual no es significativo dentro del inventario nacional, ya que ni siquiera alcanza el 1% de la población ganadera nacional y su tendencia se observa en la figura 1.

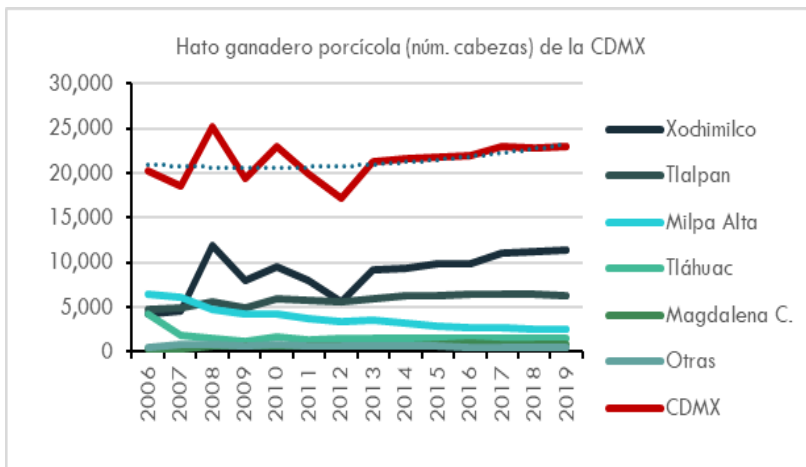


Figura 1. Hato ganadero porcícola de la CDMX en el periodo 2006 – 2019

Fuente: Siacon. SIAP.

La tendencia del hato ganadero porcícola en la CDMX a lo largo del periodo de análisis (14 años) mostró una pendiente de tipo positiva no obstante que durante los seis primeros años muestra de manera alterna bajadas y subidas en su número de cabezas y en los años restantes se estabiliza de manera ligera con crecimientos pequeños. Su tasa media de crecimiento anual en el periodo de análisis fue de 0.86%, la alcaldía que ocupa el liderazgo en el hato es Xochimilco, con una tendencia muy parecida a la del total de la CDMX, pero con una tasa media de crecimiento anual del 7.36%. Las alcaldías Tlalpan y Milpa Alta, presentan una tendencia de tipo positiva la primera ($tmca=2.13\%$) y negativa la segunda ($tmca=-6.54\%$), esta última con una pérdida importante en el núm. de cabezas y Tláhuac al igual que la anterior alcaldía, presenta la mayor caída en el hato porcino, ya que decrece en su $tmca$ al -7.32% y las alcaldías La Magdalena Contreras y otras (Álvaro Obregón y Cuajimalpa de Morelos) tienen una participación marginal. Las alcaldías Milpa Alta y Tláhuac perdieron importancia en la producción en pie, lo cual se debió fundamentalmente a las medidas cada vez más drásticas al control y mejoramiento del medio ambiente, así como una gran presión de parte de las inmobiliarias para establecer unidades habitacionales principalmente de tipo popular y medio.

Con relación a la producción de carne de cerdo en canal y con datos de la misma fuente (Siap, 2019) se obtuvieron en la CDMX 1,813.72 toneladas, la tendencia de la producción de carne de cerdo se muestra en la figura 2.

La producción de carne de cerdo en canal en la CDMX, a pesar de los altibajos de los primeros seis años, a partir de 2013 mantiene una tendencia de tipo positiva y su tasa media de crecimiento anual alcanza la cifra de 1.02 que se considera como escasa, debido fundamentalmente a la falta de espacios para incrementar la porcicultura en la capital. La alcaldía que hace el mayor aporte en la producción de carne en canal es Xochimilco, ya que durante los tres años recientes contribuye con alrededor del 50% de la misma y sigue en orden de importancia Tlalpan con un poco más del 28% y el resto (22%) lo aportan cinco alcaldías. No obstante que tanto Xochimilco

como Tlalpan presentaron tmca de 7.58% y 2.28%, respectivamente, las otras alcaldías en general tuvieron caídas significativas y de ahí el poco crecimiento en la producción de carne de cerdo en canal.

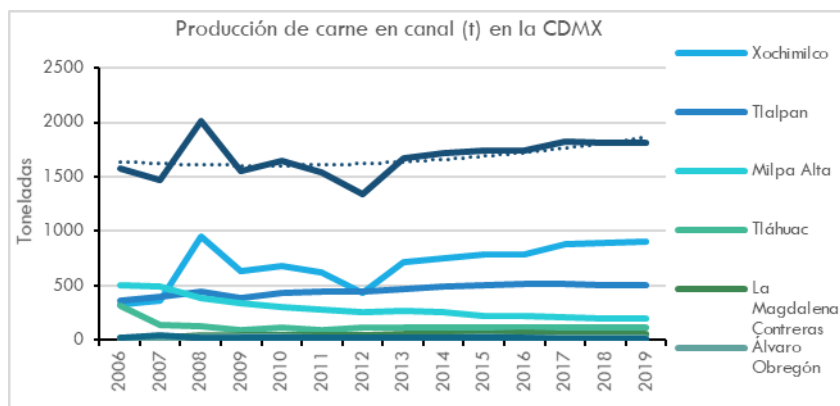


Figura 2. Producción de carne de cerdo en canal en la CDMX durante el periodo 2006-2019

Fuente Siacon. SIAP.

La anterior producción de carne en canal de cerdo en la CDMX, al ser cuantificada en pesos a precios constantes con un índice base de la segunda quincena de julio de 2018, dejó un valor de \$ 80,170,500.00 en 2019 y su tendencia durante el periodo de análisis, se muestra en la figura 3.

El valor de la producción a precios constantes de la carne en canal de cerdo muestra una tendencia de tipo positiva con una curva de tipo polinómica y con una serie de incrementos y decrementos a lo largo de todo el periodo. Las alcaldías que más aportaron al valor de la producción de la carne en pie de cerdo fueron Xochimilco y Tlalpan, en tanto que Milpa Alta y Tláhuac presentaron una tendencia decreciente y las demás alcaldías (La Magdalena Contreras, Álvaro Obregón y Cuajimalpa de Morelos) presentaron una participación de tipo marginal. Al tomar como referencia el último año del periodo, el valor de la producción de la carne de cerdo en canal se focaliza en Xochimilco, ya que representó el 49.88% del total y al sumar a Tlalpan se alcanzó

una proporción del 77.46% y el 22.54% restante se reparte entre las cinco alcaldías restantes.

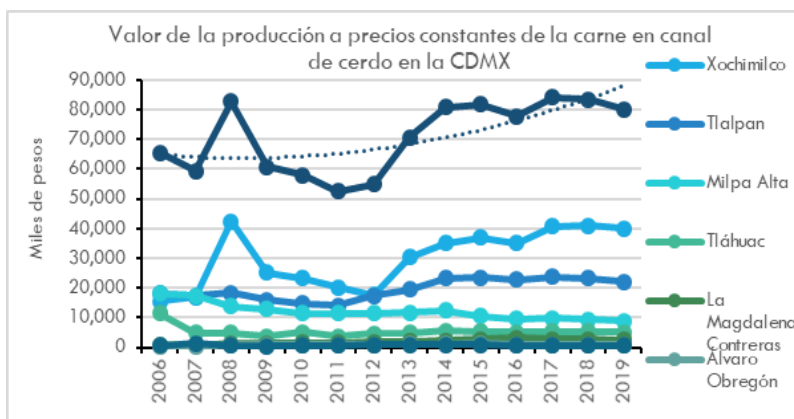


Figura 3. Valor de la producción de carne de cerdo en canal a precios constantes (segunda quincena de julio de 2018) en la CDMX durante el periodo 2006-2019

Fuente Siacon. SIAP.

Como parte de la selección de los profesionistas de la asistencia técnica, las cadenas productivas pecuarias de la CDMX más atendidas en cuanto a número de extensionistas, fueron la cunícula con tres extensionistas, siguieron en orden de importancia la de porcinos, junta con otras tres cadenas (apícola, avícola y ovinos) con dos extensionistas cada una y la menos atendida fue la de bovinos leche con un solo extensionista y como parte del análisis se consideró a la coordinadora de extensionistas (Figura 4).

IV. EXTENSIONISMO E INVESTIGACIÓN PARTICIPATIVA

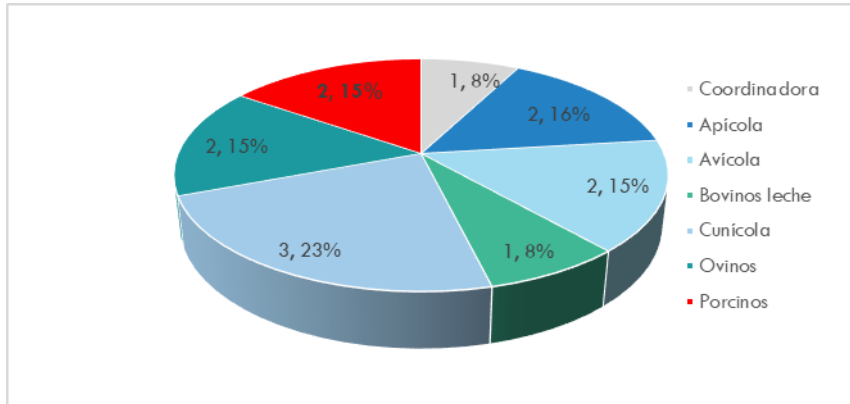


Figura 4. Número de extensionistas y su participación porcentual en la atención a las cadenas productivas pecuarias durante 2018 en la CDMX

Elaboración propia con datos del componente extensionismo año 2018.

En el programa extensionismo pecuario de la CDMX, la participación de género es considerable, ya que más de la mitad de los técnicos (54%) son mujeres, para el caso de la cadena porcina la equidad de género es del 50%, dentro del cual destacan por sus aportaciones, colaboraciones, sugerencias y opiniones en el funcionamiento y mejoramiento de las cadenas de valor pecuarias, así como en la implementación de las innovaciones tecnológicas propuestas por los extensionistas.

Con relación a los productores pecuarios de la cadena productiva porcinos, participantes en el proyecto de Apoyo al Extensionismo Rural, se solicitó a los extensionistas por parte de Sagarpa (Sader) y Sederec, la conformación de un padrón de por lo menos 30 poricultores por cada uno de los extensionistas de la cadena y que estuvieran clasificados dentro de los niveles I y II³ de las reglas de operación del Componente Extensionismo y (Martínez y Pe-

³ Nivel I productores de subsistencia sin instalaciones y sistema de traspatio (1 a 6 cerdos). Nivel II productores con escasa tecnología e instalaciones y sistema extensivo (7 a 15 cerdos).

rea 2012) para que se considerara su atención; con base en lo anterior el número de productores que se atendieron en la cadena porcinos se muestra en la figura 5.

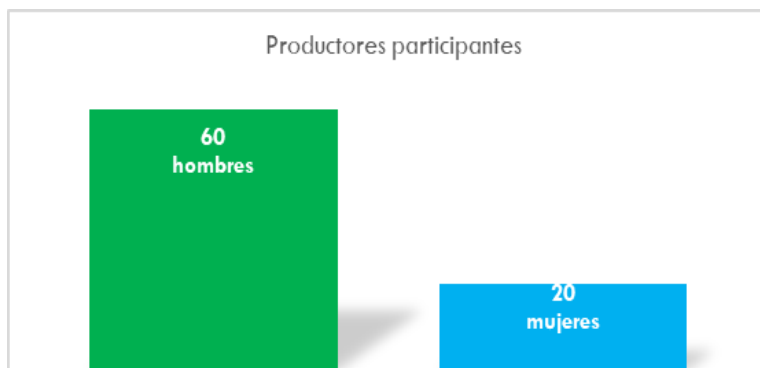


Figura 5. Número de porcicultores participantes en el programa de extensionismo de la Sader en el 2018

Fuente: Elaboración propia con datos del programa de extensionismo 2018.

La cadena productiva porcinos, atendió a un mayor número de productores, ya que la meta era de 60 porcicultores y participaron 80, con lo cual la meta se superó en un 25%. La mayor proporción de productores participantes fueron hombres con un 75%. La mujer participó con el 25% de los participantes. lo cual demuestra en la cadena productiva porcícola la feminización de esta actividad ganadera.

La edad predominante de porcicultores participantes de la CDMX fue de entre 29 a 59 años y representó el 65% del total y fueron los que se encuentran en una etapa productiva que se considera como alta; siguió en orden de importancia la edad de adultos mayores (> 60 años) que significaron el 22.5% de los porcicultores, mismos que cuentan con la experiencia del conocimiento en esta actividad y el 12.5% fueron representantes con edad entre 18 a 28 años (productores jóvenes), mismos que aún a pesar de vivir en una de las ciudades más grandes del mundo, todavía tienen el arraigo de

las actividades primarias ganaderas. El rango en el que participaron más mujeres fue el de 29 a 59 años con 11 de ellas, que representaron el 13.75% del total de productores y el 21.15% de los porcicultores en ese rango de edad.

Con esta situación se pone de manifiesto que en la cadena productiva porcícola se inicia la feminización de este sector pecuario en la Ciudad de México, de acuerdo a CIBOGM (2019) se señala que a nivel global del medio rural el 19.3% de los hogares establecidos en ese sector están encabezados por una mujer en tanto que, en el medio agropecuario, lamentablemente, se estima que siete de cada 10 hogares rurales la mujer es el único soporte de la economía familiar; en un tercio de estos casos, el ingreso es igual o menor a un salario mínimo, otro tercio tiene entre uno a dos salarios. Este fenómeno llamado feminización fundamentalmente se debe a la ausencia masculina que busca nuevas opciones en otros lugares (migración interna) o países (migración externa).

Las alcaldías (7) y las comunidades (30) en las cuales se atendieron a los productores porcinos se enlistan a continuación:

- Tlalpan: San Miguel Xicalco, San Miguel Ajusco, San Miguel Tehuizco, Topilejo, San Andrés Totoltepec y Ejidos de Huipulco.
- Milpa Alta: San Antonio Tecomitl, San Pedro Actopan, San Lorenzo Tlacoyuca, San Salvador Cuauhtenco, San Pablo Oztotepec.
- Xochimilco: Tulyehualco, San Luis Tlaxialtemalco, San Gregorio Atlapulco, Santa Cruz Alcapixtla, Santiago Tepalcatlalpan, San Mateo Xalpa y San Francisco Tlanepantla.
- Tláhuac: San Nicolás Tetelco, Ejidos de Tláhuac, y Peña Alta.
- La Magdalena Contreras: San Nicolás Totolapan.
- Azcapotzalco: San Juan Tlihuaca, San Pedro Xalpa, Santo Tomás, Tezozomoc, San Andrés, Santa Inés y San Marcos.
- Miguel Hidalgo: San Lorenzo Tlaltenango.

Los eslabones de la cadena porcícola en los que se implementaron innovaciones tecnológicas, para que al final del programa se evaluaran fueron los de producción, en su aspecto productivo y de cuidado al ambiente, en el de comercialización en la parte de mejoramiento del ingreso y en el de organización para la compra consolidada de insumos (Lara y de la Cruz, 2018).

A continuación, se realiza una sinopsis de cada uno de ellos.

Eslabón primario; los indicadores que se utilizaron fueron en la parte productiva y en el cuidado ambiental. Para el primer caso se usaron los índices de disminución de lactancia, para pasar de 37 a 35 días (dos menos), el segundo fue el relativo al de lechones destetados por hembra y pasar de 10 a 11 lechones (uno más) y el tercero fue el de la edad que alcanza el animal con 100 kg de 24 semanas a 22 (dos semanas menos). En el segundo caso de cuidado al medio ambiente, se trabajó con dos indicadores: el primero relativo al número de Unidades Económicas Productivas (UEP) que realizan tratamiento de excretas por medio de biodigestor, para pasar de dos unidades a 10 (8 UEP más) y el segundo que trató sobre UEP que realizan tratamiento de aguas residuales, para pasar de dos unidades a cuatro (dos UEP más).

El resultado que se dio en la parte de la productividad, en la disminución de la lactancia, fue de un ahorro del 5.41% en tiempo con el consiguiente ahorro de costo de alimentación para hembras; en cuanto al número de lechones por hembra, se logró un incremento del 10% en número de lechones, con el consiguiente incremento en el ingreso por la venta de un animal más y el tercero de ellos relativo a la edad en que se alcanza un animal de 100 kg, se logró un ahorro del 8.33% en lo que el animal alcanza los 100 kg, lo cual se transforma en ahorros de alimentación que repercuten en el ingreso del productor.

Con relación al cuidado del medio ambiente, el logro en el primer indicador alcanzó la cifra del 400%, que además de evitar contaminaciones, significó un ahorro en el consumo de gas, ya que se autogeneró el combusti-

ble y para el segundo indicador se alcanzó un logro del 100% con el consiguiente cuidado del medio ambiente al evitar contaminación al agua y suelo.

Para el logro anterior se implementaron las innovaciones del eslabón primario de acuerdo al siguiente cuadro.

Cuadro 1. Innovaciones en el eslabón primario implementadas y acciones o actividades para su éxito.

Innovaciones Implementadas	Acciones y / o actividades desarrolladas
Alimentación balanceada por etapas	
Compras consolidadas de insumos	
Seguimiento a cerdas de reemplazo	
Vacunación a reproductores contra parvovirus, leptospira y erisipela)	Curso teórico Taller práctico
Manejo antes y después del parto	Asistencia técnica directa
Destete de lechones a 35 días de parto	
Medicina preventiva en cerdos para abasto	
Medidas de bioseguridad en las unidades económicas de producción	
Implementación del biodigestor rústico	Taller teórico – práctico
Implementación de humedades	Intercambio de experiencias
Utilización de lombricomposta	Asistencia técnica directa

Fuente: Elaboración propia con datos del componente extensionismo (cadena porcinos) 2018.

Eslabón de transformación – comercialización; los indicadores que se utilizaron fueron dos: productores que industrializan y comercializan y se tomaron a 10 porcultores para pasar a 12 (dos más), el segundo fue el relativo al porcentaje de utilidad que representa a los productores que se inician en la industrialización del cerdo por medio de la elaboración de la longaniza, jamón, chuleta, chorizo, tocino y su comercialización.

El resultado que se obtuvo en los indicadores fue, en el primero de ellos un incremento del 20% de productores que comercializan con producto transformado (longaniza), y en el segundo fue de 30% en la utilidad que lograron por dejar de vender carne en canal o en pie.

Para alcanzar los resultados en el eslabón de transformación – comercialización se implementaron las innovaciones de acuerdo al cuadro 2.

Cuadro 2. Innovaciones en el eslabón industrialización - comercialización implementadas y acciones o actividades para su éxito

Innovaciones Implementadas	Acciones y / o actividades desarrolladas
Elaboración de diversos productos a base de carne de cerdo (longaniza, chorizo, chuleta, jamón, tocino)	Curso teórico Taller práctico
Compras consolidadas de insumos	Asistencia técnica directa
Implementación de sacrificio del lechón	Evento demostrativo

Fuente: Elaboración propia con datos del componente extensionismo (cadena porcinos), 2018.

Eslabón de organización, el indicador que se utilizó fue el de número de porcicultores organizados para realizar compras en común o de manera consolidada y pasar de 10 productores de cerdo a 15 (cinco productores más). El resultado que se logró fue de un 50% de incremento de productores primarios con una organización, aunque incipiente pero que conocen los beneficios de la organización.

Para alcanzar el resultado se implementó en el eslabón de organización, una innovación de acuerdo al cuadro 3.

Cuadro 3. Innovaciones en el eslabón organización implementadas y acciones o actividades para su éxito

Innovaciones implementadas	Acciones y / o actividades desarrolladas
Compras en común (consolidadas) de diversos insumos	Curso teórico Taller práctico
Trabajo en equipo	Asistencia técnica directa

Fuente: Elaboración propia con datos del componente extensionismo (cadena porcinos), 2018.

IV. EXTENSIONISMO E INVESTIGACIÓN PARTICIPATIVA

A manera de resumen se presentan los resultados de los eslabones de la cadena productiva porcinos que se atendió mediante asistencia técnica por parte de los extensionistas de la CDMX y que se muestran en el cuadro 4.

Cuadro 4. Comparativo de meta vs logro en los indicadores de la cadena porcinos

Indicador	U. medida	Meta	Logro	%
<u>Eslabón primario</u>				
Productividad:				
Disminución de los días de lactancia	Días	37	35	5.41
Lechones destetados hembra parto	Núm.	10	11	10.0
Edad a la que alcanza el peso para su venta	Semanas	24	22	8.33
Cuidado del medio ambiente:				
UEP que realizan tratamiento de excretas con biodigestor	Núm.	2	10	400.0
UEP que realizan tratamiento de aguas residuales	Núm.	2	4	100.0
<u>Eslabón transformación - comercialización</u>				
Productores que transforman y comercializan	Núm.	10	12	20.0
Utilidad obtenida por la comercialización de longaniza en productores que se inician en la transformación	%	0	30	30.0
<u>Eslabón organización</u>				
Productores organizados	Núm.	10	15	50.0
<u>Cadena</u>				
Productores participantes	Núm.	60	80	25

Fuente: Elaboración propia con datos del componente extensionismo (cadena porcinos), 2018.

Conclusiones

El programa extensionismo rural en materia de porcicultura en la CDMX se desarrolló fundamentalmente en las alcaldías: Tlalpan, Milpa Alta, Tláhuac y Xochimilco. En Xochimilco y Tlalpan se concentra la mayor producción de ganado en pie, carne en canal de cerdo y valor económico en pesos de la CDMX.

La producción de carne en canal de cerdo es insuficiente para cubrir su demanda en la capital de México, motivo por el cual el mercado tiene que ser abastecido por otros estados de la república.

El crecimiento de la mancha urbana es el principal factor limitante para el desarrollo de las actividades ganaderas como la porcicultura, así como las restricciones de las normas sanitarias.

El número de extensionistas que se asignaron para la atención de cadena productiva porcinos fue insuficiente lo que impidió tener una mayor cobertura en cuanto a número de pequeños productores porcícolas atendidos.

Se observó una participación significativa de las mujeres, lo que indica la feminización de las actividades ganaderas en la producción de cerdo en pie y carne en canal.

La asistencia técnica que proporcionaron los extensionistas abarcó cuatro eslabones en la cadena de valor porcina: producción (productividad y cuidado del ambiente), transformación, comercialización y organización.

De manera conjunta productor – extensionista implementaron innovaciones tecnológicas pecuarias porcícolas que lograron eficientar el proceso productivo para alcanzar mejores parámetros productivos, que en consecuencia les redituaron un mayor ingreso, así como también un par de tecnología se encaminaron hacia el cuidado y mejoramiento del medio ambiente en suelo y agua. Las innovaciones tecnológicas orientadas a la transformación de materia prima, fue una de las que mejor rentabilidad les dejó ya que, en lugar de vender ganado en pie o carne el canal, comercializaron productos con un mayor valor agregado (longaniza, chuletas, jamón, tocino, chorizo), lo que les permitió vender a otros precios con la consiguiente elevación de los ingresos de los productores y obtener una utilidad mayor. En materia de organización, la acción de compras en común les permitió a los porcicultores tener el beneficio tangible en la reducción del precio por concepto de compra consolidada de insumos, con la consiguiente reducción en los costos de producción.

Los pequeños productores porcícolas de la CDMX en sus observaciones, manifestaron su interés en que el programa de extensionismo rural continúe operando de manera permanente y continúen recibiendo la asistencia técnica de los extensionistas y del acompañamiento tecnológico de las institucio-

nes de investigación y de las universidades relacionadas con la actividad ganadera de cerdos.

Literatura citada

- Aguilar A.J., Altamirano C. J. R. y Rendón M. R. 2010. Del Extensionismo Agrícola a las Redes de Innovación Rural. Universidad Autónoma Chapingo. Estado de México, México.
http://www.redinnovagro.in/documentosinnov/extensionismo_30_sept.pdf consulta mayo 2020.
- Cadena I. P. Guerra M. M., González C. M., Berdugo R. J. G. y Ayala S. A. 2009. Estrategias de Transferencia de Tecnología, como Herramientas del Desarrollo Rural. INIFAP. Centro de Investigación Pacífico Sur. Campo Experimental Centro de Chiapas. Libro Técnico No. 2. Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas, México. 112 p.
- Cadena I.P., Camas G. R., Rodríguez H. R. F., Berdugo R. J. G., Ayala S. A., Zambada M. A., Morales, G. M., Espinoza P. N. y López B. W. 2015. Contribuciones del INIFAP al Extensionismo en México y la Gestión de la Innovación. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas. Vol. 6. No. 4. Chapingo, Estado de México. México. pp. 883 – 895.
- Comisión Intersectorial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados. (CIBOGM) Secretaria Ejecutiva. 2019. La Agricultura Campesina y su Agrobiodiversidad en el Suelo de Conservación de la Ciudad de México. México. 38 p.
- Comisión Nacional de Población (Conapo). 2020. Anuarios Estadísticos. Ciudad de México. México.
- Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española. 2018. 23ª Edición Espasa. Madrid. España.
- Granger, A., Grierson, J., Quirino, T. R. y Romano L. 1995. Evaluación en la Administración de la Investigación Agropecuaria. Servicio Internacional para la Investigación Agrícola Nacional (ISNAR), Módulo 4 de la serie de Capacitación en Planificación, Seguimiento y Evaluación para la Administración de la Investigación Agropecuaria. Cali, Colombia.

- Instituto Nacional de Geografía y Estadística. Estados Unidos Mexicanos (Inegi). 2015. Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Aguascalientes, Ags. México.
- Instituto Nacional de Geografía y Estadística. Estados Unidos Mexicanos (Inegi). 2020. Censo de Población y Vivienda. Aguascalientes, Ags. México.
- Instituto Nacional para el Desarrollo de Capacidades del Sector Rural (Inca Rural). 2021. Impulsara Agricultura e Inca Rural el Desarrollo de Capacidades a Productores Rurales. Ciudad de México.
<https://www.gob.mx/incarural/prensa/impulsara-agricultura-e-inca-rural-el-desarrollo-de-capacidades-a-productores-rurales-272179> consulta mayo 2021.
- Lara, G. M. y N. de la Cruz R. 2018. Secretaría de Agricultura, Ganadería Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa). Instituto Nacional para el Desarrollo de Capacidades a Productores Rurales. Resultados Servicio de Extensionismo de la CDMX Cadena de Valor Porcinos. GEIT 6. Grupo de Extensión e Innovación Territorial. 24 p.
- Muñoz R., M., Altamirano C. J. Reyes., Aguilar A. J., Rendón M. R., García M. J. G. y Espejel G. A. 2007. Innovación: Motor de la Competitividad Agroalimentaria—Políticas y Estrategias para que en México Occurra—CIESTAAM. Universidad Autónoma Chapingo. Texcoco, Estado de México. 310 p.
- Martínez, C. F. E y M. Perea P. 2012. Estrategias locales y de gestión para la porcicultura doméstica en localidades periurbanas del Valle de México. Agricultura, Sociedad y Desarrollo. Volumen 9. Número 4. Octubre – Diciembre. 411 – 425 pp. Texcoco, Estado de México. México.
- Moctezuma L. G., Velázquez F. L., González C. G. y Castillo C. A. L. 2016. Avances del Extensionismo Pecuario en la CDMX. Memoria de la Reunión Nacional de Investigación Pecuaría. INIFAP. Querétaro. Qro. 516 – 518 p.
- Moctezuma L.G., Romero S. M.E., Galicia L.C.A. y Castillo C. A. L. 2017. Extensionismo Agrícola en la Ciudad de México (CDMX). Memoria XXX

Congreso Internacional de Administración en Empresas Agropecuarias. San José del Cabo, Baja California Sur. México.

Moctezuma, L. G., Espinosa, G. J. A., Romero, S. M. E., Castillo, C. A. L. y Pérez E. M. R. 2017. Extensionismo Pecuario en la Ciudad de México (CDMX). Memoria 53 Reunión Nacional de Investigación Pecuaría. Año 3. Vol. 1. No. 1. Acapulco, Gro. México. 626 – 628 p.

Moctezuma, L. G., Espinosa, G. J. A., Romero, S. M. E., Castillo, C. A. L. y Castillo A. R. 2017. Evaluación del Componente Extensionismo Pecuario en la Ciudad de México (CDMX). Memoria II Seminario Nacional de Investigación Socioeconómica y Ambiental de la Producción Pecuaría. Colegio de Postgraduados. Puebla, Pue. México. 28 p.

Moctezuma L. G., Velázquez F. L. y Ramírez S. E. U. 2018. Importancia del Extensionismo Agropecuario en la Ciudad de México (CDMX). Memoria. Seminario Internacional de Investigación “Experiencias y Perspectivas de la Investigación en América Latina”. Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, Estado de México. México.

Moctezuma L. G., Velázquez F. L. y Ramírez S. E. U. 2019. Extensionismo en la cadena pecuaria ovinos en la Ciudad de México (CDMX). Resultados 2018. Memoria. 3er Foro Nacional Estudiantil y Comunitario en Ovinos y Caprinos. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Tecamachalco, Puebla. México.

Reyes Osorio Sergio. 2013. El Servicio de Extensión Rural en México. Propuesta de Política Pública. Biblioteca Básica de Agricultura, México.

Saldaña, A. R., J. A. Espinosa G., G. Moctezuma L., A. Ayala S., C. A. Tapia N., R.M. Ríos I., S. M. Valle L. y A. M. Gomes de C. 2006. Proyecto Quo Vadis: El Futuro de la Investigación Agropecuaria y Forestal y la Innovación Institucional de México. INIFAP. México, D. F. 276 pp.

Secretaría de Agricultura, Ganadería Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa). SER MEXICANO (2016).

www.extensionismo.mx/web1/index.php/contenido/119-extensionismo-rural México.

- Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (Siacon - SIAP). 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017 y 2018. Bases de datos. Secretaría de Agricultura. Ciudad de México. México.
- Turrent F. A. Políticas de Investigación y Transferencia Agrícola, Pecuaria y Forestal para el Campo Mexicano. 2007. En Desarrollo Agropecuario y Forestal. Agenda para el Desarrollo. Volumen 9. Editorial Miguel Ángel Porrúa. México, D. F. pp. 135 – 146.
- Vázquez G. R. y Landa F. E. 2017. Relación entre el perfil técnico de los extensionistas pecuarios y su desempeño. Memoria. Reunión Nacional de Investigación Pecuaria. Ciencia y Tecnología para la Ganadería Tropical Mexicana, Acapulco, Gro. México. 832 p.
- Villareal René. 2015. Extensionismo Holístico y el Agrocluster. Modelo de Asociatividad e Integración de la Cadena Productiva. SAGARPA. México. 38 p.

El enfoque de la producción ecológica aplicada a los sistemas de producción de ovinos de zonas templada

Samuel Vargas López¹, Angel Bustamante González², Ignacio Vázquez Martínez³, José Luis Zaragoza Ramírez⁴

Introducción

En México existe una población de 8.7 millones de ovinos (FAOSTAT, 2019) y 4,234 unidades de producción (INEGI, 2013). Las principales regiones productoras de ovinos del país se localizan en el trópico (Pérez et al., 2011) y en el clima templado (Vázquez-Martínez et al., 2012; Galaviz-Rodríguez et al., 2011; Vargas et al., 2012). En la región templada del centro del país, existen dos sistemas predominantes de producción de ovinos: a) la producción de subsistencia, donde se aprovechan los recursos forrajeros disponibles de la agricultura y se producen ovinos para venta y autoabasto (Vázquez-Martínez et al., 2009); y b) el agropastoral, en donde la cría de ovinos es una actividad económica complementaria a la agricultura, depende del uso de subproductos agrícolas y de la disponibilidad de tierras para el pastoreo (Galaviz-Rodríguez et al., 2011). En ambos sistemas, la finalidad de la producción es obtener corderos y ovino adulto para la elaboración de barbacoa, como lo señaló para el estado de México Mondragón et al. (2012).

Como principal herramienta de gestión en los sistemas tradicionales de producción de ovinos se tiene a la introducción de razas comerciales, con el

¹ Colegio de Posgraduados-Campus Puebla. Autor de correspondencia: svargas@colpos.mx

² Colegio de Posgraduados-Campus Puebla.

³ Complejo Regional Norte de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

⁴ Universidad Autónoma Chapingo, Departamento de Zootecnia.

propósito de mejorar la productividad de carne, aprovechar el rápido crecimiento y la ganancia de peso posdestete de los corderos (Gutiérrez et al., 2005; Horacio-Montaldo et al., 2011), incrementar los índices reproductivos del rebaño y producir canales con bajo contenido de grasa (Partida de la Peña et al., 2009). Lo anterior, se logra con la intensificación de la producción, sin embargo, no se ha evaluado el efecto de estos cambios tecnológicos en el bienestar animal y en la economía de los productores. En este mismo sentido, en la literatura disponible no hay información del seguimiento de las mejoras realizadas y de los resultados obtenidos por los productores, lo que dificulta determinar con precisión el nivel de avance en las opciones para definir una producción eficiente y sostenible de corderos a partir de las innovaciones tecnológicas actuales. Por lo antes señalado, es necesario entender cómo se da el equilibrio entre la crianza de ovinos con el ambiente físico y los recursos para el pastoreo. Uno de estos enfoques, que se ha descrito como compatible con la sustentabilidad de la producción animal, es la producción ecológica. Este enfoque enfatiza en los factores que definen, limitan y reducen la producción (van Ittersum et al., 1997; van der Linden et al., 2015). El objetivo del presente estudio fue realizar un análisis exploratorio del enfoque de producción ecológica para explicar la brecha que existe entre las diferentes zonas productoras de ovinos en la región templada del estado de Puebla, lo cual se convierte en un área de oportunidad para el desarrollo y la generación de información de la adaptación de los ovinos al ambiente natural y al manejo tradicional.

Desarrollo del tema

El enfoque de producción ecológica

Desde el punto de vista teórico, el concepto de producción ecológica, según van Ittersum y Rabbinge (1997), se explica con los insumos y productos, el nivel de producción, el ambiente físico, el objetivo, la tecnología empleada, la actividad productiva y la orientación de la producción; cuando uno de estos factores no cubre las necesidades, la producción total no llega al ópti-

mo posible. Por su parte, van de Ven et al. (2003) mencionaron que los conceptos utilizados en la producción ecológica se pueden aplicar a la producción ganadera, identificando los factores que influyen en la producción de un animal individual y a nivel de rebaño.

Como lo establecieron van de Ven et al. (2003), van der Linden et al. (2015) y van der Linden et al. (2018), el crecimiento máximo de un animal varía de acuerdo con el tipo genético, sexo, temperatura y duración del día, suministro de agua, disponibilidad y calidad del alimento y enfermedades. Las relaciones de estos factores con la producción son las siguientes:

- a) Los machos son más pesados que las hembras,
- b) En los factores climáticos, la temperatura y la duración del día son determinantes del potencial de producción,
- c) Los factores de riesgo más comunes en la producción son las enfermedades y los contaminantes.

Para ubicar a la producción de ovinos en el contexto de la producción ecológica, es pertinente destacar que las condiciones del bienestar animal son mejores en los sistemas tradicionales (sistemas de producción extensiva), que en el caso de México son los sistemas predominantes (Vázquez et al., 2009; Pérez et al., 2011). Aunque en los últimos años las prácticas de innovación en la ovinocultura se enfocaron a promover la introducción de razas comerciales, cuyo comportamiento productivo no ha sido evaluado en las condiciones de manejo de los pequeños productores, así como el escaso reconocimiento de otras oportunidades de mejoras integrales, como es la formación de mercados y diversificación de los medios de vida. Con la información de los diagnósticos de la producción de ovinos se ha identificado que existen limitantes estructurales de los sistemas de producción, como la falta de asesoría técnica, financiamiento y organización; además, del abandono del campo por los productores.

Dentro de las ventajas ecológicas que tienen los ovinos criollos en México son: a) rusticidad, b) prolificidad y c) resistencia a enfermedades. A los ovinos que descienden de los animales traídos por los colonizadores se les

define como animal “criollo”. Actualmente, en México no existe un censo de ovinos criollos, algunos estudios se han desarrollado en Chiapas (Ulloa-Arvizu et al., 2009); aunque en la mayoría de las condiciones de la producción, los productores son los que establecen los criterios de selección del pie de cría y aunado a la selección natural, puede ser que esto permita mantener una población de ovinos criollos (Rojas-Álvarez et al., 2012).

Aplicación del enfoque producción ecológica a los ovinos en el estado de Puebla

Para analizar los sistemas de crianza de ovinos con el enfoque de producción ecológica se registró información del uso del suelo, clima, altitud, insumos para la producción y los productos obtenidos. Para la información ambiental se consultaron las bases de datos del Servicio Meteorológico Nacional (CONAGUA, 2017) y del INEGI (2013). El espacio biofísico del estudio correspondió a siete municipios, que a continuación se describen. Los municipios de Tlatlauquitepec ($19^{\circ}51'10''$ N, $97^{\circ}29'43''$ W) y Chignautla ($19^{\circ}48'52''$ N, $97^{\circ}23'17''$ W) tienen altitud promedio de 2500 msnm, temperatura de $13-15^{\circ}\text{C}$ y precipitación de 600-1600 mm, clima templado subhúmedo con lluvias en verano $C(w_1)(w)$ y vegetación de bosque de oyamel; en estos municipios la precipitación es abundante desde el mes de junio y con pico máximo en el mes de septiembre. Los municipios de Tetela de Ocampo ($19^{\circ}49'03''$ N, $97^{\circ}48'26''$ W) y Chignahuapan ($19^{\circ}50'22''$ N, $98^{\circ}01'58''$ W) tienen altitud promedio de 1700 msnm, el clima es templado húmedo con abundantes lluvias en verano $C(w_2)(w)$, temperatura de $12-20^{\circ}\text{C}$ y precipitación de 600-1600 mm y el tipo de vegetación es bosque de pino-encino. Los municipios de Santa Rita Tlahuapan ($19^{\circ}16'49''$ N, $98^{\circ}35'16''$ W) y Atzitzintla ($18^{\circ}54'42''$ N, $97^{\circ}14'36''$ W) tienen altitud promedio 3100 msnm, temperatura de $12-16^{\circ}\text{C}$ y 400-900 mm de precipitación, clima semifrío subhúmedo con lluvias en verano $C(w_2)(w)$, vegetación de bosque de alta montaña y pastizal. El municipio de Santa Rita Tlahuapan tiene precipitación bien establecida desde junio hasta septiembre (140-150 mm mensuales).

IV. EXTENSIONISMO E INVESTIGACIÓN PARTICIPATIVA

El uso del suelo para cada municipio estudiado se presenta en el cuadro 1, donde se destaca el uso agrícola, las áreas de bosques y pastizales. Los municipios con vocación agrícola son Atzizintla, Chignahuapan, Santa Rita Tlahuapan y Tetela de Ocampo; donde existe una relación de la agricultura con la ganadería, dentro de los que está la producción de ovinos. Las áreas de bosques se encuentran en los municipios de Tetela de Ocampo, Aquixtla, Tlatlauquitepec y Santa Rita Tlahuapan. Los bosques tienen como componente arbóreo al pino, encino y oyamel; los ovinos aprovechan la vegetación herbácea con pastoreo continuo. Los pastizales con la mejor condición para la producción de ovinos se encuentran principalmente en el municipio de Chignautla.

Cuadro 1. Uso del suelo en los municipios de estudio en el estado de Puebla

Municipio	Superficie total	Agricultura		Bosque		Pastizal	
		Superficie (ha)	%	Superficie (ha)	%	Superficie (ha)	%
Aquixtla	16,809.9	5,948.3	35.6	9,341.3	55.6	1,085.9	6.5
Atzizintla	13,379.3	8,172.1	61.1	3,846.6	28.8	1,145.3	8.6
Chignahuapan	75,816.3	8,555.9	58.0	5,496.9	37.1	362.9	2.5
Chignautla	14,751.6	3,791.8	12.6	11,517.2	38.2	14,092.5	46.7
Tetela de Ocampo	329,333.8	12,682.8	38.5	18,666.9	56.7	1,350.3	4.1
Tlatlauquitepec	29,503.2	13,370.8	45.3	12,208.4	41.4	1,787.9	6.1
Santa Rita Tlahuapan	31,218.5	16,243.0	52.0	12,759.0	40.9	652.5	2.1

Fuente: elaborado a partir de INEGI (2013).

Para los insumos de la producción se registró información de los ingredientes de la dieta en corral, la producción de granos y rastrojos de las parcelas agrícolas, la disponibilidad y uso común de áreas de pastoreo y el uso de forraje complementario. Como resultados de la crianza de ovinos se registró información de la reproducción y de la producción: a) en la reproducción se consideró la edad al primer parto de la oveja, el intervalo entre

partos, la edad al destete, desechos y vida productiva y b) en la producción se registró la ganancia diaria de peso de los corderos y el peso vivo adulto. El análisis de los datos para diferenciar las zonas de producción ecológica se realizó con procedimientos estocásticos y de optimización con el paquete estadístico SAS.

En el contexto del manejo para la producción de ovinos en el área de estudio se encontró influencia del perfil del productor en las decisiones de qué y cómo producir: a) en las zonas bajas, los productores de menos edad y con menos experiencia son los que están incursionando en la crianza de ovinos de pelo alimentados en corral, b) el utilizar razas comerciales exóticas resulta novedoso para otros productores y también, las incorporan a sus sistemas de producción, y c) la falta de experiencia y por no ser una estrategia de medio de vida, los productores jóvenes están en constante cambio del tipo de ovino en su unidad de producción. En tanto, los productores de mayor experiencia y que tienen a la producción de ovinos como medio de vida, manejan el sistema tradicional a base de pastoreo, la crianza de ovinos va en un rango desde la subsistencia hasta la orientada al mercado de pie de cría.

Con la información registrada del ambiente, insumos, tipo de ovino, la reproducción y producción se encontraron dos zonas de producción ecológica: a) la zona de potencial alto, que se localiza en los municipios de Chignautla y Atzitzintla y b) el potencial medio de producción de ovinos, en los municipios de Tetela de Ocampo, Aquixtla, Tlatlauquitepec, Santa Rita Tlahuapan y Chignahuapan, como se describen a continuación:

- a) Zona de potencial alto en la producción de ovinos. Los municipios de Atzitzintla y Chignautla son los que se ubican en esta clasificación (Figura 1). Son municipios localizados a una altitud de 2800 a 3500 msnm, con áreas de bosques y pastizales. Son los municipios con la estructura para la producción de ovinos, las unidades de producción cuentan con tierra (6 ha) y el tamaño de rebaño cercano a los 100 ovinos; lo que les permite llevar a

cabo una producción orientada al mercado. El peso de las ovejas (mayor a 60 kg) y de los sementales (mayor de 80 kg), son los más altos que se encontraron en el estudio. Generalmente, son ovinos con un mayor grado de pureza; en donde, los productores se han propuesto mejorar el peso vivo de los sementales como una forma de incrementar el peso de los corderos a la venta. Para este propósito, los productores han reemplazado a los ovinos locales y han realizado inversión en ovinos de mayor peso. También, es favorable a la producción de ovinos el acceso que tienen a las áreas de pastizales de alta montaña del volcán Pico de Orizaba, lo que les permite expresar su potencial de producción.

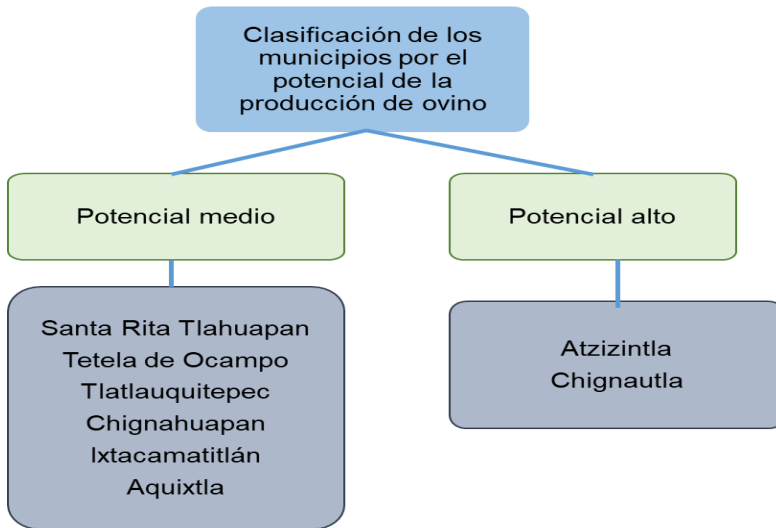


Figura 1. Municipios del estado de Puebla agrupados por su potencial ecológico de producción de ovinos

- b) Municipios con potencial medio. Los municipios de Tetela de Ocampo, Aquixtla, Tlatlauquitepec, Santa Rita Tlahuapan y Chignahuapan son los que se clasifican en este grupo. Se localizan a una altitud de los 1500 a 2500 msnm. Para la producción de ovinos utilizan recursos forrajeros de la agricultura, bosques y un menor uso de pastizales. En las altitudes más bajas es común el uso de ovinos de pelo y en las partes con más elevación el tipo genético predominante son los ovinos criollos de lana y sus cruza.
- c) Las ovejas con peso vivo menor a 40 kg se encontraron en los municipios de Tetela de Ocampo y Aquixtla. Esto es resultado de la topografía accidentada, que limita el acceso de los ovinos a las áreas de pastoreo; lo cual puede estar relacionado con limitado acceso a forrajes para que los ovinos cubran sus necesidades de alimento y puedan alcanzar su potencial de producción. También, se presentan condiciones restrictivas de precipitación, menor a 800 mm anuales, que es una limitante para el crecimiento de los forrajes que requieren los ovinos para cubrir sus necesidades de alimentación durante todo el año. En estos municipios es escaso el acceso a tierras de riego para la siembra de forraje.
- d) Las ovejas con peso de 40-50 kg se encontraron en los municipios de Chignahuapan y Tlatlauquitepec. En estos municipios los ovinos tienen acceso a las áreas de bosque pero la competencia por los forrajes entre los rebaños es el factor limitante de la producción. El peso vivo de los machos de 70 a 80 kg fue registrado en los municipios de Tlatlauquitepec y Tetela de Ocampo, que se puede dar por las siguientes condiciones: a) la introducción de sementales de tipo comercial a las unidades de producción para mejorar el peso vivo de la descendencia, b) el cambio a un sistema semintensivo y, c) son productores que están

iniciando con la cría de ovinos comerciales de mayor nivel de pureza y peso vivo.

Si se comparan las dos condiciones de producción de ovinos en el estado de Puebla, se puede señalar que el minifundio y acceso a las áreas de pastizales son las causas principales que limita la producción de ovinos; un sistema de producción sin acceso suficiente a las áreas de pastoreo y sin una organización social sólida, es difícil que alcance una producción orientada al mercado (Galaviz-Rodríguez et al., 2011).

Por el uso de residuos por la agricultura, en los municipios con potencial medio se encontró que la asociación agricultura-ovinos está presente en las zonas con mayor precipitación pluvial y la zona de ovinos-cereales de grano pequeño en zonas de baja precipitación.

Las unidades de producción de los municipios de Tetela de Ocampo y Aquixtla son las que requieren de la compra de forraje para el mantenimiento de los rebaños. La experiencia del productor en la crianza de ovinos en pastoreo resultó ser menor en estos municipios y mayor en el pastoreo de alta montaña.

En la finalización de los corderos para venta, se encontró que en los ovinos de lana existe una dependencia de las áreas pastoreo, en tanto, los corderos de ovinos de pelo requieren del uso de alimentación en corral o de suplementación para su finalización. Esta forma de finalización en corral de los corderos de pelo los pone en desventaja si se comparan con los ovinos de lana; estos últimos, están mejor adaptados a las zonas frías y requieren de menos insumos para la producción. Por su parte, los ovinos de pelo al ser introducidos de las zonas tropicales requieren de insumos e instalaciones para adaptarse a las condiciones del ambiente físico del estado de Puebla. Aunque esta forma de producción de los ovinos de pelo esta dando respuesta a lo planteado por Íñiguez (2011), en donde, señaló que los factores que reducen la producción son el uso de insumos y la baja adopción de nuevos métodos de cría para mejorar los ingresos; lo cual puede ser cierto, pero haría falta realizar los análisis económicos o al menos que, se atienda

solo el incremento de la productividad y no la sostenibilidad de los sistemas de producción.

Consideraciones finales

Existe variación en el fenotipo de las poblaciones de ovinos, en las condiciones medioambientales, en el manejo para la producción y en la respuesta productiva de los ovinos en el estado de Puebla. Las poblaciones de ovejas mostraron diferencia en el tipo genético y peso corporal en las diferentes zonas geográficas estudiadas. Las condiciones ambientales determinaron la presencia de los ovinos de pelo en las zonas bajas y la crianza de ovinos de lana en la parte templada intermedia y de montaña alta. La presencia de áreas de bosques y matorrales de alta montaña clasificaron el potencial para la producción de ovinos, la montaña alta se definió como la zona de mayor potencial. Otro factor que influyó en la crianza de ovinos fue el tamaño de rebaño y la orientación al mercado, lo cual determinó que se tuvieran en crianza las ovejas y sementales de mayor peso. El análisis conjunto de las condiciones ambientales, la disponibilidad de los recursos forrajeros, el tipo de ovino, el manejo y la orientación al mercado son importantes en la clasificación de las zonas de producción ecológica de ovinos.

Literatura citada

- CONAGUA. Comisión Nacional del Agua. 2017. Información climatológica del estado de Puebla. <http://smn.conagua.gob.mx/es/informacion-climatologica-ver-estado?estado=pue>
- FAOSTAT. 2019. Food and Agriculture Organization Statistics Division, Live animals. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QA>
- Galaviz-Rodríguez, J.R., S. Vargas-López, J. L. Zaragoza-Ramírez, A. Bustamante-González, E. Ramírez-Bribiesca, J. de D. Guerrero-Rodríguez, J. S. Hernández-Zepeda. 2011. Evaluación territorial de los sistemas de producción ovina en la región nor-poniente de Tlaxcala. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 2(1):53-68.

- Gutiérrez, J., M.S. Rubio, R.D. Méndez. 2005. Effects of crossbreeding Mexican Pelibuey sheep with Rambouillet and Suffolk on carcass traits. *Meat Science*, 70:1-5.
- Horacio-Montaldo, H., C. Flores-Serrano, Y. Sulaiman, J. Osorio-Avalos, A. Ortiz-Hernández, R.B. Angulo-Mejorada. 2011. Crecimiento y comportamiento reproductivo de ovinos Poll Dorset y Suffolk bajo condiciones intensivas. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 2(4), 359-369.
- INEGI. 2013. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Anuario Estadístico del Estado de Puebla. Puebla, México. 341-342.
- Iñiguez, L. 2011. The challenges of research and development of small ruminant production in dry areas. *Small Ruminant Research*, 98(1):12-20.
- Mondragón A., J., I.A. Domínguez-Vara, S. Rebollar-Rebollar, J.L. Bórquez-Gastélum, J. Hernández- Martínez. 2012. Márgenes de comercialización de la carne de ovino en Capulhuac, Estado de México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 15: 105-116.
- Partida de la Peña, J.A., Braña-Varela, D., Martínez-Rojas, L. 2009. Desempeño productivo y propiedades de la canal en ovinos Pelibuey y sus cruzas con Suffolk o Dorset, *Revista Técnica Pecuaria México*, 47(3):313-322.
- Pérez, H.P., Vilaboia, A.J., Chalate, M.H., Candelaria, M.B., Díaz, R.P., López, O.S. 2011. Análisis descriptivo de los sistemas de producción con ovinos en el estado de Veracruz, México. *Revista Científica de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad del Zulia*, 21(4):327-334.
- Rojas-Álvarez, J., Vargas-López, S., Bustamante-González, Á., E. Aceves-Ruiz, M.A. Casiano-Ventura. 2012. Capítulo 10 Relación de las regiones agroecológicas y el tipo de ovinos de lana en el Altiplano de Puebla. En: *Ganadería y Alimentación: Alternativas frente a la crisis ambiental y el cambio social*. Cavallotti Vázquez B.A., B. Ramírez V., F.E. Martínez C., C.F. Marcof A., A. Cesín V. (Coord.). Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. Vol. 2. PP. 675-686.
- Ulloa-Arvizu, R., A. Gayosso-Vázquez, R. A. Alonso-Morales. 2009. Origen genético del ovino criollo mexicano (*Ovis aries*) por el análisis del gen

- del Citocromo C Oxidasa subunidad I. *Revista Técnica Pecuaria México*, 47(3):323-328.
- van de Ven, G.W.J. N. de Ridder, H. van Keulen, M.K. van Ittersum. 2003. Concepts in production ecology for analysis and design of animal and plant-animal production systems. *Agricultural Systems*, 76: 507–525
- van der Linden A., S.J. Oosting, G.W.J. van de Ven, I.J.M. de Boer, M.K. van Ittersum. 2015. A framework for quantitative analysis of livestock systems using theoretical concepts of production ecology. *Agricultural Systems*, 139: 100–109.
- van der Linden, A.S. J. Oosting, Gerrie W.J. van de Ven, P. Veysset, Imk J.M. de Boer, Martin K. van Ittersum. 2018. Yield gap analysis of feed-crop livestock systems: The case of grass-based beef production in France. *Agricultural Systems*, 159:21-31.
- van Ittersum, M.K. Rabbinge, R. 1997. Concepts in production ecology for analysis and quantification of agricultural input-output combinations. *Field Crops Research*, 52: 197-208
- Vargas, L.S., J. de D. Guerrero-Rodríguez, J. Rojas-Álvarez, A. Bustamante-González. 2012. Phenotypic characterization of the population of creole wool ewes in the highlands of Puebla State, Mexico. *Tropical Animal Health and Production*, 44(8), 1833-1839.
- Vázquez, M. I., S. Vargas-López, J. L. Zaragoza-Ramírez, A. Bustamante-González, F. Calderón-Sánchez, J. Rojas-Álvarez, M. A. Casiano-Ventura. 2009. Tipología de explotaciones ovinas en la sierra norte del estado de Puebla. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 47(4), 357-369.
- Vázquez, M. I., Vargas L.S, Zaragoza, R.J.L., Bustamante, G.A., Calderón, S.F. Zaragoza R.J.L., C. González N.P., Enríquez, G.F. 2012. Caracterización del sistema de producción tradicional de ovinos en la Sierra Nororiente de Puebla. En Cavalotti V., B., Cesín V. A., Ramírez V., B., Marcof Á., C. Coordinadores. *Ganadería y alimentación: Alternativas frente a la crisis ambiental y el cambio social. Vol II. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. pp. 35-42.*

Investigación participativa en microempresas apícolas campesinas en Puebla y Tlaxcala

Rufino Díaz Cervantes¹

Introducción

En este trabajo se presentan los resultados de un estudio sobre la situación de grupos campesinos domésticos y otros constituidos como microempresas, siendo la apicultura una de las actividades que sostienen sus estrategias de reproducción social. Los primeros se ubican en el municipio de Huejotzingo, Puebla, en el norte de la Sierra Nevada Poblana; los segundo en varios municipios de la región sureste de la Malinche en Tlaxcala. El producto principal es la miel y algunos subproductos apícolas, de manera secundaria. Se analiza su situación histórica y actual con el fin de identificar sus características, problemáticas, potencialidades en su integración dinámica en la cadena de valor de la miel. El eje de discusión se formula en torno a la pregunta siguiente: ¿Qué problemas enfrentan las organizaciones, domésticas y colectivas, campesinas apicultoras, de la región del norte de la Sierra Nevada Poblana y sureste de la Malinche, en Tlaxcala, en el contexto de la cadena de valor y de sus posibilidades como empresas sociales?

El estudio se fundamentó en la investigación participativa (Fals-Borda y Rodríguez, 1987), aplicando algunas herramientas de la Planeación estratégica, tales como: el taller participativo, el análisis FODA y Árboles de Problemas (Ramalingam, 2006). La información recabada se complementó con el acopio de información secundaria, a través de la Internet, así como ejercicios etnográficos, alimentados con observación participante, recorridos de

¹ Profesor Investigador Asociado. Colegio de Postgraduados, Campus Puebla. Email: rufinodc@colpos.mx; rufinodc@yahoo.com

campo, entrevistas informales a diferentes agentes participantes en la cadena de valor en torno a la apicultura.

El estudio viene realizándose desde el 2005 con los grupos constituidos como empresas apícolas en Tlaxcala. Para ampliarlo y actualizarlo en 2018 se integraron las experiencias sobre la apicultura en grupos domésticos en Huejotzingo, Puebla. En general el proceso de IP se interrumpió a principios del 2020 debido a la Pandemia del COVID 19.

En Huejotzingo se realizaron talleres participativos. En cada sesión acudieron alrededor de 32 personas dedicadas a la apicultura o con alguna relación, como el caso del personal de seguridad civil local e integrantes de la Escuela Campesina “Milpixqui Tlazocamatili” y estudiantes de la Maestría Profesionalizante en Gestión del Desarrollo Social, del Colegio de Postgraduados, Campus Puebla. Este proceso se realizó con el apoyo de la Dirección de Ganadería de la Regiduría de Agricultura del actual Ayuntamiento. El objetivo central fue realizar un diagnóstico de la situación apícola en el municipio, bajo la idea de gestionar la formalización de una Asociación de Apicultores, sensibilizar a la población sobre la importancia económica y ambiental de las abejas y reducir los prejuicios sobre estas, así como tratar de implementar estrategias amigables en su reubicación, en el caso de presencia de enjambres en medios urbanos.

En el caso de Tlaxcala, el proceso de investigación inició durante el año 2003, a petición del FONAES para realizar una evaluación de sus programas. La experiencia de investigación acción se retomó durante el 2014 con grupos de apicultores(as) de las comunidades de San Pedro Muñoztla, municipio de Santa Ana Chiautempan, y en San Cosme Xalostoc. En estas comunidades perviven grupos formalizados, con niveles precarios de organización, entre ellos: la “Asociación Ganadera Local de Apicultores de Chiautempan”, “Apicultores de Xalostoc”, “Miel La Rosa” y “Miel La Rosa de Xalostoc”, surgidas en el contexto de apoyos gubernamentales del FONAES y de otras instituciones durante el año 2002.

La documentación y análisis se realizó a través de variables como el nivel de organización, origen, objetivos, logros y problemas como empresas sociales o como grupos domésticos o familiares en torno a la apicultura. Se siguió una perspectiva de género para evidenciar la forma en se integran hombres y mujeres en la apicultura, así como un análisis histórico para reconocer los procesos de gestión y operación, el planteamiento y consecución de objetivos y expectativas, valorar sus avances y resultados y reconocer y entender obstáculos, así como el papel de las relaciones que establecen al interior y exterior de los grupos; las características de su entorno ambiental, social, y su participación en los eslabones de la cadena productiva.

El análisis de la gestión de los grupos campesinos apícolas, bajo el concepto de empresa y su integración en las cadenas de valor, obliga a revisar las bases e intencionalidades de las políticas públicas oficiales neoliberales, contexto prevaleciente desde hace más de 30 años, así como las contradicciones frente a las lógicas y estrategias de reproducción social de grupos campesinos. El análisis cuestiona las potencialidades, limitantes y contradicciones del concepto de la empresa convencional, privilegiada por las políticas neoliberales, frente a la concepción de la empresa social, su posicionamiento en la cadena de valor y las discrepancias con el paradigma de desarrollo rural hegemónico y alternativo. El contexto de las iniciativas de gestión de empresas convencionales obedece a la internalización constante y compleja del capitalismo, promovida y auspiciada por las políticas neoliberales, desde las que paradójicamente se insiste en que las unidades de producción campesina, o sus organizaciones, deberían seguir, pese a que sus culturas, cosmovisiones y lógicas no concuerdan con ello.

En este contexto, la política pública requiere entender esta situación y ser congruente, no sólo proveyendo de mayores apoyos financieros, sino el de superar la idea errónea de convertir a los grupos campesinos en empresas de corte convencional, además de superar los intereses, centrados hasta ahora en el clientelismo y dirigir a esos grupos, mayores atenciones educativas para el desarrollo de sus capacidades.

En este trabajo se pone de manifiesto que la apicultura, como parte de la agricultura campesina, tiene importancia económica, social y ambiental en la región de estudio, por tanto, representa un elemento estratégico en la gestión del desarrollo social y ambiental desde enfoques alternativos. Ello conduce a enfatizar en la necesidad de seguir promoviendo empresas campesinas de tipo social, micros o pequeñas, que revaloren sus modelos de vida y, con ello, cuestionar el modelo de desarrollo hegemónico, centrado en la empresa capitalista. El planteamiento enfatiza que es necesario entender y atender las situaciones precarias, la posición de exclusión de los grupos campesinos y en especial de las mujeres y de las y los jóvenes, así como el de valorar los saberes locales y aprovechar las redes de cooperación y ayuda existentes, entre otros aspectos centrales en las estrategias de reproducción social y material de grupos domésticos, colectivos y comunitarios.

Investigación participativa y realidades campesinas

Como parte del marco teórico y conceptual se consideró que la Investigación Participativa (IP), fundada en los principios de Educación Popular y Liberadora (Freire, 1983; Fals-Borda y Rodríguez, 1987), es de gran apoyo para entender la complejidad de los problemas que viven los grupos campesinos y, en este caso, específicamente de aquellos grupos domésticos o colectivos dedicados a la apicultura de la región aludida, y de su problemática en la inserción en cadenas de valor o de su sobrevivencia y reproducción social en el contexto de mercado capitalista.

Aunado al proceso de IP, se implementaron ejercicios etnográficos, revisiones de información secundaria, entrevistas semiestructuradas y observación participante. La herramienta principal de la IP fue el Taller Participativo (TP), realizando 25 eventos, con una duración de seis a ocho horas cada uno, a los que se integraron recorridos de campo donde se encuentran los apia-rios.

El eje del proceso metodológico, ejercitado en este trabajo a través de la IP, PE y la EP se centró en entender los aspectos técnicos de la apicultura

campesina, los procesos organizativos de grupos domésticos y de aquellos constituidos como figuras asociativas formalizadas para operar a la apicultura bajo un modelo empresarial, así como de su posicionamiento y vinculación en la Cadena de Valor (CV), específicamente en los aspectos de mercado, en el que se incluyeron revisiones de las experiencias y reportes de investigación a nivel nacional (Rivero et al. 2002.). La CV se refiere a los eslabonamientos en las que intervienen las y los campesinos apicultores y se movilizan insumos, productos y servicios, así como donde se manifiestan intereses del Estado y del mercado. Estas son entendidas como conjuntos de diversos agentes sociales en diverso nivel de interacción y de intereses comunes o diferenciados. Es esencial analizar las relaciones que se establecen entre estos actores, las cuales pueden ser de cooperación o de conflicto. En estas, además del flujo de capital, deben considerarse las transacciones socioeconómicas y la apropiación y distribución de beneficios o limitaciones que redundan en el acceso, uso, manejo y control de recursos, en lo que intervienen también las diferenciaciones por género.

En este caso, se planteó que, a través del proceso de la PE, desde la IP, se lograra generar un panorama de la situación técnica, organizativa, estructural y relacional en la cadena de valor de la apicultura, pero que a la vez contribuyera a despertar inquietudes de mejora entre las y los participantes, a través de potenciar sus habilidades y capacidades, en tanto un sujeto social colectivo agente. Es decir que el proceso de investigación procuró impulsar algunos principios para el desarrollo de capacidades humanas, individuales y colectivas, para conjuntar sus fortalezas, superar sus debilidades, aprovechar las oportunidades y enfrentar las amenazas.

De acuerdo a la experiencia en el campo de la IP se posibilita que las y los participantes se posicionen como sujetos de la gestión de las soluciones de sus problemas, partiendo de discernir su realidad y sus experiencias de vida. Por otra parte, se valora y reconocen sus saberes, tanto en procesos técnicos como organizativos y experiencias de vida. Como señala Lamphere et al. (1997), con ello es posible dar certeza al conocimiento a través de situarlo en contextos y ambientes concretos.

Para facilitar el involucramiento de las y los participantes se recurrió a la Planeación Estratégica (PE), específicamente a la aplicación de algunas técnicas como la matriz FODA y los Árboles Problemas (Bryson, 1995). Con la primera se realizó un análisis interno a partir de detectar sus puntos fuertes y débiles (fortalezas y debilidades) como organización o grupo, así como el de un análisis externo o contextual, donde se identificaron las amenazas y oportunidades de la organización y de sus procesos productivos. En este caso la organización se asume como las convencionalidades de las y los campesinos para ponerse de acuerdo, distribuirse el trabajo y las responsabilidades para lograr fines comunes, generalmente relacionados con su reproducción o sobrevivencia social y material. Las convencionalidades organizativas se relacionan con la formalización de figuras asociativas o de la legitimación o institucionalización de modelos organizativos a través de ordenamientos culturales, tales como los grupos domésticos o familiares, así como formas más complejas como la comunalidad (Maldonado, 2016).

El uso de la IP, la EP y la PE como dispositivo teórico metodológico buscó establecer acciones a través de identificar los intereses de los grupos referidos, tratando de contribuir a la clarificación de sus objetivos estratégicos, de su visión, misión y tratando de concretar un plan de acciones, a corto, mediano y largo plazo. En este sentido, el proceso de investigación participativa fue mucho más allá de generar información para dar parte de la situación que viven los grupos campesinos apicultores. Uno de los retos de este planteamiento es la gestión de la participación efectiva y activa, la cual se define como la expresión de un sujeto, que se origina a partir del ejercicio de un proceso de concientización que significa tomar una actitud reflexiva, crítica y actante respecto a la realidad en la que se desenvuelve. La toma de conciencia de esa realidad se manifiesta en la aportación y aprobación de datos objetivos, experiencias de vida, compromisos, etc., relacionados con la situación subjetiva del individuo, pero sobre todo empuja o lidera a la acción colectiva (Gajardo, 1991).

Este tipo de participación es necesaria para lograr una mejor interpretación de la realidad social, donde el o la intérprete es a la vez un elemento

integrante del objeto que interpreta. Aquí la IP es a la vez un proceso de enseñanza aprendizaje, fundada en un continuum de codificación-decodificación-codificación de la complejidad de la realidad (De Schuter, 1982). De esta forma la investigación es aprehendida y da lugar a acciones para transformar la realidad vivida, pero también el propio modelo de investigación es puesto a prueba, es cuestionado y reapropiado. La investigación participativa se encuentra en la línea de estas propuestas y permite que los(as) campesinos(as) se conviertan en verdaderos sujetos sociales críticos y actuantes, cuestión que se aleja de enfoques convencionales de la ciencia positivista, cuyos procesos son poco útiles para desmontar las realidades campesinas, inmersas en situaciones de exclusión social.

Política pública y microempresa campesina

Las micros, pequeñas y medianas empresas tienen un gran impacto en la economía nacional. No obstante, a su importancia socioeconómica, poco se sabe de sus estructuras, relaciones y dinámicas internas y externas, sobre todo las del contexto rural, campesinas e indígenas. Al respecto, algunos estudios han revelado que el 62 % de las micro y pequeñas empresas se integran por familiares, característica que se desvanece en la medida en que la empresa se tipifica como mediana, donde sólo el 51 % manifiesta que participan familiares. Sin embargo, la intencionalidad de las políticas públicas de desarrollo, sobre todo la dirigida al medio rural, es que se consoliden empresas convencionales, donde no se valoran las redes familiares, pese a que los apoyos no están a la altura de una empresa convencional, sino de un perfil malentendido de la micro y pequeña empresa familiar, en el que se soslaya la satisfacción de necesidades básicas, cuestión que se deja de lado en la definición de los apoyos o de montos financieros. En esto radica el fracaso de muchos de los programas dirigidos al emprendedurismo rural, sobre todo de poblaciones marginalizados y empobrecidos.

Aunque se dice que el Estado neoliberal ha buscado, a través de su política pública, promover y fortalecer una cultura empresarial competitiva, esto no es posible puesto que parte de supuestos erróneos. Además, porque

desde esas políticas se desconocen las dinámicas, estructuras y posiciones de los grupos domésticos y colectivos campesinos. Así, las iniciativas oficiales no están contemplando mecanismos para cubrir, en primer orden, las condiciones estructurales e históricas en las que la población campesina se encuentra sumergida, tales como los del empobrecimiento alimentario, patrimonial o de capacidades. Por ello es impensable que las poblaciones empobrecidas puedan ser partícipes de esas iniciativas si no se superan, de fondo, esas condicionantes. Se requiere de una propuesta de política pública que contemple esas condicionantes y los recursos e infraestructura mínima que posee esa población.

Pese a los apoyos que las instituciones oficiales han dirigido a organizaciones campesinas, dedicadas a la apicultura en Tlaxcala y Puebla, éstas no han podido desarrollarse como se esperaría. Aunque en esas iniciativas subyace la intención de procurar la creación de oportunidades, empleo y demás, sus enfoques y apoyos no son los adecuados, por ello los resultados o impactos no han sido los esperados. Además, de no ser suficientes, los mecanismos de distribución no son los adecuados y muchos de esos procesos están viciados por intereses clientelares o influidos por la corrupción.

Las expectativas gubernamentales, desde que se oficializó el modelo neoliberal, apuestan a la conversión de las unidades de producción campesina en perfiles empresariales de corte capitalista, cuestión que se enfrenta a la resistencia campesina, sustentada por los intereses y cosmovisiones campesinas.

Como alternativas para solventar el problema de la desorganización al interior de las microempresas apícolas, de la que se deriva una gama de problemas secundarios relacionados con carencias de recursos económicos, falta de asesoría, manejo deficiente de las colmenas y dependencia de los acaparadores, entre otros, será necesario reflexionarlo y estudiarlo a mayor profundidad y de manera integrada.

La mayor producción de miel y las enormes perspectivas que tiene por su alta demanda y buen precio generará la necesidad de que los grupos de

productores se organicen en una integradora que de manera conjunta, se enfoque a resolver los problemas inherentes a la producción y comercialización de miel al nivel regional, nacional e internacional.

La importancia de la apicultura en la vida campesina en la región de estudio

La apicultura es una actividad dentro de la ganadería de gran importancia económica, social y ambiental en México (Ramos y Pacheco, 2016). Puebla y Tlaxcala no son la excepción. En este último existen 16,170 colmenas que producen 387.6 t de miel, cuyo valor de la producción es de 9,562.2 miles de pesos. En este estado, los apoyos por el gobierno no son constantes, tampoco en Puebla, sin embargo, hay registros de programas dirigidos a la promoción de empresas, como las emprendidas durante el 2002 por programas como FONAES. Otras referencias señalan que durante el año 2001 se produjeron en el estado 568 t de miel; esta producción, al mismo precio que el considerado en el caso anterior, representaría un valor de la producción de 14,012.7 miles de pesos anuales. Esta actividad también es de gran importancia en Puebla, donde sólo en 12 municipios existen alrededor de 6000 colmenas que producen casi 172 t por año, con un valor de la producción cercano a 4 millones de pesos. En el caso del municipio de Huejotzingo, Puebla, los apoyos se han mantenido por parte del Ayuntamiento, sobre todo a partir del año 2019, pero no han dejado de tener un fuerte carácter clientelar.

La apicultura en la región de estudio se da en un contexto donde se existe una marcada baja rentabilidad de las actividades agrícolas, cuestión agravada por las políticas de orden neoliberal, así como el creciente fenómeno del cambio climático, el cual se advierte a través de que las lluvias se están retrasando y que las temperaturas son más extremosas.

Esta situación ha propiciado un incremento en actividades alternas por parte de los grupos campesinos, dirigidas a sostener sus estrategias de reproducción social, entre ellas la búsqueda de empleo con ingresos precari-

zados, como la albañilería en el caso de los varones y trabajo doméstico en el caso de las mujeres. Estas acciones son parte de la intensificación de la migración a nivel regional e incluso transnacional, y que se acompaña por la desaparición de actividades, que en el pasado tuvieron gran relevancia como el de los *tlachiqueros* (extractores de aguamiel y elaboradores de pulque).

A pesar de estas manifestaciones de la crisis de la agricultura campesina en la región, ésta continúa siendo, paradójicamente, una de las vías más seguras en la reproducción social campesina, puesto que asegura el autoconsumo sustentado en el maíz, frijol, calabaza, frutales caducifolios y la ganadería de traspatio y pastoreo. En los últimos 15 años se han integrado otros cultivos como frutillas, ornamentales y flores; otros se han revalorado como el aguacate o se han intensificado actividades, como el caso de la ganadería. En estas destaca el incremento de la apicultura, pese a los temores infundidos a través de la presencia de enjambres considerados de abejas africanas (INEGI, 2002).

Percepciones campesinas sobre la apicultura regional

En este trabajo se estima que aproximadamente un 2% de la población de la región se dedica a esta actividad, aunque de manera complementaria a otras actividades agropecuarias. Se calificada como relevante pues de ella se obtienen productos como miel (100%), polen (50%) y jalea real y propóleos (sólo algunas veces para el consumo familiar y como parte de la medicina tradicional).

Según los datos registrados la producción de miel es variable, se calcula que se cosechan entre 60 y 65 kg de miel por colmena al año. Temporalmente se obtiene: polen, jalea real, propóleos y apitoxinas. Esta depende de la presencia de diversos problemas, entre ellos los de tipo sanitario como la varroasis (*Varroa destructor*), que se refiere al ataque de un ácaro difícil de controlar y de otros patógenos como los causados por *Loque americana*,

Loque europea que provocan la *cría de cal*, además de otras afectaciones causadas por bacterias u hongos.

La miel que se produce en la región es color ámbar a extra clara y de ámbar claro, con una texturas y colores que se asemejan a la mantequilla, cuyas propiedades alimenticias y nutricionales son favorables para su consumo y comercialización regional, nacional e internacional. Considerando los consumos de miel, a nivel internacional, específicamente de países considerados en desarrollo es apenas de 220 g por persona al año, mientras en los denominados como desarrollados se consume 10 veces más. Por ello se considera que el mercado de exportación podría ser un recurso importante para incentivar la apicultura, puesto que en esos contextos el consumo está creciendo (Ramos y Pacheco, 2016).

Otra cuestión que se evidencia a través de este estudio es que la región de Puebla y Tlaxcala funge como amortiguador de mercados tradicionalmente importantes como el de la península de Yucatán y del Occidente, como Michoacán y Jalisco, además del Valle de México. En estos mercados existe un gran potencial para la distribución de productos como el polen, la jalea real y la apitoxina, que tienen un valor agregado mayor que la miel, y cuya demanda es cada vez mayor porque el mercado de productos naturales está incrementándose continuamente.

Los grupos campesinos domésticos y colectivos participantes en el estudio

Los grupos campesinos colectivos en Tlaxcala, participantes en el estudio, fueron promovidos como “empresas apícolas” desde el 2002. Algunos se constituyeron bajo alguna figura asociativa, entre ellas como asociaciones ganaderas y uniones de apicultores, esto ha sucedido como requerimiento institucional para la adquisición de apoyos y como un requisito gubernamental para su reconocimiento como apicultores formales, la adquisición de registros, cumplimiento de normatividades o para acceder a servicios de capacitación o asistencia técnica. Entre los apoyos más relevantes a lo largo de la

historia de estos grupos, destaca el financiamiento por parte de la SEFOA, SEDESOL y FONAES; la capacitación y asistencia técnica por la SADER (antigua SAGARPA). Otros apoyos se han obtenidos algunos Ayuntamientos. Habría que señalar que esta situación limita el concepto de conformación de sujetos sociales colectivos y potencia el problema del clientelismo, por la manera en que se otorgan y manejan los apoyos.

Diagnósticos internos y externos de los grupos

Dentro de los problemas identificados se encuentran: a) carencias en competencias relacionadas con aspectos de manejo empresariales, como exige el medio de un mercado dominante y con las cuales, la cultura campesina no está familiarizada, b) falta de apoyos institucionales y políticas públicas pertinentes; pese a que se advierte la existencia de diversos programas institucionales federales, estatales o municipales, a través de los cuales se han distribuido recursos, c) baja producción, d) falta de reconocimiento de la calidad, e) carente inserción dinámica y horizontal en la cadena de valor.

Entre los factores internos, identificados como debilidades destaca su insolvencia financiera, que limita el mantenimiento y manejo de sus apiarios, su movilidad, reproducción, así como sus procesos de cosecha, extracción, almacenaje y comercialización de la miel, como principal producto, a la vez de frenar el valor agregado de productos y subproductos.

Es necesario destacar que los apoyos financieros gubernamentales no son suficientes, pese a que se distribuyen como apoyos colectivos, estos se redistribuyen de manera individual, señalando cómo la (des)organización constituye uno de los problemas, cuyos indicadores son principalmente la falta de trabajo cooperativo, apoyo mutuo y participación efectiva, paradójicamente a que se ha alardeado que estas son características intrínsecas a la cultura y economía campesina. Dentro de la falta de organización, se encuentra que consecuente el desenlace es la desintegración de los grupos, que alguna vez se vieron como mecanismos de emprendimiento.

Las deficiencias de los grupos en torno a la organización, constituyen problemas que se proyecta en todos los campos de la cadena de valor de los productos y subproductos de la apicultura. De este problema se desprenden carencias de recursos económicos, gestión de capacitación y asesoría, en general de la autonomía y autodeterminación, características de sujetos sociales colectivos capaces de entablar negociaciones horizontales con otros sujetos participantes en las cadenas de valor, así como de la gestión en la apropiación de procesos, o de posiciones estratégicas dentro de esa cadena de valor y su ambiente.

Ante este escenario, es fundamental encaminar esfuerzos para fortalecer los procesos organizativos, pero no bajo el enfoque que sigue dominando, como perseguir perfiles apegados a la empresa capitalista y no de un modelo social, precisamente ligada a las figuras asociativas a las que los grupos campesinos apicultores, muchas veces son sólo obligados a configurarse como un requisito formal, detectándola como un proceso dirigido a seguir niveles superiores de “organización”, similar a “escalones” funcionales para acceder a recursos, hacer operativo algunos programas, que termina por ser una manifestación clientelar o mecanismo de simulación organizativa. Esta supuesta forma de “organización” se disipa en cuanto se “distribuyen” los recursos, la cual, generalmente se hace de manera individual e inequitativa, concentrándose en algunos de los dirigentes que fungen como mediadores, en detrimento de la experiencia colectiva.

Como parte de las oportunidades se indicaron: a) creciente mercado de la miel, b) disponibilidad de zonas de pecoreo. Entre las amenazas se identificaron: a) presencia de acaparadores e intermediarios de miel, b) propaganda negativa sobre la “africanización” de colmenas de abeja europea, situación que se ha sobredimensionado por los ataques a personas y animales, lamentablemente fatales en su mayoría.

Objetivos y expectativas entre las y los apicultores

Entre los escenarios de futuros y de manera organizada, se requiere la consecución de los recursos económicos que sean necesarios para invertir más, producir mejor y obtener mayores ganancias, no solo económicas, sino sociales y ambientales, partiendo de la valoración de la cultura y cosmovisión campesina. Aunque los casos estudiados adolecen de procesos organizativos vigorosos, es necesario dirigir acciones de acompañamiento para potenciar sus capacidades en este aspecto y gestionando niveles mayores, quizá una integradora con el fin que ello se convierta en mecanismo de solución de problemas inherentes a la integración activa en la cadena de valor.

La revisión y reflexión colectiva evidenció dificultades para identificar y definir los objetivos. En general se centró en torno a la producción, lo cual señala el posicionamiento en la cadena de valor apícola. Otros aspectos a destacar es la carencia de “buenas prácticas” de manejo en el proceso productivo en relación a conceptos como la inocuidad, la trazabilidad, entre otros elementos fundamentales en la sustentabilidad de los procesos de producción de miel, o de otros productos apícolas, dejando ver la necesidad de innovación desde estos derroteros, aunque esta situación es similar en otras regiones del país, tal como lo señalan algunos estudios y reportes como el de Martínez y Pérez (2013).

Otras dimensiones ausentes en los objetivos fueron las dificultades para vincularlos como medios, fines o expectativas en torno a mejor calidad de vida o de la generación de empleos y de las trascendencias en el ambiente. Al no contar con objetivos claros, las y los grupos participantes tuvieron limitaciones para definir avances o logros, aunque cuando lo hicieron casi siempre se refirieron al campo de la producción de miel. Al respecto señalaron que sus rendimientos son bajos y escasos pues dependen de los tiempos de floración, del mantenimiento de los apiarios, principalmente porque enfrentan problemas serios de plagas, enfermedades, robos de colmenas, falta de financiamiento, asistencia técnica y capacitación, así como el cambio climático.

V. PRODUCCIÓN Y CONSUMO DE ALIMENTOS DE ORIGEN PECUARIO

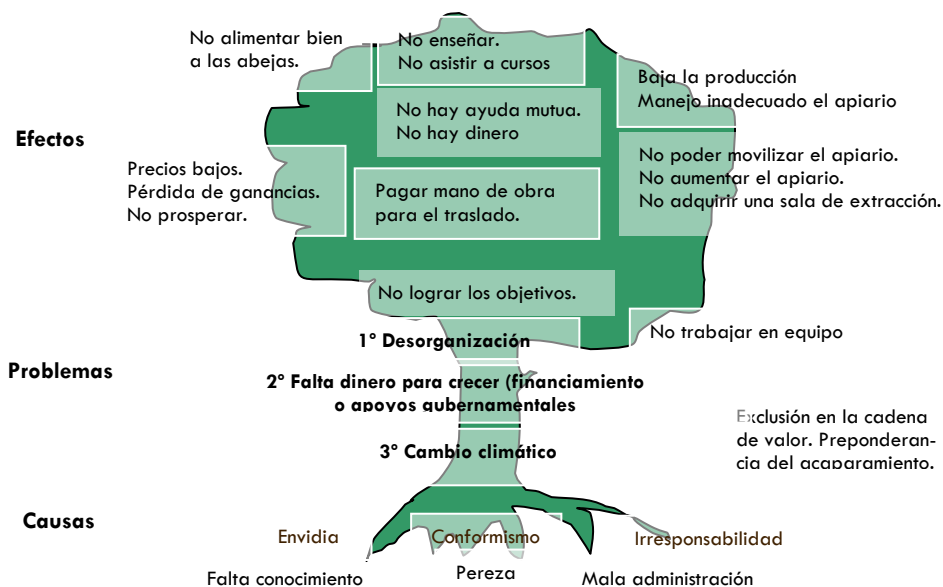


Figura 1. Situación problemática de grupos apícolas campesinos

Fuente: Talleres participativos.

Relaciones internas y externas

Sólo algunos grupos señalaron que tienen reglamentos internos, en el que se marcan los derechos y obligaciones de las y los integrantes. Pese a ello, se evidenciaron conflictos internos, entre ellos luchas por los lideratos y dirigencias, división del grupo, dificultades en la toma de decisiones y consecución de acuerdos. También se detectaron problemas en torno a la asistencia a las asambleas ordinarias y extraordinarias o de reuniones de planeación y evaluación, siendo un aspecto fundamental a considerar en el diseño y ejecución de un inminente plan estratégico a realizar.

Entre las relaciones externas se detectaron asimetrías, conflictos y negociaciones en los contextos cotidianos de la cadena de valor apícola, principalmente con abastecedores de insumos, compradores de miel, así como con

programas de gobierno. Las relaciones externas son también con la población no participante en las microempresas apícolas, con quienes se dan situaciones de conflicto debido a prejuicios sobre los peligros que representa la convivencia con apiarios cercanos. Otro aspecto conflictivo es el robo de alzas y de colmenas, situación que se ha incrementado como parte de la radicalización de la inseguridad y violencia pública generalizada.

La inserción en la cadena de valor

Los agentes sociales identificados en la cadena de valor apícola son: proveedores de insumos y servicios, productores de miel, acaparadores, exportadores, artesanos de la miel y otros productos, herbolaria y medicina tradicional y convencional, detallistas y consumidores (Figura 2). Entre los proveedores de insumos y servicios se encuentran distribuidores de equipos apícolas, como cajones, velos, botas, cuñas, ahumadores y otros, criadores de reinas, así como asesores técnicos e instituciones gubernamentales, que proporcionan algún tipo de apoyo o financiamiento, entre otros.

En la cadena de valor apícola, los grupos campesinos definieron que su función principal se delimita a la producción de miel, como principal producto y materia prima. La mayoría de las actividades que realizan se circunscriben al cuidado parcial de los apiarios, movilidad de cajones a zonas de pecoreo en la región o en otros estados (Veracruz y Morelos), así como a la cosecha, traslado y extracción de miel. La apicultura de estos grupos campesinos se ha manifestado como parte de las actividades que sostienen su economía y estrategias de reproducción social; raramente obtienen otros productos que proporciona la apicultura como polen, propóleos o jalea real. Las actividades que realizan para dar un valor agregado a la miel es la extracción casi de manera artesanal. Sin embargo, aunque algunos cuentan con centros de beneficio, y que han recibido capacitación para la elaboración de algunos productos y subproductos apícolas e incluso sobre apiterapia como parte de fortalecimiento para la medicina tradicional, no han logrado fortalecer su presencia en otros eslabones de mayor poder estratégico de la cadena de valor apícola.

V. PRODUCCIÓN Y CONSUMO DE ALIMENTOS DE ORIGEN PECUARIO

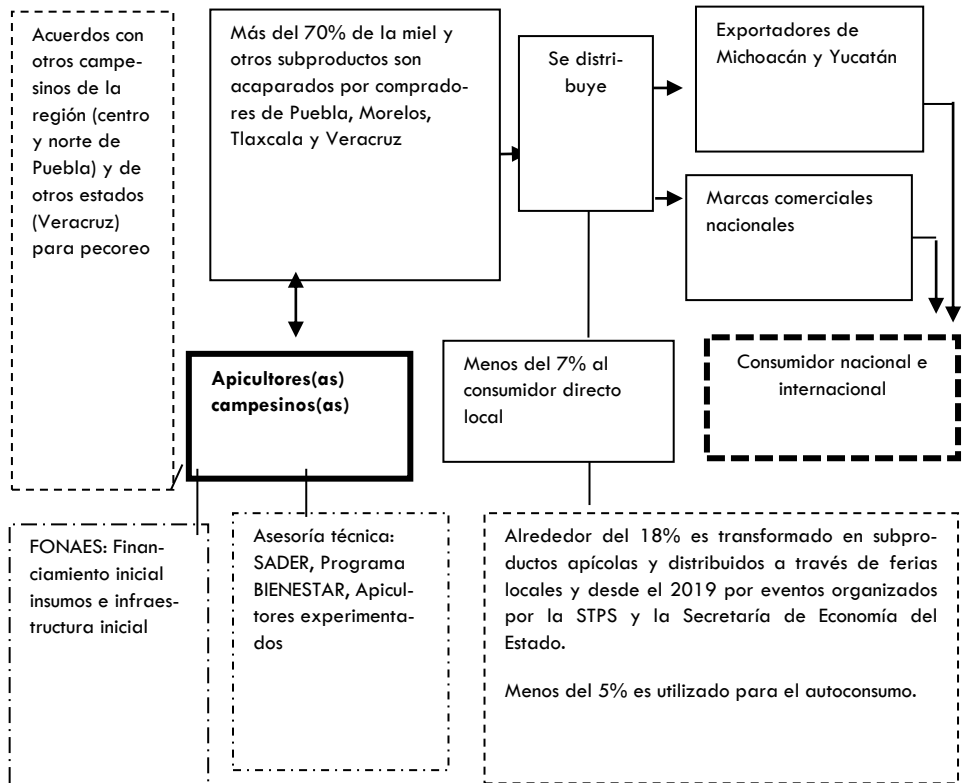


Figura 2. Cadena de Valor de la Apicultura en la región del norte de la Sierra Nevada Poblana y sureste de Tlaxcala.

Fuente: Elaboración propia a partir del trabajo de campo.

Los(as) productores(as) apícolas campesinos, en este caso, constituyen el eslabón más débil de la cadena de valor apícola de la región, aunque paradójicamente son el sostén de la misma. Esta situación se redimensiona por la debilidad organizativa, pese a que se agrupan en alguna figura asociativa, sus estructuras, relaciones y mecanismos de toma de decisiones, así como la distribución del trabajo y de las responsabilidades son muy frágiles. Por ejemplo, la compra de insumos a escala se hace de manera individual, mien-

tras que la venta directa de la miel apenas representa aproximadamente el 2%, el resto se hace a través de intermediarios que prácticamente monopolizan la compra a precios bajos a los costos de producción, quienes además constituyen un medio de extracción de la riqueza local. Aunque en Huamantla, Tlaxcala, se encuentra uno de los acopiadores importantes de miel, la mayoría de compradores (envasadores y exportadores de miel), vienen de la Cd. De México, Yucatán, Jalisco, Morelos, Michoacán, Sonora, y Chiapas.

La situación de estos de estos grupos de apicultores campesinos se complica puesto que la mayoría carecen de infraestructura y capacitación adecuada para lograr la mejor calidad de la extracción de la miel, por lo que carecen de certificación, situación que limita el acceso a mejores alternativas de mercado nacional e internacional. No obstante, poseen un amplio potencial para constituirse en empresas sociales campesinas sostenibles.

Conclusiones

Las unidades de producción apícola, involucradas en este estudio, tienen diversos retos, unos de tipo interno y otros externos. Entre los primeros se encuentran problemas técnico-productivos, organizativos y otras debilidades internas, de las que se derivan estructuras y relaciones frágiles entre las y los integrantes, debilitamiento de las representaciones, dirigencias y liderazgos, toma de decisiones no democráticas o no consensuadas, distribución inequitativa del trabajo. Pese a que se autodefinen como grupos organizados, esto no trasciende a cuestiones estratégicas como las compras a escala de insumos o las propias ventas de la miel. Sus debilidades los vulneran y los condicionan a continuar en una posición subordinada en las cadenas de valor.

Entre los factores externos se identificaron los ambientales y los del contexto socioeconómico y político. Entre los primeros destacan los relacionados a los efectos de la intensificación del uso de pesticidas en la agricultura, la disminución de la biodiversidad y el cambio climático que afecta el pecoreo, los periodos de cosecha y la productividad. En los segundos se identifican las

dinámicas económicas neoliberales, la carencia de capacitación, la falta de disponibilidad de financiamiento, la falta de políticas públicas y limitaciones a pequeños productores que imponen acuerdos comerciales, como el nuevo TEMEC, para acceder a mercados internacionales.

Los factores internos y externos que influyen en las dinámicas de los grupos apicultores aludidos, conforman un complejo que redundante en la reproducción de su posición marginada en los circuitos y cadenas de valor, caracterizada por la práctica de comercialización convencional y la prevalencia de la competencia desigual con organizaciones de apicultores de tipo empresarial.

Esta situación expone la importancia implementar procesos de acompañamiento a estas, y otras organizaciones, que les permitan potenciar sus competencias organizativas, productivas y de gestión, necesarias en su inserción horizontal en la cadena de valor. Además de la necesidad de contar con políticas públicas no neoliberales, repensando la actividad apícola campesina, fomentando acciones que superen la convencionalidad de los productos o subproductos de la miel, polen, propóleos, cera, entre otros, reconociendo sus aportes a la producción agroalimentaria y en los servicios ambientales.

La revaloración de las aportaciones de estos grupos al ambiente, resalta en el contexto del cambio climático, cada vez es más evidente, y de una marcada tendencia de conversión de la agricultura regional a la agricultura industrial, dependiente de insumos tóxicos para la *Apis mellifera*. En este sentido urge realizar inventarios y promover la diversidad florística y promover programas de pecoreo en función de las variaciones de los periodos estacionales. Cabe señalar que la disponibilidad florística y los aun climas adecuados a las alturas de estas regiones, redundan en muy buena calidad de la miel, la cual se tipifica como “miel mantequilla”.

Dada la calidad de la miel, se necesita realizar un estudio para establecer la conveniencia de que se le otorgue la denominación de origen, o por lo menos la consecución de una marca que contribuya a su reconocimien-

to. Conjuntamente es necesario valorar otros productos y subproductos apícolas, cuyas demandas aumentan, y llevar a cabo programas de capacitación y comercialización, sobre todo vinculado al comercio justo. Por otra parte, no se debe dejar de lado la promoción del autoconsumo y las demandas locales y regionales.

Finalmente se concluye que la IP y la PE son enfoques teóricos y metodológicos que permiten un mejor acercamiento a las realidades campesinas, como es el caso de la práctica de la apicultura y de su visión como una actividad económica, cultural y ambiental de alta relevancia. Estos posicionamientos teóricos metodológicos permiten desmontar las formas convencionales de hacer investigación para que sea colaborativa en la transformación de realidades necesitadas de inclusión social, de búsqueda de reducción de la pobreza y de medios que enfrenten el deterioro ambiental, situaciones vividas por las y los grupos campesinos. Además, con los procesos de IP, se revaloran los saberes campesinos en tanto conocimientos situados y de alta trascendencia en las estrategias de reproducción social de dichos grupos, no obstante, a que requieren de un proceso constante, comprometido, de alta sensibilidad y paciencia de parte de las y los facilitadores.

Literatura citada

- Bryson, J. 1995. Strategic planning for public and nonprofit organizations. San Francisco, Estados Unidos: Jossey-Bass.
- De Schuter, A. 1982. Extensión y capacitación rurales. Área extensión y capacitación. Editorial Trillas. D.F., México.
- Fals Borda y Rodríguez Brandao C. 1987. Investigación Participativa. Montevideo: La Banda Oriental.
- Freire, P. 1983. Pedagogía del oprimido. Ed. siglo XX. 30a edición. México.
- Gajardo, P. 1991. La concienciación en América latina: Una revisión crítica. Serie Erapjani. OEA-CREFAL. Pátzcuaro, México.
- INEGI. 2002. Anuario estadístico del estado de Tlaxcala. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. D.F. México.

- Lamphere L.; Ragoné H. y Zavella P. 1997. *Situated Lives. Gender and Culture in Everyday Life*. Routledge. N. Y. USA.
- Maldonado Alvarado, B. 2016. Perspectivas de la comunalidad en los pueblos indígenas de Oaxaca. *Bajo el Volcán*, año 15, número 23, pp: 151-169. Recuperado el 16 de abril 2019 de <https://www.redalyc.org/pdf/286/28643473009.pdf>
- Martínez G. R.G. y Pérez L. H. 2013. La producción de miel en el trópico húmedo de México. *Avances y retos en la innovación. Colección Trópico Húmedo*. UACH. CISEAAM. México.
- Ramalingam, B. 2006. *Herramientas de conocimiento y aprendizaje: una guía para organizaciones humanitarias y de desarrollo*. Overseas Development Institute. Londres. 109 p.
- Ramos, D. A. L., y Pacheco L. N. A. 2016. Producción y comercialización de miel y sus derivados en México: desafíos y oportunidades para la exportación. CIATEJ. CONACyT. Mérida, México.
- Rivero M., E., Ma. C. Peñalba G., R. Ramírez O. y M.A. San Navarro. 2002. La miel, mercado abierto. En: *Ciencia y Desarrollo*. Vol. XXIII. No. 167. México.

V. Producción y consumo de alimentos de origen pecuario

Origen e historia del Queso Criollo en hoja de luna de la Sierra Alta de Hidalgo

Fernando Cervantes Escoto¹

Introducción

Los alimentos son un componente importante en la identidad de la sociedad, en un mundo sometido a rápidos y profundos procesos de cambio, es importante destacar su papel, ya que ellos constituyen una referencia identitaria esencial (Muchnik, 2006), las especialidades culinarias se han convertido en vínculo de acercamiento cultural, en la medida en que se han configurado como elementos identificadores de pueblos y territorios. Procurando, además, un desarrollo sostenible que mejora los niveles de bienestar de la población que se encarga de su producción y comercialización (Martín Gómez y López Armesto, 2005).

Así mismo el desdeño de las raíces y la cultura alimentaria ha hecho que se destierren cultivos nativos tradicionales y, parcialmente, la base alimentaria tradicional. Tal es el caso del maíz criollo, que enfrenta el riesgo del transgénico; la tortilla de maíz por la de harina; el jitomate por puré industrial; la leche cruda por la de polvo o caja; quesos genuinos por los de imitación (análogos, rellenos o pseudoquesos), por mencionar algunos (Leyva Trinidad y Pérez Vázquez, 2015), todos estos elementos son factores que dificultan un renacimiento de los alimentos tradicionales (Fournier, 2016).

Así, estos alimentos, en particular los quesos, presentan un proceso gradual de desaparición, substituidos por productos de imitación o derivados biotecnológicos, los cuales tratan de copiar al original, pero con algunas

¹ Universidad Autónoma Chapingo. Km 38.5 Carretera México-Texcoco, C. P. 56230, Chapingo, Estado de México (tartalian04@gmail.com).

propiedades (sensoriales y simbólicas) inferiores a las del genuino, (Cesín Vargas, Aliphath Fernández, Ramírez Valverde, Herrera Haro, y Martínez Carrera, 2007), junto con un sistema que simula lo más cerca posible al producto natural (Bachmann, 2001).

Entre la problemática que se ha documentado, está el desconocimiento e insuficiente valorización de los quesos artesanales mexicanos (cerca de 40 variedades identificadas hasta el momento), que forman parte de la tradición y cultura del país, y que, algunos de ellos, se están perdiendo ante la presión competitiva que ejercen los productos de imitación y al escaso reconocimiento hasta el momento, por parte de la sociedad (Villegas de Gante y Cervantes Escoto, 2011).

En ese contexto se encuentra el queso criollo en hoja de luna, un producto poco conocido que se elabora en los municipios de Molango y Lolotla, ubicados en la Sierra Alta al noreste del estado de Hidalgo. Esta región comprende parte de la subprovincia Carso Huasteco de la Sierra Madre Oriental y la subprovincia llanuras y sierras de Querétaro e Hidalgo del Eje Neovolcánico Transversal; ocupando 290,486.5 ha, equivalente al 14 % de la superficie territorial de dicho estado (INEGI, 1992). Los suelos de esta región son: litosoles, rendzinas y feozem; de origen residual, someros y de desarrollo moderado o incipiente, y generalmente presentan fase lítica.

Cabe destacar que la Sierra Alta de Hidalgo ha sido importante en el aspecto social, económico y político debido a su ubicación geográfica, pues es un punto de enlace entre el centro de México y la costa del Golfo. La población económicamente activa equivale al 32.7% de la población total. La mayor parte de sus habitantes se emplea en actividades primarias, buena parte de la tierra cultivable se utiliza como pastizal para la cría de ganado. De acuerdo con la actualización del marco censal agropecuario 2016, publicado por INEGI (2016), la superficie ejidal de la Sierra Alta es de 61,903.4 ha (21.8 %), la superficie comunal es de 65,144.31 (22.9 %), la propiedad privada 156,565.32 ha (55.1 %) y la propiedad pública es de tan solo 706.26 ha (0.2 %). Además, de su riqueza agrícola, se caracteriza por su

pasado histórico, por la abundancia de su patrimonio cultural y sus manifestaciones artesanales y populares.

Así, la presente investigación tiene como objetivo: explicar el origen, y evolución del queso criollo en hoja de luna, mediante el uso de la historia oral, transmisión intergeneracional del saber-hacer y trayectoria tecnológica, para identificar los posibles cambios en el proceso de elaboración. La pregunta que se pretende responder: ¿Cuál es el origen del queso criollo en hoja de luna y que cambios tecnológicos ha manifestado su proceso a lo largo del tiempo?

Desarrollo del tema

Como metodología se utilizaron tres técnicas diferentes, que permitieron considerar los antecedentes e identificar el origen de este queso, y su práctica. Se empleó la historia oral, la cual ofrece una alternativa dinámica y sencilla para identificar el valor simbólico que tienen algunos productos agroalimentarios para los habitantes de las comunidades, y definir si son considerados un legado de los antepasados (Hinojosa Luján, 2012).

Para indagar sobre el saber hacer quesero, se utilizó el método genealógico, el cual permitió visualizar la transferencia del conocimiento del queso criollo, a través de las generaciones de familias productoras. Esta información se sistematizó y representó gráficamente en genealogías (Héritier, 1981). Finalmente se utilizó la trayectoria tecnológica, la cual busca identificar los cambios tecnológicos que se han incorporado a las unidades de producción a través del tiempo, (Pacheco, 2013).

La información obtenida por medio de las tres técnicas señaladas, permitió conocer el origen y evolución del queso, construir la genealogía e identificar la trayectoria tecnológica que ha seguido.

La investigación de campo se desarrolló en los meses de junio y julio de 2016. Realizando entrevistas a los queseros que se ubican en la Sierra Alta del estado de Hidalgo, en los municipios de Molango y Lolotla. Para identificarlos se utilizó la técnica de “Bola de Nieve” que consiste en ir preguntando

a residentes del lugar que identifiquen a individuos o grupos con un conocimiento especial del fenómeno a investigar, a medida que avanza recoge un conjunto de recursos ricos en información, para explorar el interrogante planteado por la investigación (Ulin et al., 2006). Se localizaron 18 queseros, después ya no hubo más referenciados, se visitaron todos, por lo que el trabajo se convirtió en un censo. La información recolectada fue analizada cualitativamente. La figura 1 muestra la ubicación de los municipios estudiados en el estado de Hidalgo.

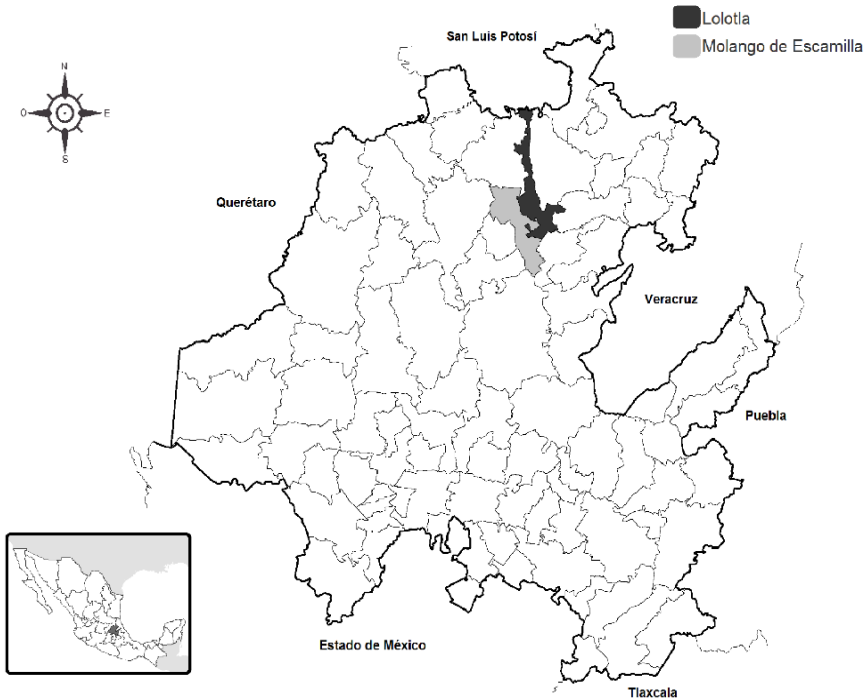


Figura 1. Municipios en los que se produce el queso criollo en hoja de luna

Fuente: Elaboración propia.

Historia oral del queso criollo en hoja de luna en La Sierra Alta del estado de Hidalgo

La interpretación etimológica de la palabra Molango es: "Lugar de mole", nombre con raíces náhuatl, que corresponde al que le dieron los Aztecas al conquistar esta región. Lolotla también de origen náhuatl, traducido como "piedra rodeada de hilo", expresión que se acepta íntegramente en vista de la topografía, constituida por varias lomas sobre las cuales se localizan la mayoría de las casas. La mayoría de las tardes el pueblo se cubre con una espesa niebla; en invierno, se registran heladas y nevadas. Se ubican en el estado de Hidalgo en la Sierra Madre Oriental, región denominada por los conquistadores españoles como "Sierra Alta", caracterizada por enormes montañas y profundas barrancas, de tupida vegetación².

Las actividades agrícolas son de temporal, como la producción de maíz, calabaza, lechuga, papa, quelites, nopales, etc., también se crían animales de granja como pollos, cerdos, bovinos, caballos.

De acuerdo con los productores entrevistados, la elaboración de queso criollo se inició en diferentes comunidades de la región hace aproximadamente un siglo; en la actualidad se sigue produciendo principalmente en las comunidades de Tenango y Chalma, la primera pertenece al municipio de Molango y la segunda a Lolotla. La historia oral del queso criollo en hoja de luna, la cual es una planta local³, permitió identificar que el origen está referido a la familia Melo Quijano donde uno de los sucesores, que aún vive, es el Sr. Ángelo Crescenciano Melo Castillo, quien relató que sus abuelos eran dueños de una amplia extensión de terreno, siendo una de las familias más ricas de la región, y poseían alrededor de 130 cabezas de ganado bovino, el cual, como hasta la fecha, era criado en el monte

² <http://www.e-local.gob.mx>

³ Perteneciente al género de *Xanthosoma*. Es una hoja acorazonada grande de aproximadamente 40 cm de largo y 50 de ancho, es conocida localmente como hoja de luna.

(gran elevación natural de terreno cubierta de vegetación, aprovechada por sus productos forestales)⁴.

Para la ordeña se acudía a pie hasta el monte, cargando sobre la cabeza un *chápal* (palabra local), que era una olla de barro con capacidad de 20 litros, que servía para almacenar la leche; para evitar lastimarse con el peso lo cargaban en la cabeza con el apoyo de un trapo que se entretejía, lo llevaban hasta la cocina de su abuela doña Rafaela Pedraza Bautista, esposa de Delfino Melo Quijano; ella elaboraba el queso criollo como alternativa para agregar valor y conservar los excedentes de leche.

La técnica que empleaba la Sra. Rafaela era casi la misma que perdura hasta la actualidad, con mínimas modificaciones en el proceso. Cuando la leche llegaba hasta la cocina, la vaciaban en otro *chápal* de barro, colocando sobre él una manta para colarla y de esta manera evitar agentes extraños que pudieran transmitirle sabores desagradables al producto. Si la leche aún se encontraba caliente adicionaban el cuajo natural⁵, (pero si durante su transporte del monte a la casa se enfriaba, la colocaban en el fogón hasta que alcanzará una temperatura aproximada de 37°C a 38°C), y se dejaba en reposo con el cuajo agregado.

Posteriormente, una vez formada la cuajada, se cortaba con un palo en forma de cruz, para después, con las manos, ir separado poco a poco dentro del mismo *chápal*, hasta formar una bolita que luego se extraía y se colocaba sobre una manta, así hasta terminar; una vez separado el suero de la cuajada, ésta se molía en el metate agregando poco a poco sal (la cantidad dependía de, si tenía algún pedido con especificaciones en cuanto al salado o al tiempo previsto de entrega al cliente).

⁴ <http://es.thefreedictionary.com/monte>

⁵ Cuajo natural: Fragmento del cuajar (abomaso) de animales prerrumiantes (por ejemplo, terneros, cabritos y corderos), el cual se sala y seca a la intemperie. Todavía se utiliza como coagulante rustico en la quesería artesanal mexicana. A menudo, antes de empacarse se sumerge o macera en un poco de suero ácido, salmuera diluida o en agua con jugo de limón.

Después se formaban las piezas con un molde de madera, elaborado por ellos mismos, y se ponían a escurrir en una tabla inclinada para evitar la retención de suero; luego se colocaba el queso en la “hoja de luna”, una planta muy abundante en la región, que ayuda a mantenerlo fresco, preservando sus cualidades organolépticas.

La comercialización era directa con el consumidor y se realizaba en algunas poblaciones vecinas como Zacualtipán, Tamazunchale, San Felipe, Huitepec, e Ixtlahuaco. Era tanta su fama, que, según sus palabras, tardaban más en llegar al sitio que en venderlo; además del queso ofrecían leche y requesón. Palau, Mesa Macedo, Vilella y Contreras (2007), hacen referencia a que un producto que se comercializa directamente por el productor se vende de acuerdo al reconocimiento del mismo.

Para transportar los productos ocupaban “bestias de carga”, principalmente caballos, burros y mulas, a las cuales ataban los “chiquigüites” (viene del náhuatl, canasta de mimbre, cosa hecha con varas raspadas)⁶ y *chápales*; el primero servía para llevar queso y requesón, el segundo para trasportar leche, sin embargo, no todo lo que se producía se trasladaba fuera, una parte se vendía en la misma casa. De manera similar, Krone, Thomé da Cruz y Menasche (2009), estudiando el caso del queso serrano de los Campos da Cima do Serra (Brasil) mencionan que a mediados del siglo XVIII, las tropas de mulas cargaban queso de los Campos de Cima da Serra hacia el vecino estado de Santa Catarina, donde se comercializaba.

La forma de pago dependía del poder adquisitivo que tuviera el cliente, podía ser mediante trueque, mano de obra o transacción monetaria. Había pedidos de hasta 20 piezas de queso, ya que los consumidores tenían conocimiento de su buena calidad. Esto coincide con un estudio realizado por Romano, Ricciardi, Salzano y Suzzi (2001) en el área mediterránea de Italia, donde los productos lácteos tradicionales han aumentado su popularidad entre los consumidores debido a su sabor único y peculiar; la mayoría de

⁶ <http://etimologias.dechile.net/?chiquihuite>

ellos pertenecen a la clase de quesos de granja y se producen a partir de leche cruda con lactosuero natural.

En el mismo sentido, Thomé da Cruz y Menasche (2014) mencionan que esto se debe especialmente a que cuando las características únicas de un producto, como el queso, satisfacen al cliente, la demanda tiende a crecer.

En el momento de la investigación, la venta de leche cruda en la región era mínima, los queseros señalaron que aproximadamente en 1996 se introdujo el lacticio en envase de cartón, lo cual bajó hasta su desaparición la demanda de leche local. Desde entonces, la mayoría la procesa toda para transformarla en queso, el cual sigue manteniendo muy buena fama y aceptación en la zona.

Esto coincide con lo señalado por Cervantes et al. (2013), quienes consideran que los quesos artesanales mexicanos poseen una fuerte raíz histórica y cultural, se elaboran desde tiempos de la Colonia, o datan de épocas más recientes. El espacio en que se producen y comercializan es heterogéneo y algunos tienen un carácter meramente regional.

En este sentido, para valorizar un queso artesanal hay que avanzar simultáneamente, en asegurar la calidad del producto, pero también en incentivar la participación de los productores. Por eso el proyecto “Potencialización del patrimonio cultural de la sierra de Jalmich”, elaborado para valorizar el queso Cotija, fue ejemplar, porque permitió involucrar a todos los actores y tomar en cuenta los diferentes elementos necesarios para lograr, a través de la calificación de un producto alimenticio artesanal y local, el rescate de un patrimonio colectivo económico, social y cultural que presenta el queso Cotija (Pomeón, 2007).

Por otra parte, en el caso del queso bola de Ocosingo, Chiapas los productores también lograron, a través de la consecución de una marca colectiva (MC), cierto reconocimiento de la cultura quesera local (Pomeón, 2011).

Sin embargo, revalorizar la historia, el origen geográfico y los atributos intrínsecos de los quesos tradicionales para diferenciarlos y así agregarles

valor e insertarlos en un mercado globalizado, en el “vaivén globalizante”, requiere diversas acciones, la mayoría de ellas colectivas, que muchas veces los productores no poseen, como, por ejemplo: organización, mejoramiento de la calidad sanitaria, desarrollo del mercado, control y certificación. Una indicación geográfica (IG), o cualquier otro sello de valorización no tienen valor por sí mismo, sino que se deben construir a partir de la especificidad histórica y geográfica del producto, en este caso el queso (Poméon, 2011).

La transmisión del saber-hacer del queso criollo en hoja de luna a través de generaciones

A partir de los relatos de los descendientes del Sr. Delfino Melo Quijano se inició la esquematización de la transferencia de conocimiento asociado a la elaboración del queso criollo. Delfino y su esposa la Sra. Rafaela Pedraza contaban con una gran cantidad de ganado, y el excedente estacional de leche lo transformaban en queso. Mientras Delfino y algunos empleados se encargaban del cuidado de las vacas y la ordeña, Rafaela elaboraba el queso en su casa, apoyada por algunas vecinas, ya que también atendía a sus cinco hijos, cuatro hombres y una mujer: Gonzalo, Casimiro, Pablo, Baldomero y Sofía; el saber hacer fue transmitido a todos, pues cuando eran niños ayudaban a su madre en la producción, sin embargo, solo algunos continuaron con la actividad.

Casimiro Melo Pedraza contrajo matrimonio con Andrea Castillo, durante el tiempo que ella vivió en la casa de su suegra aprendió la técnica quesera, ya que la apoyaba en su producción; tuvieron seis hijos, cuatro mujeres y dos hombres: Ángelo Crescenciano, Justina, Teresa, Prisca Crisanto y Honorina.

Al cumplir 33 años, Ángelo Crescenciano contrajo matrimonio con Angelina Díaz Hernández, quien también aprendió de su suegra, ya que cuando se casó, Ángelo la llevo a vivir a la casa de sus padres; Ángelo y Angelina tuvieron seis hijos, dos mujeres y cuatro hombres; sin embargo, sólo las hijas:

Griselda y Susana, aprendieron el proceso de elaboración, ya que ayudaban a su madre cuando eran pequeñas.

Por su parte, Honorina, la hija menor de Casimiro Melo Pedraza y Andrea Castillo, contrajo matrimonio a la edad de 43 años con Rodolfo García Díaz, quien también contaba con ganado; actualmente sigue elaborando el queso que aprendió a hacer con su madre, tiene dos hijos: Alejandro y María Concepción, quienes aún son menores de edad, pero ya aprendieron la técnica.

La mayoría de los queseros actuales tiene un vínculo, ya sea familiar o de amistad, con la familia Melo Pedraza, como es el caso de las productoras Paula Hernández, Cipriana López, Irma Reyes, Graciela Hernández, Cecilia Apolonio, Marina Bustos, Alicia Montiel, Hilaria Montiel y la familia Campoy, quienes mencionan que sus padres o abuelos trabajaron ayudando en la elaboración del queso a Doña Rafaela Pedraza y de ahí aprendieron la técnica.

En la figura 2 se describen las simbologías empleadas. En la figura 3 se representa la genealogía de 14 productores donde se logró establecer la transferencia de conocimiento y el nivel en el que se encuentran los actores, partiendo de los descendientes de la familia Melo Pedraza.








	Representa al sexo masculino		Se refiere a la persona que tiene conocimiento sobre la elaboración del queso
	Representa al sexo femenino		Se refiere a la persona casada con
	Representan a las personas que recuperan la tradición quesera		Productores actuales de queso criollo
			Nivel del actor dentro del mapa genealógico

Figura 2. Simbologías para la construcción de la genealogía

Fuente: Elaboración propia con base en Davinson Pacheco (2007).

V. PRODUCCIÓN Y CONSUMO DE ALIMENTOS DE ORIGEN PECUARIO

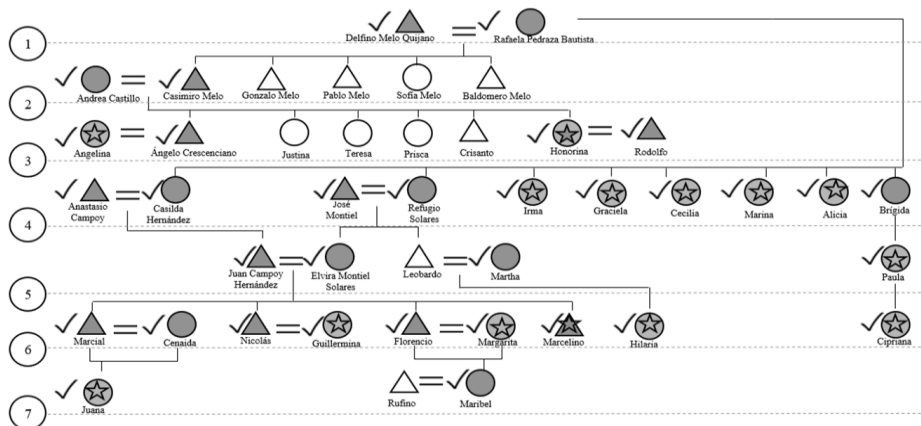


Figura 3. Genealogía de la difusión del conocimiento de la elaboración del queso criollo

Fuente: Elaboración propia a partir de entrevistas (2016).

Existen otros casos donde no se logró establecer la transferencia de conocimiento, porque desconocen de donde aprendieron sus familiares la técnica quesera; como en el caso de la señora María del Carmen Bustos, de 67 años, con 40 de experiencia en la actividad, ella mencionó que su mamá, Lucía Pelcastre, la instruyó, y que a ella se lo transmitió su abuela, Rufina Apolonio.

Un caso similar es el de la Sra. María Abraham Avalos, de 57 años, con 37 de experiencia quien mencionó haber adquirido el conocimiento de su suegra, Teresa Mendoza. Raúl Valentín, quesero con 38 años y 5 de experiencia, aprendió la técnica de su abuela Agustina Serna. Abundía Juárez, con 59 años y 30 de experiencia, adquirió el conocimiento de su madre.

En la figura 4. Se representa la genealogía de cuatro productores y el nivel en el que se encuentran los actores de las familias donde no se logró establecer la transferencia de conocimiento de la producción de queso criollo en hoja de luna.

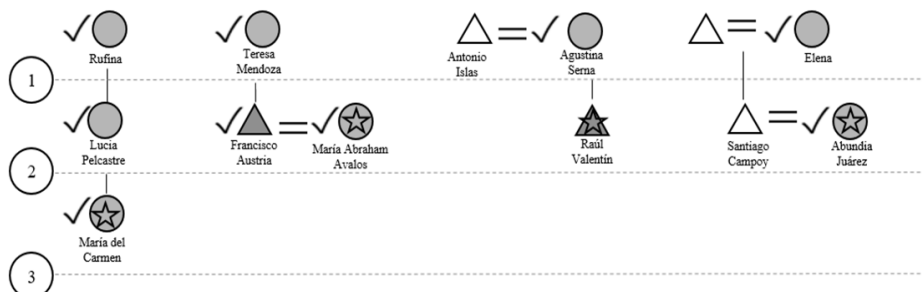


Figura 4. Genealogía de las familias donde no se logró establecer la transferencia de conocimiento de la producción de queso criollo

Fuente: Elaboración propia a partir de entrevistas (2016).

Como se observó en las genealogías, la participación de las mujeres en la elaboración del queso ha sido predominante, en 88.9% de los casos así ocurre. La edad promedio de los productores es de 59 años, con 36 dedicados a la actividad.

El hecho de que sean señoras, que complementen las actividades del hogar con la quesería, y con el apoyo activo de todos los integrantes de la familia, son factores que han ayudado al sostenimiento de la producción, que unido a la división del trabajo en actividades de acopio de la leche y comercialización de los quesos, resultan determinantes para el aumento de la producción y rentabilidad (Grass Ramírez, Sánchez Gómez, y Altamirano Cárdenas, 2015).

Del mismo modo, Samardzic et al. (2014), concluyen que la mujer puede jugar un papel muy importante en la valorización de productos típicos, lo cual garantiza no sólo su reconocimiento, protección y desarrollo económico, sino también, un modelo para el progreso de la región de origen, con ventajas de mejora y beneficios más tangibles (crecimiento del empleo, mayores ingresos).

En otras regiones, la producción familiar de leche y la tradición en la fabricación de quesos ha sustentado el desarrollo local de un territorio delimitado. La leche se convierte entonces en un recurso específico vinculado a la realización de quesos, que destaca por la incorporación de un saber-hacer local en el proceso de elaboración con fama y reputación regionales (Castañeda Martínez, Boucher, Sánchez Vera, y Espinoza Ortega, 2009).

En ese sentido, el saber-hacer está asociado a los saberes empíricos y se adaptó en las localidades por procesos de educación no formales, inducidos por diferentes instituciones. Esta dimensión juega un rol fundamental en los productos de calidad específica, dónde además las condiciones agroclimáticas les confieren características distintivas que permiten a los consumidores su reconocimiento y valorización (Velarde, 2009).

El potencial creciente de este tipo de recursos en el país se basa en la diversidad geográfica y cultural, y proporciona una gran variedad de alimentos y formas de prepararlos en la cocina local, regional y de grandes espacios geográficos (Gómez Martín y Armesto López, 2005).

Trayectoria tecnológica en el proceso de elaboración del queso criollo en hoja de luna

El queso criollo en hoja de luna surge principalmente como una estrategia de los productores de leche para aprovechar los excedentes estacionales que se producían, de tal manera que inmediatamente después de la ordeña procedían a elaborar el queso. La manera de elaborarlo que se practica en nuestros días, sigue siendo tradicional, muy similar a la original, donde se han incorporado pocos avances tecnológicos en el proceso (Figura 5).

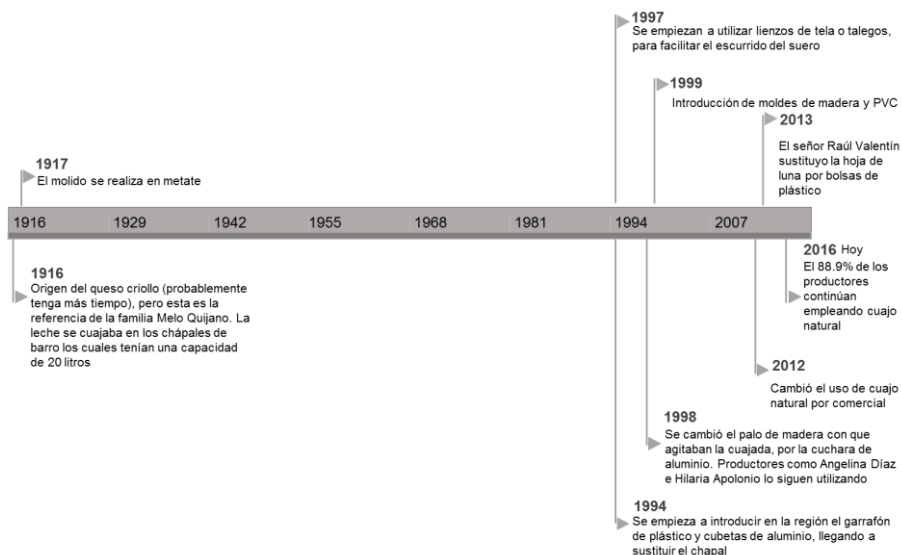


Figura 5. Trayectoria tecnológica del sistema productivo de queso criollo en hoja de luna

Fuente: Elaboración propia a partir de entrevistas (2016).

Al respecto, Castañeda Martínez et al. (2009), en una situación similar, encontraron que el queso molido o ranchero del Estado de México, es un lactificio fresco, respaldado por su proceso de elaboración y tradición artesanal que es valorado por los productores y consumidores, promocionado como cien por ciento natural, hecho a base de leche fluida de vaca, sin conservadores.

También Grass Ramírez y Cesín Vargas (2014), concluyeron que a pesar de que han transcurrido cerca de 100 años desde su surgimiento, los quesos genuinos de Chiautla, Puebla se siguen elaborando en la actualidad de la forma tradicional; conservando los principales elementos del proceso y las características de los productos.

En este caso, la calidad del sistema tradicional está directamente vinculado a la relación entre el territorio y las producciones originales, que tienen que ser consideradas para generar información de recursos locales específicos que contribuyan a elevar la calidad del producto (Olivieri y Giraldi, 2015).

La alimentación del ganado con pastos nativos de la región, y la característica hoja con la cual se envuelve el queso son aspectos que le proporcionan, tipicidad y el sabor que lo caracteriza, y que son altamente valorados por los consumidores. Al respecto Thomé da Cruz y Menasche, (2014), encontraron, en un estudio similar que el queso serrano, do Brasil, que las técnicas y conocimientos necesarios para producirlo se han conservado en las familias rurales; para su manufactura se utiliza leche de vacas criollas, que viven en grandes ranchos y son alimentadas principalmente con pastos nativos.

En ese sentido, la elaboración de un queso genuino artesanal también incorpora otros elementos vinculados a los recursos naturales y al saber hacer ganadero. Así, en conjunto, se agregan al queso una serie de bienes, tangibles e intangibles, que tienen características patrimoniales propias como son: paisajes, cultura, organización social (Villegas de Gante y Cervantes Escoto, 2011).

En la actualidad, cada uno de los fabricantes sigue elaborando el queso de la misma manera, como lo aprendieron de sus ancestros; todos han recibido asesoría para realizar cambios, sin embargo, manifiestan que prefieren seguir con la misma técnica, para preservar su tradición y porque así lo demanda el mercado, ya que al incorporar otros elementos tecnológicos se perdería tipicidad, y originalidad de este queso único y característico del lugar donde se produce.

Desde ese punto de vista, los productos de calidad se pueden definir como aquellos que se encuentran vinculados a un territorio de origen y que, además, respetan las tradiciones arraigadas en lo relativo a la forma de elaboración. Estas circunstancias acaban por conferirles características cualitativas propias que los diferencian de posibles competidores (Martín Gómez

y López Armesto, 2005), que ofrecen productos de baja calidad y los venden en grandes cantidades debido a sus bajos precios (Jaster et al., 2014).

Se puede afirmar que los quesos mexicanos tradicionales se han mantenido hasta ahora, en muchos casos gracias a su inserción en un sector informal, marginal, donde lo que se calificó de “atraso” tecnológico y/o socio-económico permitió preservar la autenticidad del producto. De esta manera, la formalización de la producción de quesos tradicionales y de los sistemas productivos asociados (si se quiere mantener su carácter tradicional) requiere de una transición que considere sus especificidades (Poméon, 2011).

Conclusiones

En este trabajo se ha mencionado la importancia del queso criollo en hoja de luna, un alimento con historia, saber-hacer generacional, por medio de familiares y conocidos. El desarrollo tecnológico incorporado a lo largo del tiempo resulta ser mínimo, permitiendo al queso criollo en hoja de luna conservar un carácter altamente artesanal. Sin embargo, también manifiesta ciertas características agregadas por el entorno donde se produce, como son: el fuerte sabor a leche, proporcionado por la utilización de leche bronca y su olor característico a hoja de luna, aportado por su envoltura en ella. Es decir, es un producto que ha adquirido su tipicidad del territorio donde se elabora, de la práctica social que lo ha valorado y de la tenacidad de las mujeres y hombres que lo siguen produciendo, como una expresión de identidad territorial, no solo como gastronomía local, sino como un atributo cultural, conservado a través del tiempo. Asimismo, resalta que son principalmente las mujeres, las que han obtenido el conocimiento para su elaboración, a través de este proceso de transferencia transgeneracional, consolidándose ellas en la actividad quesera.

Literatura citada

- Bachmann, H. P. (2001). Cheese analogues: A review. *International Dairy Journal*, 11(4-7), 505-515. [https://doi.org/10.1016/S0958-6946\(01\)00073-5](https://doi.org/10.1016/S0958-6946(01)00073-5)
- Castañeda Martínez, T., Boucher, F., Sánchez Vera, E., & Espinoza Ortega, A. (2009). La concentración de agroindustrias rurales de producción de quesos en el noroeste del Estado de México: un estudio de caracterización. *Estudios Sociales*, 17(34), 73-109.
- Cervantes Escoto, F., Villegas de Gante, A., Cesin Vargas, A., & Espinoza Ortega, A. (2008). Los quesos mexicanos genuinos patrimonio cultural que debe rescatarse. (J. Sandoval, Ed.) (Segunda). México: Mundi-prensa.
- Cesín Vargas, A., Aliphat Fernández, M., Ramírez Valverde, B., Herrera Haro, J. G., & Martínez Carrera, D. (2007). Ganadería lechera familiar y producción de queso. Estudio en tres comunidades del municipio de Te-tlatlahuca en el estado de Tlaxcala, México. *Técnica Pecuaria En Méxi-co*, 45(1), 61-76.
- Fournier, T. (2016). Are traditional foods and eating patterns really good for health? In B. Sébastia (Ed.), *Comer comida tradicional. Política, identi-dad y prácticas* (pp. 180-200). Francia: Routledge.
- Goméz Martin, M. B., & Armesto López, X. A. (2005). Productos agroalimen-tarios de calidad y turismo en españa: Estrategias para el desarrollo local. *Geographicalia*, 47, 87-110.
- Grass-Ramírez, J. F., & Cesín-Vargas, A. (2014). Situación actual y retros-pectiva de los quesos genuinos de Chiautla de Tapia, México. *Agricultu-ra, Sociedad Y Desarrollo*, 11(2), 201-221.
- Grass Ramírez, J. F., Sánchez Gómez, J., & Altamirano Cárdenas, J. R. (2015). Análisis de redes en la producción de tres quesos mexicanos genuinos. *Estudios Sociales*, 23(45), 185-212.
- Héritier, F. (1981). La encuesta genealógica y el proceso de datos. In *Útiles de encuesta y análisis antropológicos* (pp. 239-284). España: Editorial Fundamentos.

- Hinojosa Luján, R. (2012). La historia oral y sus aportaciones a la investigación educativa. *Investigación Educativa de La Rediech*, 5, 57–65.
- INEGI. (1992). Síntesis geográfica del estado de Hidalgo. Aguascalientes.
- INEGI. (2016). Actualización del marco censal agropecuario 2016. Retrieved January 20, 2006, from <https://www.inegi.org.mx/programas/amca/2016/#:~:text=La AMCA 2016 consistió en,terrenos seleccionados en zonas urbanas>.
- Jaster, H., Leonelli Pires de Campos, A. C., Bach Auer, L., Gomes Basso Los, F., Dinnies, R., Santos Salem, R. D., ... Demiate Mottin, I. (2014). Quality evaluation of parmesan-type cheese: a chemometric approach. *Food Science and Technology*, 34(1), 181–188.
- Krone, E. ., Thomé da Cruz, F., & Menasche, R. (2010). Del Lomo de Las mulas a la Clandestinidad: Dilemas entre las Exigencias Legales y el Sistema Tradicional de Producción del Queso Serrano de los Campos de Cima da Serra (Brasil). *International EAAE-SYAL Seminar-Spatial Dynamic in Agri-food Systems. Brasil*.
- Leyva Trinidad, D. A., & Pérez Vázquez, A. (2015). Pérdida de las raíces culinarias por la transformación en la cultura alimentaria. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 6(4), 867–881.
- Martín Gómez, M. B., & López Armesto, X. A. (2005). Productos agroalimentarios de calidad y turismo en España: Estrategias para el desarrollo local. *Geographicalia*, (47), 87–110.
- Muchnik, J. (2006). Identidad territorial y calidad de los alimentos: procesos de calificación y competencias de los consumidores. *Agroalimentaria*, (22), 89–98.
- Olivieri, F. M., & Giraldi, A. (2015). Food and wine tourism: an analysis of Italian typical products. *Alma Tourism*, 11–35.
- Pacheco, P. A. (2013). Sociología de la ciencia y semiótica. El esquema actancial en la teoría del actor-red y el programa constructivista. *Redes*, 19(36), 79–103.

- Palau, H., Mesa Macedo, A., Vilella, F., & Contreras, D. (2007). Diagnosis of hand-made cheese sector in Uruguay. Brasil.
- Pomeón, T. (2007). Un producto con marca colectiva queso "Cotija Región de origen", en proceso de adquisición de una Denominación de Origen. Universidad Autónoma Chapingo.
- Poméon, T. (2011). De la retórica a la práctica del patrimonio: procesos de calificación de los quesos tradicionales mexicanos. Universidad Autónoma Chapingo.
- Romano, P., Ricciardi, a., Salzano, G., & Suzzi, G. (2001). Yeasts from Water Buffalo Mozzarella, a traditional cheese of the Mediterranean area. *International Journal of Food Microbiology*, 69(1–2), 45–51. [https://doi.org/10.1016/S0168-1605\(01\)00571-2](https://doi.org/10.1016/S0168-1605(01)00571-2)
- Samardzic, S., El Bilali, H., Bajramovic, S., Kanlic, V., Ostojic, A., Berjan, S., & Savrovic, A. (2014). Cheese in a suck: exploring history, production area and production process of a typical herzegovinian product. *International Journal of Environmental and Rural Development*, 5(2), 74–79. Retrieved from <http://iserd.net/ijerd52/IJERD 5-2-15.pdf>
- Thomé da Cruz, F., & Menasche, R. (2014). Tradition and diversity jeopardised by food safety regulations? The Serrano Cheese case, Campos de Cima da Serra region, Brazil. *Food Policy*, 45, 116–124. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2013.04.014>
- Ulin R, P., Robinson T, E., & Tolley E, E. (2006). Investigación aplicada en salud pública: Métodos cualitativos. Washington: OMS/OPAS.
- Velarde, I. (2009). Methodological Proposal for the activation of localized agroalimentary systems in Argentina. Argentina.
- Villegas de Gante, A., & Cervantes Escoto, F. (2011). La genuinidad y tipicidad en la revalorización de los quesos artesanales mexicanos. *Estudios Sociales*, 19(38), 147–164.

El Sistema Agroalimentario Localizado de quesos artesanales como instrumento para el desarrollo territorial

Velia Sánchez Vásquez¹, José Alfredo Cesín Vargas²

Introducción

Los cambios en los hábitos de consumo de la población se encuentran relacionados con los diferentes estilos de vida actuales y con el fácil acceso a una gran cantidad y tipos de productos con variedad de precios en los distintos canales de comercialización, y que no necesariamente provienen de regiones cercanas a los centros de consumo, muchos de ellos, son trasladados desde lugares remotos o bien son productos importados destinados a distintos segmentos de consumidores. Las empresas familiares que se han dedicado tradicionalmente a la elaboración de productos alimenticios artesanales han enfrentado una disminución en la demanda de sus productos, resultado de una competencia agresiva y el veto a canales de distribución vinculados con alimentos industrializados, lo que, en los casos más graves, ha conducido al abandono y cierre de su medio de vida, razones suficientes para que este grupo de productores sean foco de atención de investigaciones y sobre todo de generación de políticas públicas adecuadas que mejoren su situación y contribuyan a la preservación de alimentos con fuertes vínculos con la cultura gastronómica del país.

¹ UNAM, Becario del Programa de Becas Posdoctorales en la UNAM. Unidad Académica de Estudios Regionales. Asesorado por José Alfredo Cesín Vargas.

² Investigador UAER, Coordinación de Humanidades de la UNAM. alfredo.cesin@gmail.com

Sabedores de la importancia económica y social que conllevan estas actividades, diversos académicos se han dado la tarea de realizar investigaciones y propuestas metodológicas para implementarse en estos territorios, cuyas acciones activen la economía de los productores desde lo local, no obstante, es necesario seguir enriqueciendo el tema con el estudio de diferentes casos para contar con un modelo sólido que sea capaz de demostrar las ventajas de su uso y con ello poder sensibilizar a los responsables y tomadores de decisiones y coadyuvar a la generación de políticas que faciliten la implementación de esta metodología en distintos territorios y con ello se propongan leyes que protejan los saberes comunitarios y aumenten la difusión de las tradiciones culinarias, buscando la reactivación económica de todos los actores presentes en los eslabones de las cadenas productivas.

El presente trabajo tiene como objetivos exponer los elementos del Sistema Agroalimentario Localizado (SIAL), como modelo metodológico que ha rescatado conceptos que valorizan los recursos territoriales resaltando las características culturales, sociales y económicas de los mismos; igual de importante será detallar los factores requeridos para activar el modelo así mismo aquellos factores que deben resolverse para asegurar el éxito de su aplicación, mediante un proceso de investigación-acción, por último se expondrán instrumentos metodológicos para cada elemento del modelo y se proporcionarán recomendaciones para mejorar el impacto de las acciones que ya se han realizado a lo largo del territorio nacional.

Elementos integradores para la activación de un sistema agroalimentario localizado

Este trabajo se desarrolló bajo una metodología cualitativa, mediante la revisión bibliográfica de artículos científicos, libros, tesis y ponencias de seminarios, realizando un análisis de los hallazgos de cada estudio para encontrar similitudes y diferencias en los factores de estudio y en los instrumentos metodológicos utilizados. De modo que se retomó un modelo de SIAL que integra seis elementos y se realizó una propuesta que agrega otros factores

de importancia, que de acuerdo a las lecturas realizadas se consideraron clave para fortalecerlo.

Es importante reconocer la valiosa aportación económica y social de los proyectos que tienen como objetivo el rescate y difusión de productos artesanales, en el caso particular de este estudio, se enfocará en la producción de quesos, por ello es necesario conocer la producción de leche, que de acuerdo a datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) para el año 2018, el valor de la producción de la ganadería de leche superó los 73 mil millones de pesos lo que representó el 16.7 % del valor total de lo que generó la ganadería, ocupando el tercer lugar de importancia económica en el sector.

En lo que respecta a la industrialización de lácteos según datos del INEGI, en el mismo año generó, a nivel nacional, 134,750 millones de pesos representando el 11.6 % del valor de la producción de la industria alimentaria y 9.5 % del producto interno bruto agroindustrial (FIRA, 2019). En lo que se refiere a la mano de obra, el eslabón primario generó arriba de 200 mil empleos directos (SADER, 2018) y en el eslabón de la transformación industrializada se ocuparon 60 mil personas (Aguilar, 2003), representando una fuente valiosa de empleos. Por su parte, el caso de las queserías artesanales por la falta de registros de producción, así como de identificación por instituciones oficiales, es difícil ser preciso en el impacto económico, sin embargo, existen estudios que determinan que solo se registra el 10 % del total de queserías, estimando entonces una cantidad importante de empleos en zonas rurales (Villegas, Cervantes, Cesín, Espinoza, Hernández, Santos y Martínez, 2014).

Los orígenes, la evolución y los avances en los estudios de los conceptos que conforman el sistema agroalimentario localizado han mejorado los niveles de análisis, por ello, y de acuerdo a la metodología desarrollada por Grass, Cervantes y Palacios (2016) se tienen seis elementos que se describirán enseguida, además se proponen instrumentos que facilitarán la obtención de información, con la finalidad de detectar los elementos que se tienen en

el territorio de estudio y de los que carece y así establecer las acciones a emprender para proveer un modelo sólido. Estos instrumentos son cualitativos o cuantitativos, lo que hace que la investigación que se realiza en campo sea de tipo mixta.

Para iniciar, la historia oral (Cuadro 1) es la que sustentará los cambios del producto artesanal a través del tiempo, el tipo de metodología que se utiliza es la cualitativa, de modo que el instrumento a usar es la entrevista directa a las personas identificadas en el territorio, por ejemplo, aquellas que tienen el mayor tiempo dedicándose a la actividad (Meyer y Olivera, 1971) y han sido las responsables de transmitir el saber hacer a la siguiente generación.

Cuadro 1. Ejemplo de entrevista en una historia oral

Preguntas clave en la historia oral	
¿Es originario de la región?	¿Sabe usted como comenzó la producción de quesos artesanales en su región?
¿Cuánto tiempo tiene usted viviendo en la región?	¿Considera que los productos artesanales son productos típicos de su región?
¿Considera que haber nacido en esta región determinó que se dedicará usted a la producción de quesos artesanales?	¿Considera que los productos artesanales tienen alguna calidad diferencial? ¿Por qué?
¿Qué tiempo tiene usted que se dedica a la producción de quesos artesanales?	¿Identifica eventos especiales o festividades llevadas a cabo en torno a la producción de quesos en su región? ¿Cuáles?
¿En dónde y cómo aprendió a desarrollar las actividades relacionadas con la producción de quesos artesanales?	

Fuente: Elaboración propia con base en Santacruz, 2018.

Es necesario que la selección de los informantes clave de este tipo sea comprobada con otras personas de la misma localidad, de tal manera que se encuentren coincidencias y se reafirmen las razones de entrevistar a estas personas, otro punto de relevancia es acerca del recolector de la información, cuyas características es que conozca el tema a profundidad y conduzca la entrevista (Grass, Cervantes y Palacios, 2012) respetando las opiniones de los entrevistados sin interrumpir ni inducir las respuestas.

El siguiente elemento, se trata de la genealogía, que forma parte del reconocimiento de la transmisión y evolución de los saberes comunitarios, su objetivo es hacer una remembranza lo más añeja posible de los antecesores de la persona entrevistada, se hace hincapié en la corroboración de la información proporcionada, de preferencia, aunque no necesariamente, con familiares directos, para evitar que la información recopilada sea distorsionada, omitida o errónea, generalmente por fallas de la memoria (Grass, Cervantes y Altamirano, 2013), concluyendo esta parte, se procede a recuperar información de los descendientes hasta encontrar a las personas que actualmente son poseedoras de estos saberes, en concordancia con la herramienta anteriormente explicada se sugiere continuar trabajando con los actores que compartieron la historia del producto. La herramienta de uso para la obtención de la información es la encuesta genealógica y se registra gráficamente en un instrumento denominado genealogía (Figura 1), de modo que se pueda identificar la relación entre familias y la línea de transmisión de los saberes.

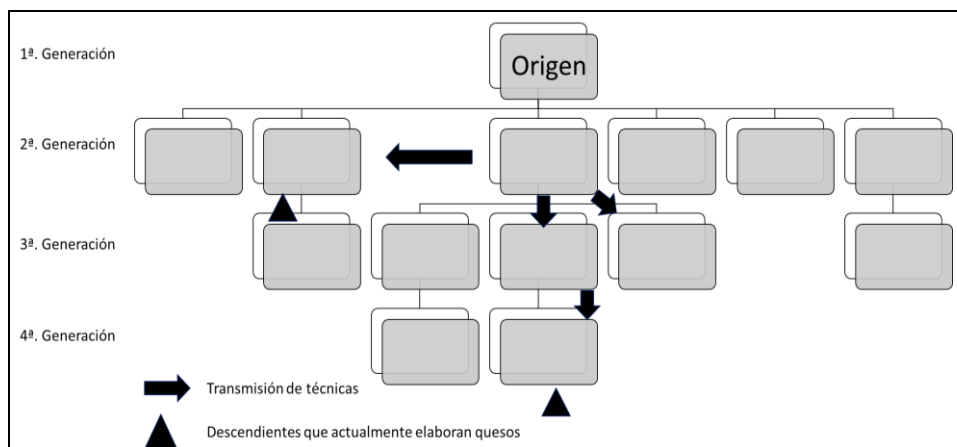


Figura 1. Ejemplo de resultado de aplicación del método genealógico

Fuente: Elaboración propia con base en Grass, 2013.

El tercer elemento, hace referencia a la trayectoria tecnológica, para realizar este ejercicio es importante enlazar los dos anteriores, primero para identificar la duración de los procesos y de la incorporación de innovaciones, ya que con esta información se puede observar la permanencia de procesos tecnológicos en el tiempo, lo que ha llevado a conservar las características organolépticas de los productos, pero al mismo tiempo, se pueden encontrar las mejoras que se han realizado en los mismos, con la finalidad de ofrecer productos de calidad o bien el momento en el que se fueron perdiendo la autenticidad y originalidad (Grass, Cervantes y Palacios, 2012).

Nuevamente la entrevista es la herramienta de elección para obtener la información, también es necesario que el investigador conozca previamente los procesos de elaboración y la historia de las innovaciones para poder dirigir adecuadamente la línea del tiempo de las innovaciones. Enseguida se registra la información en un cuadro, donde se visualizan las fechas y las innovaciones o acciones emprendidas en los procesos de producción.

El cuarto elemento, se denomina calificación y certificación, su importancia radica en que durante la descripción del producto se resaltarán características que hacen la diferencia entre lo auténtico y la imitación, de modo que en la calificación de tipo sensorial se detallen los olores, sabores y procesos que solo pueden tenerse en el producto artesanal (Villegas, Lozano y Cervantes, 2015), así como aspectos relevantes como el arraigo cultural, el respeto al medio ambiente, la inclusión de mujeres, niños y jóvenes y demás aspectos que coloquen al producto como único (Cuadro 2).

Por otra parte, la calificación instrumental es aquella que mediante análisis químicos y bacteriológicos detallará los componentes del producto (Grass, Cervantes y Altamirano, 2013) y que más adelante, con la gestión de la certificación, serán los parámetros que marquen la pauta para homogenizar procesos y con ello se obtengan los sellos, certificados o cualquier otra estrategia de señalización, que como se ha estudiado, si se logra mediante un proceso de apropiación y de inclusión de los actores a quienes les

será de utilidad entonces esto dará un valor agregado al producto logrando abrir canales de comercialización que otorguen precios justos.

Cuadro 2. Elementos de una ficha descriptiva para análisis sensorial de quesos

Ficha descriptiva
1. Aspecto exterior
2. Aspecto de la pasta
3. Olor
4. Sabor
6. Textura (al tacto y en boca)
7. Fotografía

Fuente: Elaboración propia con base en Villegas et al., 2015.

El análisis de redes es el quinto elemento que se evalúa en el modelo, el objetivo es tener un mapeo completo de actores que intervienen en toda la cadena productiva además de encontrar los niveles de relación existentes. La herramienta para obtener la información es una ficha de patrón de interacciones (Cuadro 3) en donde se anotan las relaciones entre productores (red social), entre productores y técnicos o instituciones que faciliten asistencia técnica (red técnica) y la existente entre productores con proveedores y comercializadores (red comercial) (Muñoz, Rendón, Aguilar, García y Altamirano, 2004). Posteriormente, esta información se procesará en una hoja de cálculo para identificar correctamente cada actor y con apoyo del software UCINET (Grass, 2013) se procederá a realizar un diagrama de grafos para visualizar las relaciones obteniendo indicadores que muestran la intensidad de las relaciones.

La última fase del análisis se enfoca en la revisión de cada uno de los eslabones de la cadena productiva y se procede mediante entrevistas, diagnósticos participativos u otras herramientas como el calendario de producción y el presupuesto de actividades (Geilfus, 2002). Esta información dará la situación actual de la cadena productiva, así como los retos y oportunidades

que se deberán atender, en cada uno de los eslabones se requiere obtener información precisa para tener un panorama completo con el cual se tomen decisiones para su mejora. En el caso del eslabón de abasto, el estudio se realiza con proveedores de insumos y servicios, en el eslabón primario, para ser más precisos, en la cantidad y calidad de información, se parte de una correcta clasificación de productores, seleccionando datos comunes como número de animales, sistema de producción, nivel de organización, nivel tecnológico, etc. (Grass, 2013).

Cuadro 3. Patrón de interacciones

Preguntas para identificación de redes sociales, técnicas y comerciales			
¿Con cuáles productores ha recurrido o recurre cuando necesita de un consejo o enfrenta un problema relacionado con la producción?		¿Con cuáles profesionistas o asesores ha recurrido o recurre cuando necesita un consejo o enfrenta un problema?	
Nombre	¿Dónde localizarlo?	Nombre	¿Dónde localizarlo?
¿A quién le compra sus insumos?	¿Quién de los anteriores le ofrecen asesoría técnica o comercial?	¿A quién le vende su producto?	¿Quiénes de los anteriores le ofrecen asesoría técnica o comercial?

Fuente: Elaboración propia con base en Muñoz et al., 2004.

En el eslabón de acopio, se señalan los volúmenes de compra y los costos de operación, señalando las utilidades que se van distribuyendo a lo largo de la cadena productiva, enseguida en el eslabón de transformación se recopila la misma información económica, así como de las empresas familiares y de las industriales, en la comercialización se investigarán las formas de distribución, frecuencias de entrega, formas de pago, tipo de productos, etc. Finalmente, en el cliente final, se obtendrá información para orientar sobre todo a los productores sobre las preferencias del consumidor, en el caso de los productos industriales se tiene definido el mercado (Grass,

2013), sin embargo, es necesario reconocer los caminos trazados por estas empresas. Un elemento en común, en todos los eslabones, es la detección de problemáticas de forma objetiva y desde la participación directa de los involucrados de tal modo que se puedan visualizar soluciones que sean satisfactorias y viables.

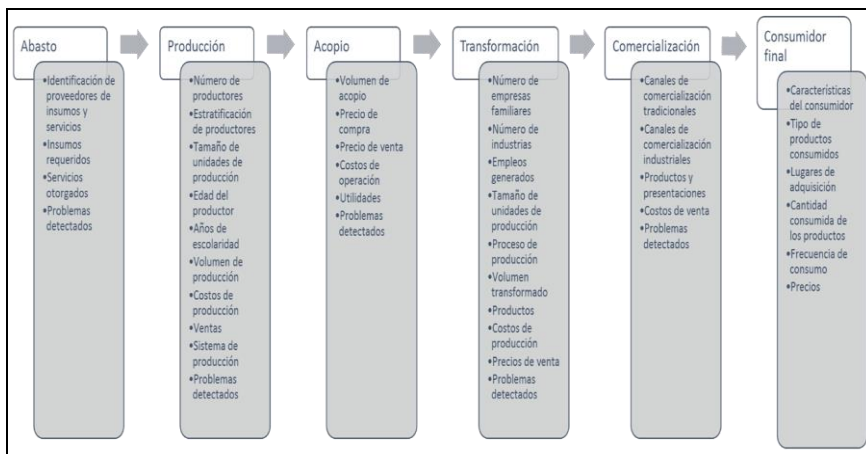


Figura 2. Esquema para análisis de la cadena productiva

Fuente: Elaboración propia con base en SEDAFA-SAGARPA, 2011.

Como han mencionado otros autores tales como Boucher, Fournier, Munchnik, entre otros, este modelo de análisis no es rígido y existe una gama de herramientas para obtener información, esto es valioso, sobre todo por la diversidad de territorios y productos existentes que hace que el investigador tenga oportunidad de tener hallazgos no encontrados en otros estudios, por eso se dice que cada sistema agroalimentario es único. Ahora bien, la base (Figura 3) para que realmente funcionen estos modelos y sean permanentemente exitosos, es la estructura organizacional con la que se activen, es decir, un conjunto de actores sobre todo del sector primario que se encuentren motivados y comprometidos con el proceso (Piña, 2010). Se habla de procesos territoriales emanados del interés colectivo, donde también intervienen otros actores sociales, organizaciones e instituciones que se encuentran local-

mente, es así que conceptos como la gobernanza y desarrollo local se tienen que incorporar y de acuerdo a lo detectado en otros estudios, las capacitaciones en temas empresariales, de liderazgo e identidad territorial (rescate de idiomas, de vestimentas, de tradiciones) son acciones transversales que se deben realizar durante todo el proceso (Boucher y Reyes, 2013 y 2016).

Esta estructura debe ser funcional, capacitarse constantemente y paulatinamente participar en procesos más complejos, para involucrar a más actores del territorio, de aquí emanan los conceptos de desarrollo local en donde las actividades económicas y socioculturales que se emprendan, con recursos humanos y materiales propios, buscarán el bienestar de la comunidad (Monge y Macías, 2016). El camino a seguir posteriormente es que los gobiernos apliquen la gobernanza local y territorial entendida como la aplicación de un buen gobierno y que las políticas territoriales sean emanadas desde los intereses y problemáticas reales de la población (Jorquera, 2011).

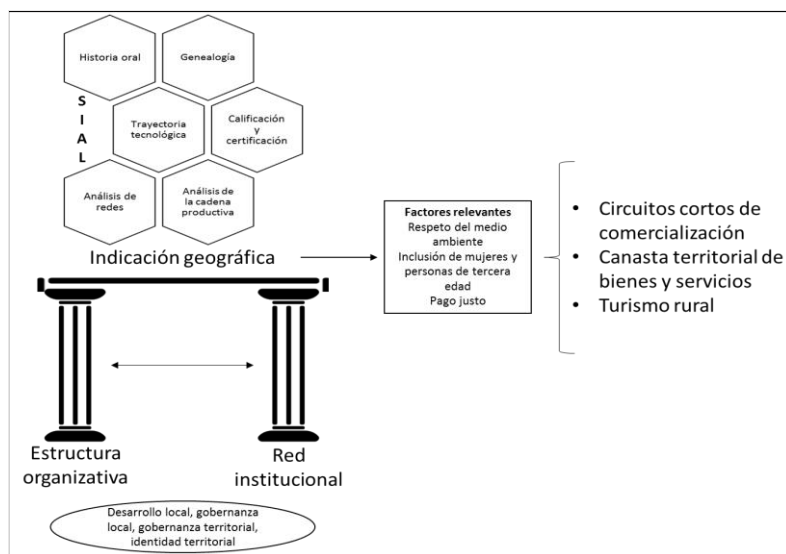


Figura 3. Modelo del SIAL y factores relevantes

Fuente: Elaboración propia con base en Jorquera, 2011; Grass, et. al, 2016; Monge y Macías, 2016; Sotomayor, Rodríguez y Rodríguez, 2014; Riveros y Boucher, 2019.

El otro pilar que sostiene el modelo, es la red institucional externa, y se refiere a las instancias académicas y de investigación que dan formalidad a los hallazgos de estos análisis, enlazándolos con una red gubernamental que apoye las recomendaciones y que actúe en puntos clave para el financiamiento, búsqueda de sellos de calidad, apertura de canales de comercialización, entre los más importantes. En este punto se requiere visualizar que, de acuerdo a estudios, en México las estrategias de diferenciación, en específico, de indicación geográfica, para el caso de los quesos, no han funcionado o solo tienen efecto en pequeños grupos selectos, ya sea porque las instancias gubernamentales se apropiaron del proceso o el beneficio no ha sido compartido con los pequeños productores (Agudelo, 2018). Por ello, deben buscarse procesos igualitarios y equitativos, de no ser así, las gestiones y aplicaciones serían ineficientes, de realmente lograrse se estaría dando un valor agregado a los productos artesanales, además de resaltar el respeto del medio ambiente, la inclusión de sectores vulnerables y el pago justo por el trabajo de los productores.

Ningún proceso enfocado en el beneficio de pequeños productores se puede dar por concluido sin resolverse el aspecto comercial, una de las ventajas hoy en día son los cambios de hábitos y preferencias del consumidor, que tiene apertura a valorar productos de calidad vinculados al origen geográfico, las tradiciones y la tipicidad (Vandecandelaere, Arfini, Belletti, Marescotti, 2010), por eso se debe tener especial cuidado en concretar las formas de comercialización más favorecedoras, por lo que los circuitos cortos de comercialización (bioferias, mercados ecológicos, etc.) (Riveros y Boucher, 2019), canasta territorial de bienes y servicios, (combinación de productos artesanales con rutas turísticas), turismo rural, son algunas de las modalidades que se resaltan en la "multifuncionalidad" de las actividades productivas en el medio rural, encontrando la salida ideal para aplicar el comercio justo (Sotomayor, Rodríguez y Rodríguez, 2014).

Como última mención, la participación del gobierno local, regional y nacional, aunque no son determinantes para iniciar la implementación de acciones locales, en la línea de la gobernanza territorial es importante invo-

lucrar y hacer partícipes de acciones precisas a los actores que toman decisiones, lamentablemente los programas de gobierno no han sido permanentes ocasionando acciones en los territorios inconclusas y en muchos casos decepcionantes, por eso los aliados comprometidos son necesarios para que realmente estos modelos tengan un impacto de mayor alcance, bajo estas circunstancias, se proponen iniciativas de ley que protejan los productos artesanales y sus procesos, así como políticas públicas orientadas al rescate y la puesta en valor del patrimonio agroalimentario, de modo que el ejercicio del gasto público, no sólo se enfoque en el desarrollo de infraestructuras sino también en el desarrollo de capacidades que permitan la reproducción económica y cultural de los baluartes gastronómicos (Thomé, Jiménez, Herrera y Espinoza, 2017).

Conclusiones y recomendaciones

El sistema agroalimentario localizado es viable como estrategia para impulsar el sector agrícola y pecuario, sobre todo a los estratos de baja escala productiva, ya que esos productores son quienes cuentan con las características de identidad territorial y de protección de saberes de antaño, además se ha demostrado que a pesar de las políticas que se han aplicado en el sector rural no han logrado mejorar su calidad de vida y eso los coloca en un punto focal de atención, sin embargo, para lograrlo se requiere una estructura política coherente que valore e impulse las acciones que los productores realizan todos los días.

Por ello, se recomienda que la alianza entre la organización de productores con las instituciones de investigación, académicas y gubernamentales realicen propuestas legislativas certeras, entre ellas, que el funcionamiento del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial sea honesto y transparente de modo que pueda obtenerse el reconocimiento de productos a favor de la población que realmente hace que el campo persista así, como aquella que se ha dedicado a conservar la gastronomía mexicana.

Literatura citada

- Agudelo, M. (2018). Capital social y estrategias de valorización colectivas en quesos artesanales mexicanos (tesis de doctorado). Universidad Autónoma de Chapingo, Texcoco, Estado de México.
- Aguilar, C. (2003). Tipología de las cadenas industriales y la calidad de la leche en los Altos de Jalisco. *Temas de Ciencia y Tecnología*. 7. 19. 13-23 pp. <http://repositorio.utm.mx:8080/jspui/bitstream/123456789/190/1/2003-TCyT-CAC.pdf>
- Boucher, F. y Reyes, J. (2013). Desarrollo Territorial con Enfoque de Sistemas Agroalimentarios Localizados (AT-SIAL): Sur Alto, Costa Rica. IICA, México. https://www.researchgate.net/publication/282135029_Desarrollo_Territorial_con_Enfoque_de_Sistemas_Agroalimentarios_Localizados_Sur_Alto_Costa_Rica/link/560467ef08aeb5718feff637/download
- Boucher, F. y Reyes, J. (2016). El Enfoque SIAL como catalizador de la acción colectiva: casos territoriales en América Latina. *Estudios sociales*. 25. 13-37. <https://www.ciad.mx/estudiosociales/index.php/es/article/view/307/194>
- Geilfus, F. (2002). 80 herramientas para el desarrollo participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). San José, Costa Rica. <http://ejoventut.gencat.cat/permalink/aac2bb0c-2a0c-11e4-bcfe-005056924a59>
- Grass, J., Cervantes, F., Palacios, m, (2012). El enfoque de Sistemas Agroalimentarios Localizados – SIAL: Propuestas para el fortalecimiento metodológico. Universidad Autónoma de Chapingo. México. <http://ciestaam.edu.mx/libro/enfoque-sistemas-agroalimentarios-localizados-sial-propuestas-fortalecimiento-metodologico/>
- Grass, J., Cervantes, F. y Altamirano, J. (2013). Estrategias para el rescate y valorización del queso tenate de Tlaxco. Un análisis desde el enfoque

- de sistemas agroalimentarios localizados (Sial). *Revista Culturales*, 1, 9-54. <http://www.scielo.org.mx/pdf/cultural/v1n2/v1n2a1.pdf>
- Grass, J. (2013). Estrategia para el rescate y la valorización de tres quesos mexicanos genuinos (tesis de doctorado). Universidad Autónoma de Chapingo. Texcoco, Estado de México. <http://ciestaam.edu.mx/publicacion/estrategias-rescate-valorizacion-tres-quesos-mexicanos-genuinos/>
- Grass, J., Cervantes, F., Palacios, M. (2016). Elementos metodológicos para el fortalecimiento del enfoque de sistemas agroalimentarios localizados (SIAL). *Agricultura, sociedad y desarrollo*, 13, 63-85. <http://www.scielo.org.mx/pdf/asd/v13n1/1870-5472-asd-13-01-00063.pdf>
- Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA) (2019). Panorama *Agroalimentario. Dirección de Investigación y Evaluación Económica y Sectorial. Leche y lácteos 2019. <https://www.inforural.com.mx/wp-content/uploads/2019/06/Panorama-Agroalimentario-Leche-y-la769cteos-2019.pdf>
- Jorquera, D. (2011). Gobernanza para el desarrollo local. Programa Dinámica Territoriales Rurales. Proyecto Conocimiento y Cambio en Pobreza Rural y Desarrollo. RIMISP. Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural. Santiago, Chile. http://www.rimisp.org/wp-content/files_mf/1366307608n952011gobernanza_paradesarrollolocaljorquera.pdf
- Meyer, E. y Olivera, A. (1971). La historia oral. Origen, metodología, desarrollo y perspectivas. *Historia mexicana*. http://ru.ffyl.unam.mx/bitstream/handle/10391/3775/Meyer_Eugenia_La_historia_oral_origen_metodologia_desarrollo_y_perspectivas_372387.pdf;jsessionid=53451398A8B55875609B29D15A823403?sequence=1
- Monge, Y. y Macías, A. (2016). El desarrollo local. Enfoques para su conceptualización. Facultad de Cultura Física de la Universidad de Granma.

13. 226-238. <https://dial-net.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6210548>
- Muñoz, M., Rendón, R., Aguilar, J., García, J. y Altamirano (2004). Redes de innovación. Un acercamiento a su identificación, análisis y gestión para el desarrollo rural. Fundación PRODUCE Michoacán, A.C.-Universidad Autónoma Chapingo.
- Riveros, R. y Boucher, F. (2019). Canastas Territoriales de Bienes y Servicios (CTByS) y Circuitos Cortos de Comercialización (CCC): contribuciones a la Dinamización Económica a partir de dos casos de estudio de SIAL en América Latina en Diez años de contribución a los estudios de los Sistemas Agroalimentarios Localizados. Red de Sistemas Agroalimentarios Localizados (Red-SIAL-México), Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). México.109-126.
- Piña, H. (2010). Sistemas agroalimentarios localizados (SIAL): de la agroindustria al conglomerado. 116 EEA Seminario Dinámica espacial en sistemas agroalimentarios: implicaciones para la sostenibilidad y el bienestar del consumidor. <http://ageconsearch.umn.edu/record/95219/files/122%20completo.pdf>
- Santacruz, A. (2018). Evaluación de competitividad del sistema agroalimentario localizado de piña (*Ananas comosus*) en el municipio de El Peñón (Bolívar-Colombia) (tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. <http://bdigital.unal.edu.co/64604/7/2949447067.pdf>
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER)-Colima (2018). Crece la producción de leche en México: SAGARPA. Día Mundial de la Leche. <https://www.gob.mx/agricultura/colima/articulos/crece-la-produccion-de-leche-en-mexico-sagarpa-158944?idiom=es>
- Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Forestal y Pesca (SEDAFPA)/Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) (2010). Estrategia de Desarrollo Territorial 2010.

- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) (2018). Producción, precio y valor de leche de bovino. https://nube.siap.gob.mx/cierre_pecuario/
- Sotomayor, O., Rodrigues, M. y Rodríguez, A. (2014). Serie de seminarios y conferencias. Agricultura familiar y circuitos cortos. Nuevos esquemas de producción, comercialización y nutrición. Naciones Unidas. Santiago de Chile.
- Thomé, H., Jiménez, A., Herrera, F. y Espinoza, A. (2017). Vinculación territorial como herramienta de valorización del chorizo artesanal de Toluca. <https://www.researchgate.net/publication/323812659>
- Vandecandelaere, E., Arfini, F., Belletti, G. y Marescotti, A. (2010). Uniendo personas, territorios y productos. Guía para fomentar la calidad vinculada al origen y las indicaciones geográficas sostenibles. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación (FAO) y SINER-GI (Refuerzo de la investigación internacional sobre indicaciones geográficas. Roma. <http://www.fao.org/3/i1760s/i1760s.pdf>
- Villegas, A., Cervantes, F., Cesín, A., Espinoza, A., Hernández, A., Santos, A. y Martínez, A. (2014). Atlas de los quesos mexicanos genuinos. Colegio de Postgraduados, Texcoco, Estado de México. <https://www.researchgate.net/publication/314205827>
_Atlas_de_los_Quesos_Mexicanos_Genuinos
- Villegas, A., Lozano, O. y Cervantes, F. (2015). Valorización de los quesos mexicanos genuinos: conocimiento, degustación, acompañamiento y gastronomía. Colegio de Postgraduados, Texcoco, Estado de México. https://www.researchgate.net/publication/314205606_valorizacion_de_los_quesos_mexicanos_genuinos_conocimiento_degustacion_acompanamiento_y_gastronomia/link/58b9987692851c471d4cfc3e/download

Quesos madurados de *East Friesian*

Juan Manuel Vargas Romero, José Cortés Zorrilla, Lorena Luna Rodríguez, Hermenegildo Roman Losada Custardoy, Viridiana Alemán López¹

Introducción

Los sistemas de producción ovino-leche tiene particularidades en cuanto a permitir la obtención de derivados lácteos de elevado precio, no requieren de una gran inversión en instalaciones o territorio y generan empleo por la necesidad de ordeño diario (Mantecón y Lavín, 2000; Ali et al., 2020). Sin embargo, la ganadería ovino-lechero y la producción de derivados lácteos a partir de la leche de oveja, es incipiente en muchos países (especialmente en América); a pesar de que existe potencial para la comercialización de productos (queso, yogurt y otros) de alto valor y al incremento de la demanda en el mercado (Milani et al., 2011).

En general el precio ya no basta para la decisión de compra, ahora hay que entender las necesidades que se satisfacen con la adquisición o el valor asignado (Caballero, 2010). La conveniencia, la funcionalidad, la inocuidad y los atributos organolépticos, son algunos de los componentes de importancia central en la cadena de valor de la producción de alimentos y en las preferencias del consumidor (Aguilar, 2014). Además, la selección de un producto es influido por el acceso a la información, educación, diversidad, estilo de vida, estructura familiar y composición étnica; en consecuencia los consumidores contemporáneos no sólo tendrán gustos globalizados y al mismo tiempo inclinaciones concretas relacionadas con aspectos externos como presentaciones, etiquetas y sello (Siller et al., 2009; Díaz et al., 2014) sino

¹ Investigadores de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. Ciencias Biológicas y de la Salud. Departamento Biología de la Reproducción. Área de Sistemas de Producción Agropecuarios.

también buscan conservar, promover la producción y consumo local (Hansen, 2005) proyectando así su ideología ética, social, cultural, intelectual e identitaria (Hidalgo-Milpa et al., 2016).

A pesar de diferentes estudios sensoriales, aún falta mucho por indagar con respecto a la reacción resultante del consumo de un alimento; por su importancia en la toma de decisiones, desarrollo de productos que sean ideales a las nuevas tendencias de consumo y la obtención de mayor conocimiento de sus propiedades de textura y reológicas con el fin de ofrecer aceptables niveles de calidad. En este contexto el objetivo del presente estudio fue evaluar instrumental y sensorialmente quesos de oveja elaborados artesanalmente.

Desarrollo del tema

Sistema de producción ovino-leche

La leche se obtuvo de hembras de la raza East Friesian del sistema de producción ubicado en el Centro para la Sustentabilidad Incalli Ixcahuicopa, perteneciente al Programa de Investigación para la Sustentabilidad (PISUS) de la Universidad Autónoma Metropolitana. El manejo zootécnico se realiza con los más altos estándares de bienestar animal, dando como resultado leche de calidad y mayor rendimiento para la elaboración de quesos.

Proceso de elaboración del queso

Se inició con la pasteurización, la cual consistió en elevar la temperatura de la leche a 62 °C durante 30 min, para luego descenderla rápidamente a 32 °C. En este punto se agregó cloruro de calcio (10 % p/v) y se colocó un fermento lácteo (mezcla 4 cepas mesófilas de *Lactobacillus* spp). También se adicionó cuajo (Provelac, Ciudad de México) en dosis de 600 mL /1 L de leche, manteniendo la temperatura en 32 °C por 30 min para favorecer la coagulación. Posteriormente se realizó el corte de la cuajada y se obtuvo un tamaño de grano de 10 a 15 mm; se moldeó la masa y se prensó durante

24 h. Finalmente se sumergieron las piezas de queso en salmuera (20 % de suero y con NaCl al 7 % p/v), a 15 °C durante 18 h. Las condiciones de maduración fueron de 15 °C y 85 % de humedad relativa.

Características de las muestras y tamaño sub-muestras

Se obtuvieron muestras con diferentes tiempos de maduración T1 (30 d), T2 (60 d), T3 (90 d) y T4 (120 d). Tres días previos a los análisis se conservaron a 4 °C y la temperatura al momento de los análisis fue de 18 °C.

Para realizar el análisis de compresión uniaxial (textura instrumental) se obtuvo una submuestra de queso (cubos) de 1.5 x 1.5 x 1.5 cm (3 repeticiones por tratamiento) de cada tiempo de maduración y en la prueba sensorial (de ordenamiento), de cada tratamiento se obtuvo una loncha de 15 mm de grosor, 6 cm de ancho y 15 cm de largo.

Análisis de textura instrumental

Se utilizaron las submuestras (dimensiones señaladas en la sección anterior) para realizar el análisis de compresión uniaxial; las condiciones para determinar las propiedades físicas fueron: una sonda TA3/100 con 4 cm de diámetro, una celda de carga de 4500 g, velocidad inicial de 1 mm/s, velocidad al momento de la prueba de 0.3 mm/s y una distancia de 3 cm.

El análisis compresión uniaxial se midió con un analizador de textura CT3 Texture Analyzer, Brookfield, y se colocaron los cubos, uno por uno, en centro de la plataforma del Texturómetro, la sonda comprimió cada una de las submuestras hasta obtener la resistencia.

Selección de los panelistas-consumidores

Se convocó a 38 individuos que tenían las siguientes características: estudiantes, de ambos sexos, edad de 20-30 años, consumidores habituales de lácteos, de preferencia no fumadores y que no tuvieran enfermedades respiratorias. El análisis sensorial se realizó en las instalaciones de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa.

Preparación de las muestras y prueba de ordenamiento

El gusto percibido se midió de acuerdo con el protocolo modificado de Napolitano et al. (2010) en dos sesiones:

- Sesión uno, los sujetos convocados (panelistas-consumidores) recibieron la información y se les guío en la valoración de los atributos organolépticos: visuales (apariencia externa e interna, color externo e interno), olor, textura en boca, sabor y retrogusto (Agudelo et al., 2019).
- Sesión dos, el panel ordenó según el agrado a las submuestras; es decir, en la primera línea escribieron el código del queso que más les gusto y en último lugar colocaron el código que corresponde al de menor preferencia.

Las submuestras (dimensiones y características señaladas anteriormente) se colocaron en recipientes individuales transparentes identificando los tratamientos (T1, T2, T3, T4) con números de tres dígitos generados aleatoriamente (Picallo, 2009) y luego los quesos fueron presentados a los panelistas-consumidores, junto con agua potable para enjuagar la boca entre muestras. Las condiciones ambientales en las cabinas del laboratorio de análisis sensorial fueron: temperatura del ambiente de 25 °C, 71 % de humedad relativa y luz blanca.

Análisis de datos

Los datos obtenidos de compresión uniaxial fueron analizados estadísticamente con un ANOVA y comparación de medias de Duncan. El ordenamiento se evaluó mediante estadística no paramétrica, aplicando la prueba de Friedman. Se planteó lo siguiente: Hipótesis nula (H_0)= las muestras de queso presentan la misma preferencia según. Hipótesis alterna (H_1)= las muestras de queso presentan están ordenadas ascendentemente. Los análisis se realizaron con el programa SSPS Statistics® v.18.

Resultados y discusión

Zúñiga et al. (2007) reportan que la penetrometría determina la fuerza de penetración utilizando un instrumento para medir la firmeza, dureza o rigidez de diferentes productos alimenticios; esta técnica se basa en la determinación de la resistencia, es decir mide la distancia o fuerza de penetración de un vástago cilíndrico, aguja, cono o bola en el alimento, en un intervalo de tiempo.

El análisis de varianza (Cuadro 1) muestra que el factor tiempo tiene un efecto significativo sobre la variable respuesta fuerza de dureza ($P < 0,05$). También se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos (Cuadro 2) donde los tiempos de maduración a los 30 y 120 días tienen diferencias significativas con respecto a los otros.

Cuadro 1. Análisis de varianza para la dureza en quesos según el periodo de maduración

Periodo de maduración	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	0.174	3	0.058	5.537	0.024
Dentro de grupos	0.084	8	0.010		
Total	0.258	1			

La tecnología básica para la producción de queso es relativamente la misma y al realizar pequeños cambios, resultan diferencias significativas en el producto final. Los factores clave en su elaboración son la composición y tipo de leche, tasa y grado de desarrollo de la acidez, contenido de humedad, manipulación de la cuajada, cultivos iniciadores y la maduración (condiciones y tiempo) (Sameen et al., 2010). Lo anterior explica los cambios encontrados conforme se incrementa el tiempo (Figura 1), siendo más evidente la diferencia en el día 120. De manera similar, Papetti y Carelli (2013) en un puntaje sensorial encontraron que la gomosidad y granulosis-

dad disminuyó con periodos mayores de maduración, mientras que las puntuaciones de dureza aumentaron.

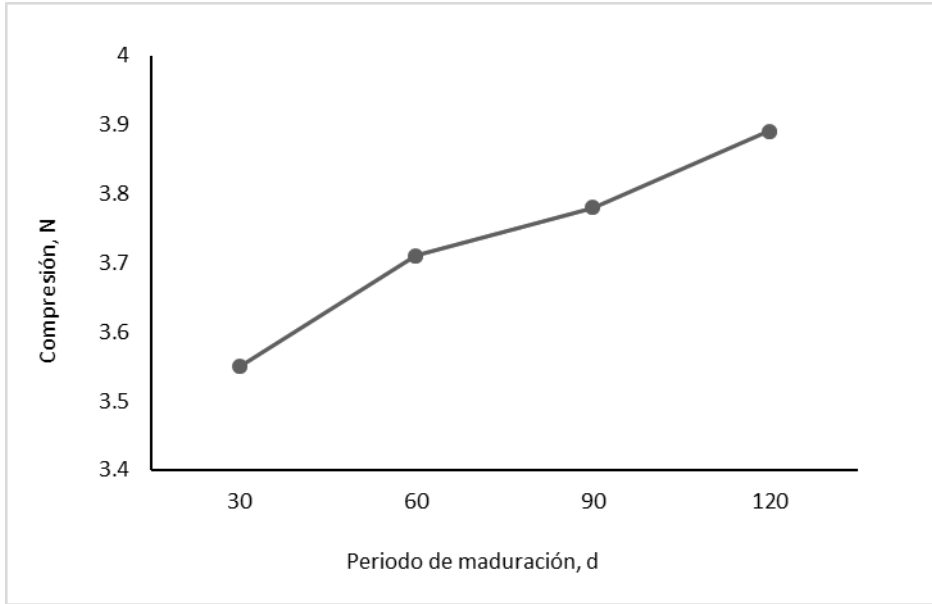


Figura 1. Fuerza de compresión con respecto al tiempo de maduración.

Cuadro 2. Formación de subconjuntos de muestras que queso según el tiempo de maduración.

Periodo de maduración (días)	N	Subconjunto P < 0.05	
30	3	3.5533	
60	3	3.7067	3.7067
90	3	3.7267	3.7267
120	3		3.8933
Sig.		0.082	0.045

En última instancia, el éxito de cualquier alimento depende del sabor, la apariencia, el precio y el atractivo de las declaraciones de propiedades (Granato et al., 2010). Por lo tanto, en el desarrollo del queso de ovino la evaluación organoléptica por parte de los consumidores es un paso crucial y esencial que rige la innovación del producto; y el análisis sensorial es de utilidad para traducir las preferencias en atributos definidos (Ramírez, 2012). Además, es una técnica que proporciona conocimiento completo de las características de los alimentos y se considera una herramienta imprescindible que permite obtener información sobre aspectos de calidad, a los que no se puede acceder con otras técnicas. Contrario a lo determinado en el análisis instrumental, la frecuencia de la preferencia señalada por los panelistas-consumidores (Figura 2) marca una tendencia de aceptación uniforme para los cuatro periodos de maduración.

En este estudio la prueba de Friedman se utilizó con la finalidad de determinar si existe un producto preferido frente a otros, comparando la suma de las preferencias. El valor crítico para esta fue de 4.33. Por lo tanto, se infiere que no hay diferencias en el nivel de preferencia en los quesos presentados a los panelistas-consumidores (Cuadro 3).

Cuadro 3. Análisis de la varianza de dos factores y estadísticos descriptivos (Friedman para muestras relacionadas)

n	Estadístico de prueba	gl	Sig. asintótica	
37	4.33	3	0.228	
	Periodo de maduración, días			
	30	60	90	120
Media	2.14	2.57	2.73	2.57
Desv.	1.134	1.119	0.962	1.214
Mediana	2	2	3	3
Moda	1	3	2	1

V. PRODUCCIÓN Y CONSUMO DE ALIMENTOS DE ORIGEN PECUARIO

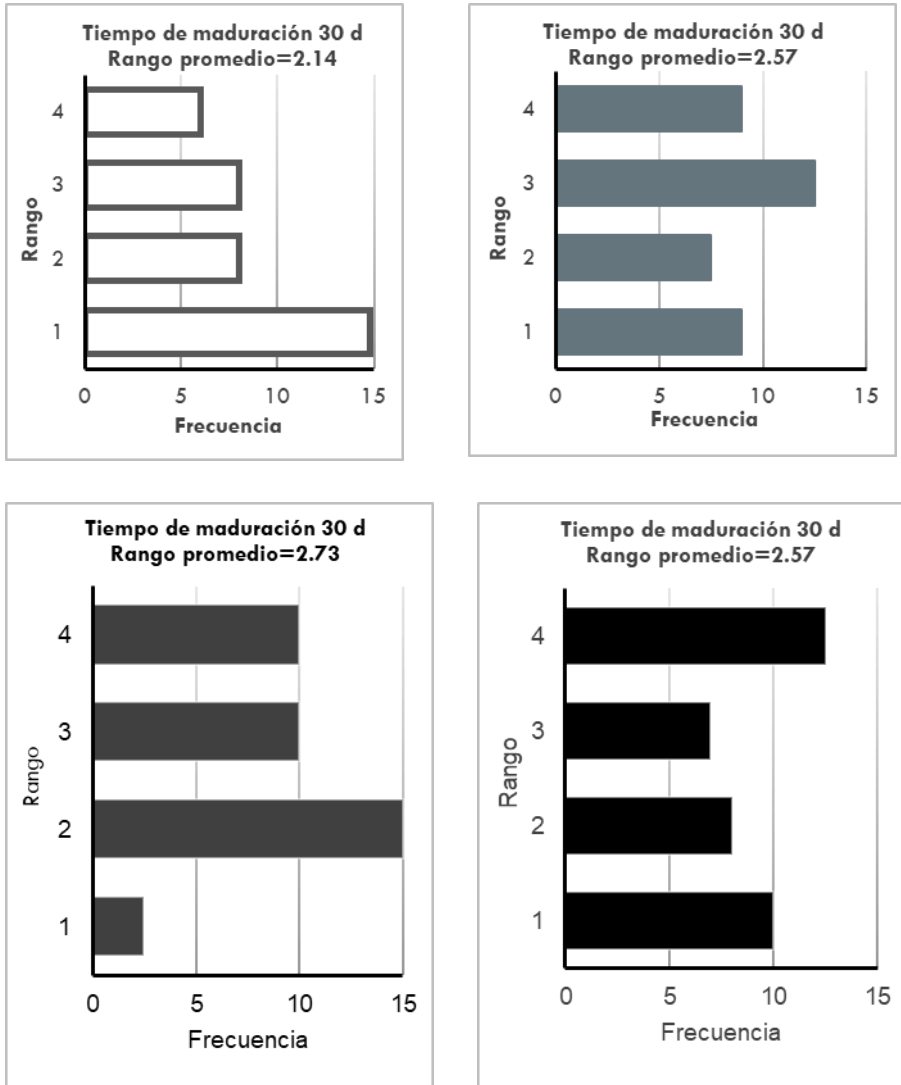


Figura 2. Frecuencias del orden de preferencias de quesos con diferentes tiempos de maduración

A través de la prueba de categorías de preferencia se establece una escala ascendente o descendente en orden de agrado. Esto permite evaluar la dirección; sin embargo, no se puede establecer el tamaño; en este caso solo se pudo determinar por la moda que el queso maduro y fresco tiene una mayor preferencia para este grupo de consumidores.

Conclusiones

Los resultados de preferencia fueron heterogéneos, por lo cual es necesario decir que en estudios de percepción del consumidor se debe considerar varios elementos, ya que para este tipo de alimento influye la parte cultural y social; el consumo de queso semimaduro debe entenderse como un reflejo psicofísico y una práctica social aprendida.

Con base a los resultados y debido al interés económico-social que enmarca la tendencia de la ‘artesanía alimentaria’ se concluye que es esencial entender las causas que determinan la elección de los productos alimenticios (individualizados, con calidad y características diferenciadas) con respecto al resto. Por ello, aunque el análisis instrumental es en primera instancia un vínculo entre los atributos y la reacción del consumidor, no siempre pueden detectar diferencias mínimas y entonces es donde los métodos de evaluación de la calidad sensorial son apremiantes.

Agradecimientos

Por su contribución financiera que permitió la obtención de los resultados de este manuscrito; en primer lugar, al Programa para el Desarrollo Profesional Docente (PRODEP) por el financiamiento al proyecto titulado “Modalidades de consumo y producción pecuaria sustentable de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México” y en segundo lugar al Proyecto UAM: Fortalecimiento de las Capacidades de Adaptación al Cambio Climático en el Sector Ganadero y finalmente al Programa de Investigación para la Sustentabilidad.

Literatura citada

- Ali, Wajid, Ceyhan Ayhan, Ali Moazam, Dilawar Sadia, 2020, The merits of Awassi sheep and its milk along with major factors affecting its production. *Journal of Agriculture, Food, Environment and Animal Sciences*. 1, no.1. pp. 50-69.
<https://jafefas.com/index.php/j1/article/view/14/10>
- Agudelo López, Mónica, Cesín Vargas Alfredo, Espinoza Ortega Angélica, Ramírez Valverde Benito, 2019, Evaluación y análisis sensorial del Queso Bola de Ocosingo (México) desde la perspectiva del consumidor. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*. 10, no.1. pp. 104-119.
<http://dx.doi.org/10.22319/rmcp.v10i1.4739>
- AgUILAR Piña, Paris, 2014, Cultura y alimentación. Aspectos fundamentales para una visión comprensiva de la alimentación humana. *Anales de Antropología*. 48, no.1, pp. 11-31. [https://doi.org/10.1016/S0185-1225\(14\)70487-4](https://doi.org/10.1016/S0185-1225(14)70487-4)
- Caballero García, Marco Antonio, 2010, La industria de la leche en México conductas y tendencias. Tesis de Doctorado. Colegio de Posgraduados campus Montecillo, Texcoco, Estado de México.
- DÍAZ Méndez, Cecilia, García Espejo Isabel, 2014, La mirada sociológica hacia la alimentación: análisis crítico del desarrollo de la investigación en el campo alimentario. *Política y Sociedad*. 51, no.1. pp. 15-49.
https://doi.org/10.5209/rev_POSO.2014.v51.n1.42472
- Granato, Daniel, Branco Gabriel F., Gomes Cruz Adriano, Fonseca Faria José de Assis, Nagendra P. Shah, 2010, Probiotic dairy products as functional foods” *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 9, no.5. pp. 455-470 <https://doi.org/10.1111/j.1541-4337.2010.00120.x>

- Hansen, Torben, 2005, Understanding consumer perception of food quality: The cases of shrimps and cheese. *British Food Journal*. 107, no.7. pp. 500-525. <https://doi.org/10.1108/00070700510606909>
- Hidalgo-Milpa Minerva, Arriaga-Jordán Carlos Manuel, Cesín-Vargas Alfredo, Espinoza-Ortega Angélica, 2016, Characterization of consumers of traditional foods: the case of Mexican fresh cheeses. *British Food Journal*. 118, no. 4. Pp. 915–930.
- Mantecón Ruiz, Ángel, Lavín González María Paz, 2000, Producción de leche de oveja: la región de Castilla y León (España) como modelo. *Cuadernos del CEAGRO*. no.2. pp.139-151.
- Milani, Franco X, Wendorff William L, 2011, Goat and sheep production in the United States (USA). *Small Ruminant Research*. 101, no.1-3. pp. 134-139. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2011.09.033>
- Napolitano, Fabio, Braghieri Ada, Piasentier Edi, Favotto Saida, Naspetti Simona, Zanolli Raffaele, 2010, Cheese liking and consumer willingness to pay as affected by information about organic production. *Journal of Dairy Research*. 77, no.3. pp. 208-286. <https://doi.org/10.1017/S0022029910000130>
- Papetti, Patrizia, Carelli Angelica, 2013, Composition and Sensory Analysis for Quality Evaluation of a Typical Italian Cheese: Influence of Ripening Period. *Czech Journal of Food Science*. 31, no.5. pp. 438-444. <https://doi.org/10.17221/447/2012-CJFS>
- Picallo, Alejandra, 2009. Análisis sensorial de los alimentos: El imperio de los sentidos”. *Encrucijadas UBA*, no. 46.
- Ramírez Navas, Juan Sebastián, 2012, Análisis sensorial: pruebas orientadas al consumidor. *Revista ReCiTelA*. 12, no. 1.
- Sameen, Ayesha, Anjum Faqir M Muhammad, Huma Nuzhat, Haq Nawaz, 2010, Chemical composition and sensory evaluation of mozzarella cheese: influence by milk sources, fat levels, starter cultures and ripening

V. PRODUCCIÓN Y CONSUMO DE ALIMENTOS DE ORIGEN PECUARIO

period. Pakistan Journal of Agricultural Sciences. 47, no.1. pp. 26-31.
<https://pakjas.com.pk/papers/8.PDF>

Siller Bedoya, Ileana E, Martínez Damián Miguel Ángel, Brambila Paz José de J, Mora, Flores José S., 2009, Formación de precios de alimentos y el efecto de la información: los casos de México y Estados Unidos de Norteamérica. Agrociencia. 43, no.4, pp. 447-455.

Zúñiga Hernández, Luis Alfredo, Ciro Velásquez Héctor José, Osorio Saraz Jairo Alexander, 2007, Estudio de la dureza del queso Edam por medio de análisis de perfil de textura y penetrometría por esfera. Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín. 60, no.1. pp. 3797-3811.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179914076012>

Valoración del atributo orgánico en carne de pollo mediante el método de valoración contingente

Andrea Trujillo Nava¹, Ramón Valdivia Alcalá²,
Juan Hernández Ortiz³, José María Contreras Castillo⁴

Introducción

El incremento en el ingreso y la educación de la población ha contribuido a que la sociedad esté cambiando sus hábitos de consumo y alimentación en los últimos años. La esperanza de vida al nacer de los mexicanos ha aumentado a 75.2 años para 2020 (BM, 2021) y con ella la preocupación por la salud, la mentalidad de prevención de enfermedades crónico degenerativas se ha incrementado y eso significa una mayor preocupación por las características y atributos de los alimentos que se consumen, de donde vienen, como han sido cultivados o engordados, si contienen pesticidas u hormonas, etc. Por lo mismo, la popularidad, el consumo y la producción de los productos orgánicos ha ido en crecimiento en los últimos años.

Los alimentos orgánicos, de acuerdo con la Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación (SAGARPA, 2016) se definen como “productos vegetales, animales o sus derivados, que se producen con sustancias naturales y sin utilizar plaguicidas ni fertilizantes artificiales, entre otros químicos”, con el fin de prevenir la aparición de enfermedades crónicas en edades avanzadas, lo que mejoraría el nivel de vida.

¹ División de Ciencias Económico-Administrativas, Universidad Autónoma Chapingo (DICEA-UACH) Texcoco, Estado de México. E-mail: andytrujillo.n@gmail.com

² DICEA-UACH; e-mail: ramvaldi@gmail.com

³ DICEA-UACH; e-mail: andytrujillo.n@gmail.com

³ DICEA-UACH; e-mail: jhdzo@yahoo.com.mx

⁴ DICEA-UACH.

V. PRODUCCIÓN Y CONSUMO DE ALIMENTOS DE ORIGEN PECUARIO

En México se cultivan y comercializan más de 45 alimentos orgánicos, entre los principales están el café, el maíz y el aguacate (SAGARPA, 2016); entre los productos orgánicos principales en México, no se encuentra la carne de pollo orgánica, esto presenta una oportunidad de crecimiento para su producción y comercialización ya que los consumidores están interesados en consumir carne libre de hormonas y antibióticos.

En lo que a la producción avícola de crianza no orgánica se refiere, en México la producción de pollo, huevo y pavo, contribuyen al PIB pecuario con el 63.8%, esto le permite a la avicultura contribuir con el 55% de la proteína de origen animal en aporte total para la población. Por subsector pecuario dicho aporte se desglosa a continuación: carne de pollo 38%, huevo 17%, leche de vaca 19%, carne de res 16%, carne de cerdo 8%, otros 2% (UNA, 2017). Con estos datos queda de manifiesto la importancia de la producción de carne de pollo y su consumo para la población mexicana. La combinación de la búsqueda de mejores alimentos, más sanos, y los hábitos alimenticios de la población, motivan a la búsqueda de productos avícolas de la mejor calidad y lo más saludable posible para ofrecerlos para el consumo humano.

El pollo de engorda en granjas, de manera tradicional tarda 49 días en engordar (siete semanas), con 5.5 ciclos de engorda por año, las características de este tipo de crianza, incluyen: muchos pollos por metro cuadrado; la posibilidad del uso de granos genéticamente modificados o contaminados por insecticidas (usados en el cultivo y que al ser consumidos por el pollo puede terminar dañando al ser humano que consuma esa carne); uso de antibióticos como preventivos de enfermedades y promotores de crecimiento, entre los más importantes, lo que a la postre afecta a los humanos cuando se consumen.

Todo este tipo de prácticas no se permiten en la crianza orgánica de pollos, los cuales se producen en condiciones de pastoreo, por lo que la carne de pollo obtenida con esta estrategia es una excelente alternativa alimenticia, si bien con menor productividad. Sin el uso de promotores de creci-

miento, el pollo engordado de manera orgánica tarda 70 días en estar listo para el consumo (10 semanas).

Justificación

Las condiciones en las cuales se produce el pollo de engorda tradicional incluyen prácticas y componentes que pueden afectar la salud humana. La producción orgánica de pollo se muestra como una alternativa para reducir estos riesgos para la salud. Sin embargo, los mayores costos en que se incurre debido al mayor periodo de tiempo que se requiere para que el producto esté en condiciones de ser consumido, provoca que el producto orgánico tenga un precio mayor al producto convencional, esto motiva a realizar una investigación para conocer la valoración de atributos del producto que hacen los consumidores de la carne orgánica para estar en condiciones de estimar la conveniencia económica de producción. El propósito de esta investigación es valorar el atributo orgánico en carne de pollo mediante el método de valoración contingente, comparado con la carne de pollo producida por métodos tradicionales, y conocer la disposición a pagar por parte del consumidor por el producto orgánico, y con esto conocer si el consumidor está interesado en un producto con estas características, si valora positivamente el producto y si está dispuesto a pagar un sobreprecio por éste, en relación al convencional.

Objetivos

Los objetivos de esta investigación son determinar si el consumidor del oriente del Estado de México valora el atributo orgánico en el pollo de engorda, a través de la aplicación del método de valoración contingente. Así como estimar el valor monetario que los encuestados les asignan a dicho atributo por medio de la disposición a pagar de los consumidores por la carne de pollo con dicho atributo, considerando características socioeconómicas de los consumidores.

Hipótesis

Las hipótesis que se plantean en esta investigación son las siguientes: dados los cambios en las preferencias del consumidor, la esperanza de vida y los niveles de ingreso de importantes sectores de la población en México, el pollo con el atributo orgánico tiene una valoración positiva por parte del consumidor.

Los habitantes del oriente del Estado de México valoran de manera positiva la carne de pollo de engorda orgánica de acuerdo con su disposición a pagar por ella. El estilo de vida y actitudes hacia el medio ambiente por parte de los habitantes de la zona oriente del Estado de México se relacionan con su actitud hacia los productos orgánicos. Las características sociales, económicas y demográficas de los habitantes de la zona oriente del Estado de México inciden en las decisiones de consumo de productos orgánicos.

Materiales y métodos

Lo que se busca obtener es la disposición a pagar por carne de pollo orgánica, para así conocer si hay una valoración positiva por parte del consumidor. En la práctica, los métodos directos, como la valoración contingente, consisten en formular un mercado para la calidad del bien ambiental, de tal forma que los individuos declaren, a partir de sus respuestas, la valoración monetaria por el cambio propuesto. El concepto teórico de bienestar que se persigue con la respuesta depende de la naturaleza del cambio, esto es, si implica un beneficio o un perjuicio para el individuo. Si el cambio conlleva una mejora para el individuo entonces la respuesta a la pregunta de la disposición a pagar es la variación compensada. Si el cambio conlleva un empeoramiento, entonces la respuesta a esta pregunta dará el concepto teórico de variación equivalente. (Labandeira, León, & Vázquez, 2007).

Para lograr esto, se utilizó el método de valoración contingente, los pasos que se siguieron al aplicar el método son los que se muestran a continuación. Se definió la población relevante y la zona donde se aplicaría el

estudio, esto es la zona oriente del Estado de México, principalmente la zona del municipio de Texcoco.

Se definió el bien a valorar y la descripción de este, el bien a estudiar fue la carne de pollo con producción orgánica, la cantidad del bien fue un kilo de carne de pollo, sin especificar la pieza de pollo. La comparación se realizó entre la carne de pollo de crianza convencional y la carne de pollo de crianza orgánica y se les preguntó a los encuestados si comprarían o no comprarían la carne de pollo orgánica a cierto sobre precio. Se aplicó el muestreo simple aleatorio, obteniéndose un tamaño de muestra de 126 encuestas. La muestra es estadísticamente significativa de acuerdo con la población del municipio de Texcoco. La encuesta se aplicó a los diferentes estratos económicos, en diferentes lugares donde se adquiere la carne de pollo (tianguis, tiendas de autoservicio, mercados, pollerías.).

Se definió el costo promedio del pollo de engorda convencional y se les preguntó a los encuestados si estarían dispuestos a pagar un porcentaje de sobre precio por la carne de pollo orgánica, esto fue un 20%, 40% o 60% dependiendo de la encuesta, se realizaron 45 encuestas con cada porcentaje para dar un total de 135 encuestas.

La modalidad del método de valoración contingente que se decidió aplicar fue la encuesta, esto de manera personal, en zonas de venta de productos alimenticios como fueron mercados, tiendas de auto servicio de la zona, plazas comerciales, así como tianguis y tiendas especializadas en productos orgánicos.

En cuanto a la redacción de la encuesta aplicada, se incluyó primeramente información acerca de las diferencias entre la crianza del pollo de engorda tradicional, que es la manera comercial, y la engorda de pollo con el atributo orgánico. La información que se proporcionó acerca de la crianza tradicional fue, que el pollo engorda rápidamente, en tan solo 48 días de crianza, son criados en caseta, tienen mayor peso al final de la engorda y durante la crianza pueden llegar ser administrados con antibióticos como preventivos de enfermedades y/o promotores de crecimiento. La información

que se proporcionó en cuanto a la crianza orgánica fue, que los pollos tienen un tiempo de engorda mayor, esto es 70 días, son criados por libre pastoreo, son nutridos con alimentos orgánicos, tienen un menor peso al final de la engorda y son criados sin uso de antibióticos.

En cuanto al formato de la encuesta, se inició con una presentación de quien realiza la encuesta e información acerca del estudio que se está realizando. La primera sección que los encuestados debieron contestar fue, percepción y preferencias de consumo, donde se pregunta por el conocimiento que tienen en relación con los productos orgánicos y si los consumen o no, así como un área con preguntas acerca del estilo de vida de los encuestados y sus actitudes hacia el medio ambiente, lo último de esta sección son preguntas acerca del conocimiento del pollo orgánico y su consumo por parte de los encuestados.

La segunda sección es la disposición a pagar, donde se realiza la pregunta de si pagarían un sobre precio por consumir carne de pollo orgánico, así como una pregunta abierta de cuanto sería el máximo que estarían dispuestos a pagar por 1 kilogramo de pollo orgánico.

La tercera y última sección es la de características socioeconómicas, donde se le pregunta al encuestado por su género, número total de personas que viven en su hogar, su edad, su nivel de educación y su estado civil, así como su ingreso familiar mensual.

Después de realizar las encuestas se continuó a codificar las respuestas obtenidas, en una hoja de Excel, se recopilaron las respuestas de los siguientes datos: Número de encuesta, disposición a pagar, porcentaje adicional a pagar, estado civil, edad, ingresos, nivel de estudios, género, conocimiento acerca de productos orgánicos, consumo de productos orgánicos, conocimiento acerca de pollo orgánico y consumo de pollo orgánico, esto con el fin de conocer como estas variables afectan la disposición a pagar del consumidor por pollo orgánico.

A continuación, se analizaron los datos codificados en el programa estadístico NLOGIT.

Cuadro 1. Codificación de variables.

Variable	Tipo de variable	Valores
Disposición a pagar	Discreta	0 - No
		1 - Si
% adicional	Discreta	20
		40
		60
Estado civil	Discreta	0 - Soltero
		1 - Casado
Edad	Continua	-
Ingreso	Discreta	1 - Menos de \$3,000
		2 - Entre \$3,001 - \$5,000
		3 - Entre \$5,001 - \$8,000
		4 - Entre \$8,001 - \$12,000
		5 - Entre \$12,001 - \$15,000
		6 - Más de \$15,000
Estudios	Discreta	1 -Primaria
		2 - Secundaria
		3 - Preparatoria
		4 - Licenciatura
		5 - Posgrado
Género	Discreta	0 -Hombre
		1 - Mujer
Conocimiento orgánico	Discreta	0 - No
		1 - Si
Consumo orgánico	Discreta	0 - No
		1 - Si
Conocimiento pollo orgánico	Discreta	0 - No
		1 - Si
Consumo pollo orgánico	Discreta	0 - No
		1 - Si

Fuente: Elaboración propia.

Se realizaron dos modelos, los cuales se encuentran en él, sin embargo, solo se analizan los resultados del segundo modelo ya que resultaron ser más significativos.

Discusión de resultados

La DAP promedio se calculó por:

$$DAP_{Promedio} = \alpha/\beta \quad (1)$$

Donde α es la sumatoria de los coeficientes de las variables independientes multiplicadas por su promedio incluyendo la ordenada al origen o β_0 , y β es el coeficiente de la variable % Adicional con signo negativo.

$$DAP = (0.3694753 + 0.4304253 * ECIVIL + 0.2680739 * ING + 0.312583 * GEN + 1.0619429 * CON_{POLLO} + 2.8825457 * CONS_{POLLO}) / -0.063057 \quad (2)$$

Obteniendo los siguientes resultados: Disposición a pagar media: 52.79%, Desviación estándar: 26.86%, Disposición a pagar mínima: 18.61%, Disposición a pagar máxima: 138.66%.

Cuadro 2. Resultados del modelo logit binario para la elección binaria

Variable	Coefficiente	Error Estándar	b/St.Er.	P[Z >z]	Media de X
Características en numerador de Prob[Y=1]					
Constante	0.36947534	0.95524266	0.387	0.6989	
% Adicional	-0.6305679	0.01571587	-4.012	0.0001	40
Estado Civil	0.43042527	0.45351044	0.949	0.3426	0.64444444
Ingreso	0.26807388	0.20513905	1.307	0.1913	4.40740741
Género	0.31258303	0.49567057	0.631	0.5283	0.74074074
Conocimiento de pollo orgánico	1.06194288	0.49008346	2.167	0.0302	0.65185185
Consumo de pollo orgánico	2.88254573	1.09608385	2.63	0.0085	0.2

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 3. Resultados del modelo Logit.

Modelo logit binario para la elección binaria	
Estimaciones de máxima verosimilitud	
Variable Dependiente	Disposición a pagar
Variable de ponderación	Ninguna
Número de observaciones	135
Iteraciones completadas	7
Función de probabilidad de registro	-66.50134
Número de parámetros	
Criterio de información: AIC	1.08891
Muestra finita: AIC	1.09544
Criterio de información: BIC	1.23955
Criterio de información: HQIC	1.15013
Probabilidad de registro restringido	-89.98365
McFadden Pseudo R cuadrado	0.260962
Chi cuadrada	46.96463
Grados de libertad	6
Probabilidad [Chi cuadrada > valor]	0
Hosmer - Lemeshow chi - cuadrada	12.6228
Valor P .04943 con grados de libertad de 6	

Fuente: Elaboración propia.

La mayor parte de los encuestados respondieron que su ingreso familiar se encontraba en el rango de entre \$8,001 y \$12,000 al mes, seguido por un ingreso familiar mensual mayor de \$15,000. Ninguno de los encuestados respondió que su ingreso familiar del mes era menor a \$3,000, en este caso la disposición a pagar hubiera disminuido, ya que las personas con un ingreso bajo deben utilizar sus recursos de manera diferente y es probable prefirieran consumir otro tipo de productos.

Los encuestados con un ingreso familiar mensual mayor de \$15,000 tienen la mayor disposición a pagar por pollo orgánico, con una media de disposición a pagar un sobre precio para poder consumir carne de pollo orgánico de 75.92% extra en comparación con el precio promedio del pollo de engorda convencional. Aquí se puede apreciar que, entre mayor ingreso, mayor es la disposición a pagar, porque los consumidores pueden destinar

mayor parte de sus recursos a sus alimentos y salud, de esta manera cuentan con mayores opciones para consumir, incluyendo los productos orgánicos.

La menor disposición a pagar se encuentra en los encuestados que respondieron tener un ingreso familiar mensual entre los \$3,001 y \$5,000. Su disposición media a pagar un sobre precio en la carne de pollo orgánica es de 25.23% extra.

Otra variable que afecta de manera significativa la disposición a pagar por carne de pollo orgánica es el género de los encuestados. Del 100% de los encuestados 74.07% fueron mujeres y 25.93 fueron hombre.

Las mujeres mostraron una disposición a pagar por carne de pollo orgánica más alta en comparación con los hombres encuestados, como se puede apreciar en la figura 8.4. Con una DAP media de 41.12% extra en el caso de los hombres encuestados, y 56.86% extra en el caso de las mujeres. Las mujeres al ser las principales encargadas de las compras del hogar tienen un mayor poder de decisión en cuanto a los alimentos que se consumen, se preocupan más por la salud de su familia, por lo tanto, tienen una mayor DAP por productos orgánicos.

Entre los encuestados, un 65.19% afirmó tener conocimiento acerca del pollo orgánico, y un 34.81% mostró falta de conocimiento por la carne de pollo orgánica, esta información permite conocer que existe una debilidad en la publicidad del pollo de engorda con el atributo orgánico, ya que podría llegar a más personas.

La gran oportunidad que tendrían los productores de pollo orgánico al llegar con su publicidad a más personas es que, las personas con conocimiento acerca del pollo orgánico tienen una mayor DAP un sobre precio para poder consumir carne de pollo orgánica, por último, las encuestas dieron como resultado que solo un porcentaje pequeño de las personas encuestadas consumen pollo orgánico, tan solo un 19.26 en la zona oriente del Estado de México, esto debido principalmente a que no conocen de algún lugar donde vendan este producto, un 80.74% de los encuestados no consume carne de pollo orgánica.

Y entre los encuestados que consumen con regularidad o han llegado a consumir carne de pollo orgánica se muestra una mayor disposición a pagar un sobre precio, en comparación con las personas que no consumen ni han consumido carne de pollo orgánica, como se puede apreciar en la figura 8.8. Esto significa que los consumidores de pollo orgánico no solo aprecian los beneficios que le puede aportar a su salud, si no el sabor y las características de la carne, ya que continúan comprando el producto y están dispuestos a pagar más por él.

Conclusiones e implicaciones

Dados los cambios en las preferencias del consumidor, el aumento en la esperanza de vida y los niveles de ingreso de importantes sectores de la población, el pollo con el atributo orgánico tiene una valoración positiva por parte del consumidor. Con los resultados obtenidos se comprueba la veracidad de esta hipótesis, ya que con la disposición a pagar media de 52.8% de sobre precio muestra que los consumidores valoran de manera positiva la carne de pollo de engorda orgánica.

La población que ha decidido consumir productos agrícolas y pecuarios con el atributo orgánico, está dispuesta a pagar por estos productos que tienen un precio más alto del que tienen los productos producidos tradicionalmente, esto se puede comprobar con las DAP mínima de 18.6 % y la DAP máxima de 138.7%. Los consumidores reconocer el valor aumentado que tiene la carne de pollo orgánica.

Los habitantes del oriente del Estado de México valoran de manera positiva la carne de pollo de engorda orgánica, y se obtuvieron las características de los habitantes de la zona que inciden significativamente en la disposición a pagar, las cuales son, el porcentaje adicional de sobre precio que se presentó como alternativa a pagar, el conocimiento con respecto al pollo orgánico, si los encuestados han consumido o no pollo orgánico, el ingreso familiar mensual y el género de los encuestados.

A menor porcentaje adicional por pagar para consumir carne de pollo orgánica, existe una mayor probabilidad de que los encuestados contesten que si pagaran el sobre precio.

En cuanto al ingreso familiar mensual, los encuestados con un mayor ingreso tienen una disposición a pagar por carne de pollo orgánica mayor. De la misma manera las mujeres presentan una mayor disposición a pagar por pollo con el atributo orgánico en comparación con la disposición a pagar que tienen los hombres por el mismo producto.

El conocimiento que tienen los encuestados en cuanto a la carne de pollo con el atributo orgánico y si la han consumido o la consumen regularmente incide significativamente en la disposición a pagar que presentan.

Se puede concluir que la carne de pollo de engorda orgánica es valorada positivamente por la población de la zona, reconocen sus atributos que superan a la carne de pollo de crianza convencional y están dispuestos a pagar un sobre precio para poder consumirla.

Literatura citada

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2016). Esperanza de vida. Recuperado el 05 de marzo de 2019 de <http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/esperanza.aspx?tema=P>
- Labandeira, X., León, J., & Vázquez, M. (2007). Economía Ambiental. Pearson Educación, S.A., Madrid.
- Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación (SAGARPA). (2016). ¿Qué son los alimentos orgánicos? Recuperado el 26 de mayo de 2019 de <https://www.gob.mx/sader/es/articulos/que-son-los-alimentos-organicos-74320?tab=>
- Unión Nacional de Avicultores (UNA). (2017). Situación de la avicultura mexicana. Recuperado el 22 de febrero de 2019 de <http://www.una.org.mx/index.php/panorama/situacion-de-la-avicultura-mexicana>

La edición de esta obra estuvo a cargo del DEIS en Zootecnia de la
Universidad Autónoma Chapingo, km. 38.5 carretera
México - Texcoco, CP 56230, Chapingo, Estado de México.
Fecha de publicación en línea: agosto de 2023

