

Ganadería y alimentación:
alternativas frente a la crisis ambiental
y el cambio social
Volumen 2

Editor: Carlos F. Marcof Álvarez
Diseño y formación de interiores: Gloria Villa Hernández
Diseño de Portada: L.I.A. Beatriz Nava Moreno

Primera edición, México, 18 de octubre, 2012.

Derechos reservados © 2012
Universidad Autónoma Chapingo
Departamento de Zootecnia
Carretera México-Texcoco, km 38.5,
Chapingo, México.
Tel: 01 (595)952-1532
Fax: 01 (595) 952-1607

ISBN: 978- Obra completa, vol. 1 y 2

ISBN: 978- Vol. 2

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 compiladores o de las instituciones titulares de los derechos de autor.

Impreso y hecho en México.

Ganadería y alimentación: alternativas frente a la crisis ambiental y el cambio social

Volumen 2

Coordinadores

Beatriz A. Cavallotti Vázquez
Alfredo Cesín Vargas
Benito Ramírez Valverde
Carlos F. Marcof Álvarez



DIRECTORIO

SAGARPA

M.A.E. Francisco Javier Mayorga Castañeda
Secretario de Estado

Dr. Everardo González Padilla
Coordinador General de Ganadería

CONACYT

Dr. José Enrique Villa Rivera
Director General

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

Dr. Carlos Alberto Villaseñor Perea
Rector

Dr. Ramón Valdivia Alcalá
Director General Académico

Dr. J. Reyes Altamirano Cárdenas
Director General de Investigación y Posgrado

Profa. María de Lourdes Rodríguez Ramírez
Directora General de Difusión Cultural y Servicio

Dr. Carlos A. Apodaca Sarabia
Director del Departamento de Zootecnia

Dr. V. Horacio Santoyo Cortés
Director del CIESTAAM

Dr. Miguel Ángel Sámano Rentería
Director ISEHMER

Dr. Manuel Ángel Gómez Cruz
Director CIIDRI

COLEGIO DE POSTGRADUADOS

Dr. Jesús Ma. Moncada de la Fuente
Director General del Colegio de Postgraduados

Dr. Filemón Parra Inzunza
Director, Campus Puebla

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Dr. José Narro Robles
Rector

Dra. Estela Morales Campos
Coordinadora de Humanidades

Dr. Gerardo Torres Salcido
Secretario Técnico de Investigación y Vinculación de la Coordinación de Humanidades

Lic. Eduardo Alejandro López Sánchez
Coordinador de la Unidad Académica de Estudios Regionales de la Coordinación de Humanidades

Comité Editorial

Adolfo G. Álvarez Macías (UAM-Xochimilco), Ricardo D. Améndola Massiotti (UACH), Jaime Armendáriz Valverde (UACH), Carlos M. Arriaga Jordán (ICAR-UAEM), Belem D. Avendaño Ruiz (UABC), José Ayala Oseguera (UACH), Rosa E. Barajas Ochoa (UAM-Azcapotzalco), Luis Brunett Pérez (UAEM-Centro Universitario Amecameca), Artemio Cadena Meneses (UACH), M. del Rosario Campos Hernández (UACH), Alejandro Castillo Morales (El Barzón), Beatriz A. Cavallotti Vázquez (UACH), Fernando Cervantes Escoto (UACH), Alfredo Cesin Vargas (UNAM), Marta Chiappe Hernández (UdelaR-Uruguay), Verónica Crossa (University College Dublin), Henrique de Barros (UFRPE-Brasil), Angélica Espinoza Ortega (ICAR-UAEM), Rubén Esquivel Velázquez (UACH), Hilda Flores Brito (UACH), Gustavo García Uriza (UACH), Manuel Ángel Gómez Cruz (UACH), Antonia González Embarcadero (UACH), María del C. Hernández Moreno (CIAD-Sonora), José Pedro Juárez Sánchez (ICAR-UNAM), Thierry Linck (INRA-SAD, Francia), Carlos A. López Díaz (UNAM), María A. Mata Mendoza (UACH), Carlos F. Marcof Álvarez (UACH), Francisco E. Martínez Castañeda (ICAR-UAEM), Ángel R. Martínez Campos (ICAR-UAEM), Elvira Mazcorro Velarde (UACH), Iban Mendoza Pedroza (UACH), Rosario Pérez Espejo (UNAM), Arturo Pro Martínez (CP-Montecillo), Benito Ramírez Valverde (CP-Campus Puebla), Gustavo Ramírez Valverde (CP-Campus Montecillo), Berta Rodríguez Castañeda (UACH), Blanca A. Rubio Vega (UNAM), Enrique Serrano Gálvez (UACH), Rita Schwentensius Rindermann (UACH), Hernán Salas (UNAM), Carlos Nelson Schiavo (UdelaR-Uruguay), Eliseo Sosa Montes (UACH), Esther Sosa Montes (UACH), Hermilo Suárez Domínguez (UACH), Blanca Suárez San Román (GIMTRAP), Antonio Suset Pérez (EEPFIH-Cuba), Samuel Vargas López (CP-Campus Puebla), Emma Zapata Martelo (CP-Montecillos), José Luis Zaragoza Ramírez (UACH).

Prólogo

La crisis actual del capitalismo presenta múltiples manifestaciones y una de las más dramáticas es la crisis alimentaria. La volatilidad de los precios de los alimentos es un fenómeno que, sin lugar a dudas, estará presente en las próximas décadas debido a que todo parece indicar que las causas que la originan subsistirán en un futuro próximo. El control del mercado agroalimentario por parte de voraces empresas trasnacionales financierizadas, que acertadamente ven a este sector como estratégico en el ámbito global, sigue su curso, y con ello permanecen las condiciones para que puedan especular con los precios de los alimentos.

El empleo de tierras aptas para la producción de cultivos para la alimentación con el fin de obtener biocombustibles persiste; el deterioro ambiental y el cambio climático no se detienen. Es decir, las condiciones están dadas para que este flagelo que azota a la población mundial, principalmente a los más desposeídos del planeta, continúe. Mientras tanto, los beneficiarios y defensores del fracasado modelo neoliberal arremeten contra vastos sectores de la población, agudizando la crisis social y provocando el crecimiento de la pobreza y el hambre en el mundo.

México se encuentra inmerso en este proceso donde la concentración de la producción, así como del mercado de alimentos, avanza y se consolidan constituyendo uno de los principales factores de exclusión social y económica en el sector rural y, a su vez, aumenta la población sin acceso a una alimentación de calidad, la cual, en 2012, asciende a veintiocho millones de personas, según la Comisión Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL).

Ante esta dramática situación, los investigadores debemos contribuir al conocimiento y análisis de la problemática y proponer alternativas de solución que beneficien a la sociedad en su conjunto.

Este libro incluye una recopilación de artículos científicos presentados en el *13° Congreso Nacional de Investigación Socioeconómica y Ambiental de la Producción Pecuaria*, en el cual se analizaron las condiciones prevalecientes en este subsector, de gran relevancia por su aporte a la alimentación.

Del total de trabajos presentados, se realizó una rigurosa selección que se incluye en este texto. El Comité Científico estuvo compuesto por cincuenta y un

connotados especialistas, de catorce diferentes instituciones nacionales e internacionales.

Este proyecto inició en el año 2000, promovido por un grupo de investigadores de la Universidad Autónoma Chapingo, al que se sumaron y fortalecieron otros de prestigiosas instituciones, como el CONACYT, el Colegio de Postgraduados, la Universidad Nacional Autónoma de México, el Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, la Universidad Autónoma del Estado de México y la Universidad Michoacana de San Miguel Hidalgo, entre otras.

En esta ocasión concurren los esfuerzos de siete instituciones: Universidad Autónoma Chapingo, Colegio de Postgraduados, Universidad Nacional Autónoma de México y Universidad Autónoma del Estado de México, así como de El Barzón.

A los miembros del Comité Científico, al Comité Editorial, a los representantes de las instituciones organizadoras, participantes y a todos los que de una u otra manera hicieron posible la celebración de este Congreso, particularmente del Colegio de Postgraduados, Campus Puebla; ICAR-Universidad Autónoma del Estado de México; UAER-Jiquilpan de la Universidad Nacional Autónoma de México; Comité de Difusión de la Cultura; IISEHMER, CIIDRI, CUESTAAM y al DEIS de Zootecnia de la Universidad Autónoma Chapingo, les expresamos nuestro más sincero agradecimiento.

A su vez, agradecemos a SAGARPA-CONACYT por el financiamiento otorgado al macroproyecto *Mejoramiento de la productividad, competitividad y sustentabilidad de la cadena productiva de leche de bovino en México*, de los fondos sectoriales clave 144,591, por el esfuerzo llevado a cabo para que fuera posible la publicación de este libro; a los coordinadores del texto y especialmente a la Lic. Beatriz Nava Moreno, al Dr. Alfredo Cesín Vargas y al Dr. Benito Ramírez Valverde por sus invaluable muestras de compromiso y dedicación.

No podemos dejar de mencionar, la destacada colaboración de la Sra. Gloria Villa Hernández en la labor editorial.

Esperamos que esta publicación sea de interés para los lectores, y contribuya a generar propuestas para mejorar la calidad de vida de los productores y de la población en su conjunto.

Ing. Beatriz Cavallotti Vázquez

Contenido

Prólogo	ix
Capítulo 6.	
Métodos participativos, extensión y cambio tecnológico	413
Caracterización de productores de leche en pequeña escala del Estado de México, para la identificación de mecanismos de comunicación y extensión	415
Carlos Galdino Martínez-García, Sarah Janes, Carlos Manuel Arriaga-Jordán y Michel A. Wattiaux	
El proceso de participación de los productores en la valoración productiva y conservación de las cabras lecheras locales	427
Samuel Vargas López, Ángel Bustamante González, Francisco Calderón Sánchez, Glafiro Torres Hernández, Joel Rojas Álvarez, José Luis Zaragoza Ramírez y Miguel Ángel Casiano Ventura	
Metodologías participativas en el desarrollo de la lechería familiar: una evaluación de la investigación acción participativa (IAP)	437
Fran Eduardo Miguel Reyes, Valentín Espinosa Efrén, Ramón Soriano Robles y Randy Alexis Jiménez Jiménez	
Comunicación productor – productor: disseminación y adopción de tecnologías para la alimentación del ganado entre productores de leche en pequeña escala en una región del Estado de México	449
Darwin Heredia-Nava, Carlos Galdino Martínez-García, Angélica Espinoza-Ortega, Ernesto Sánchez-Vera y Carlos Manuel Arriaga-Jordán	
Factores que intervienen en el uso y adopción de una tecnología exitosa: el caso de praderas cultivadas en sistemas de producción de leche en pequeña del Estado de México	461
Carlos Galdino Martínez-García, Peter Thomas Dorward, Tahir Rehman, Adolfo Armando Rayas-Amor, Ernesto Sánchez-Vera y Carlos Manuel Arriaga-Jordán	
Impacto económico de la implementación de tecnologías en sistemas de producción de bovinos en Morelia, Michoacán	473
Melba Ramírez González, Raquel Eneida Ramírez González y Rodrigo Chávez Martínez	

Capítulo 7.	
Ganadería familiar	485
Tracción animal en la agricultura campesina: Estudio longitudinal en once municipios de Puebla	487
Benito Ramírez-Valverde y José Pedro Juárez Sánchez	
Indicadores de sustentabilidad en la lechería familiar	501
Ariadna Castillo Granados, Valentín Efrén Espinosa Ortiz, Luis Arturo García Hernández y Francisco Alejandro Alonso Pesado	
Porcicultura periurbana de pequeña escala, una estrategia en la economía familiar	513
Mónica Elizama Ruiz-Torres, Ernesto Sánchez-Vera y Francisco Ernesto Martínez-Castañeda	
Permanencia de proyectos avícolas en zonas de alta marginación de Guerrero	523
Beatriz Cruz Sánchez, Manrubbio Muñoz Rodríguez y V. Horacio Santoyo Cortés	
Capítulo 8.	
Ganadería bovina de doble propósito	535
Evaluación socioeconómica del sistema de ganado bovino en Tejupilco, Estado de México	537
Roberto Contreras Jaramillo, Benito Albarrán Portillo, Carlos Manuel Arriaga Jordán y Anastacio García Martínez	
Caracterización técnico económica de bovinos doble propósito en Tejupilco, Estado de México	553
Sergio Puebla Albiter, Samuel Rebollar Rebollar, Benito Albarrán Portillo, Anastacio García Martínez y Juvencio Hernández Martínez	
Composición botánica de la dieta, respuesta productiva y económica de vacas en pastoreo en la época de lluvias, en un hato de doble propósito en Zacazonapan, Estado de México	567
Felisa Sarai Jiménez Peralta, Isela Guadalupe Salas Reyes, Manuel González Ronquillo, Antonia González Embarcadero, Samuel Rebollar Rebollar y Benito Albarrán Portillo	
La ganadería de doble propósito convertida a jugo de limón	581
Rosa Elena Riaño Marín y Joel García Aguilar	
Capítulo 9.	
Ganadería de pequeña escala	591
Competitividad y rentabilidad privada en la lechería de pequeña escala	593

Rodolfo Rogelio Posadas-Domínguez, Jesús Armando Salinas-Martínez, Carlos Manuel Arriaga-Jordán, Nicolás Callejas-Juárez y Francisco Ernesto Martínez-Castañeda	
Evaluación de la sustentabilidad de sistemas de producción de leche en pequeña escala en la época de secas en el noroeste del Estado de México Fernando Próspero Bernal, Carlos M. Arriaga-Jordán, Angélica Espinoza Ortega y Benito Albarrán Portillo	607
El aborto bovino: efectos productivos, económicos y sociales en la lechería en pequeña escala en el sur oriente del Estado de México Juan José Ojeda Carrasco, Luis Brunett Pérez, Enrique Espinosa Ayala y Jesús Antonio Álvarez Martínez	619
Diferencias entre el precio y constitución de la leche cruda contra la pasteurizada en el municipio de Maravatío, Michoacán Gretel Iliana Gil González, Valentín Efrén Espinosa Ortiz, Luis Arturo García Hernández, Luis Brunett Pérez, Arturo Alonso Pesado y Salomón Rosales	631
Propuesta metodológica para el análisis de la transmisibilidad social en los sistemas de producción de leche en pequeña escala en la zona suroriental del Estado de México Ana Abygayl Estrada Lazcano, Luis Brunett Pérez, Enrique Espinosa Ayala y Ernesto Sánchez Vera	639
Efecto económico de la mastitis en vacas lecheras Jesús Armando Salinas-Martínez, Rodolfo Rogelio Posadas-Domínguez, Claudia Giovanna Peñuelas-Rivas, Angélica Espinoza-Ortega y Francisco Ernesto Martínez-Castañeda	651 651
Capítulo 10. Comercialización y caracterización de la producción de ovinos	659
La producción y comercialización de los ovinos en el sur del Estado de México María Isabel Ortiz Rivera, Juvencio Hernández Martínez, Samuel Rebollar Rebollar, Eugenio Guzmán Soria y Felipe de Jesús González Razo	661
Relación de las regiones agroecológicas y el tipo de ovinos de lana en el altiplano de Puebla Joel Rojas Álvarez, Samuel Vargas López, Ángel Bustamante González, Ernesto Aceves Ruiz y Miguel Ángel Casiano Ventura	675

Caracterización del sistema de producción tradicional de ovinos en la sierra nororiente de Puebla Ignacio Vázquez-Martínez, Samuel Vargas-López, Ángel Bustamante-González Francisco Calderón-Sánchez, José Luis Zaragoza-Ramírez, Numa Pompilio Castro-González y Fabián Enríquez-García	687
Canales de comercialización de ovinos en el municipio de Xalatlaco, Estado de México Marilyn Juárez-Morales, Yedaíel Álvarez-Castañeda, Ignacio Arturo Domínguez-Vara Jaime Mondragón-Ancelmo y Carlos Galdino Martínez-García	699
Capítulo 11. Caprinos y sus productos	709
Caracterización e importancia socioeconómica y ambiental de la producción caprina en Altiplano potosino Octavio Tadeo Barrera Perales y Gregorio Álvarez Fuentes	711
Aceptación y percepción de chorizo de cabra en el mercado zacatecano Blanca Isabel Sánchez Toledano, Francisco Echavarría Cháirez, Juan José Figueroa y Jorge A. Zegbe Domínguez	723
Valorización de la mujer y el niño en las actividades de los sistemas caprinos lecheros de la región de Libres, Puebla María Liliana Serrano Ojeda, Francisco Calderón Sánchez, Samuel Vargas López, Ángel Bustamante González, Juan de Dios Guerrero Rodríguez y Mariana Delgadillo Medina	735
Capítulo 12. Cunicultura. Alimentos e ingresos para las familias campesinas	749
La cunicultura familiar una herramienta para el desarrollo territorial. El caso de la región sur oriente del Estado de México Osvaldo Andrés Pacheco González, Enrique Espinosa Ayala, Luis Brunett Pérez y Alfredo Cesín Vargas	751
Competitividad del sistema agroalimentario localizado productor de carne de conejo de la zona sur oriente del Estado de México Gabriela Isabel Rodríguez Aguilar, Enrique Espinosa Ayala, Luis Brunett Pérez, Humberto Alfredo Soto Castilla y Ofelia Márquez Molina	763
Caracterización del sistema de producción cunícola en el municipio de San Matías Tlalancaleca, Puebla Anayeli Vázquez Valladolid, María Beatriz Mendoza Álvarez, y Leticia Myriam Sagarnaga Villegas	777

Capítulo 6.

**Métodos participativos, extensión
y cambio tecnológico**

Caracterización de productores de leche en pequeña escala del Estado de México, para la identificación de mecanismos de comunicación y extensión

Carlos Galdino Martínez-García¹, Sarah Janes²,
Carlos Manuel Arriaga-Jordán¹ y Michel A. Wattiaux²

Introducción

Además de proveer alimentos para una población mundial en constante crecimiento, la agricultura es cada vez más reconocida por su contribución a servicios ambientales y a la reducción de las diferencias de ingresos rural contra el urbano (Byerlee *et al.*, 2009). En la meseta central de México, los productores de leche en pequeña escala han sido promovidos como un camino económicamente viable, el cual genera ingresos, empleos y fortalece la seguridad alimentaria dentro de las comunidades (Espinoza-Ortega *et al.*, 2007). En vista de un interés renovado del gobierno mexicano por apoyar actividades de extensión dirigidas a los pequeños productores, una encuesta preliminar de productores de leche en pequeña escala reveló la adopción limitada de tecnología lechera o prácticas de manejo (Martínez-García, 2011). Sin embargo, un análisis de conglomerados derivado de 115 encuestas identificó grupos basados en una combinación de características incluyendo el tamaño de la explotación (tamaño de hato y tamaño de tierra), manejo de hato, educación básica del productor, disponibilidad de tecnologías y acceso a apoyo financiero gubernamental. Los autores concluyeron que una caracterización holística de los productores y de las explotaciones que ellos manejan podrían proveer un punto de partida útil para el diseño y reparto de servicios de extensionismo apropiados y efectivos (Martínez-García, 2012). Por lo tanto, este estudio ex-

¹ Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales (ICAR), Universidad Autónoma del Estado de México.

² Department of Dairy Science, University of Wisconsin-Madison, Madison, WI 53706.

ploró la hipótesis que la adopción de tecnología en las explotaciones lecheras está asociada con características de la explotación, características del productor y la disponibilidad de compromiso y programas de capacitación en la comunidad o cercana a ellas. Un segundo objetivo fue determinar la factibilidad de uso multivariado de análisis para clasificar explotaciones en grupos sobresalientes como medio para dirigir programas de extensionismo para necesidades específicas.

Sitio de muestreo

Esta investigación se realizó en tres comunidades (Aculco, Jilotepec y Polotitlán) de la región noreste del Estado de México. La región tiene clima templado con una estación lluviosa de junio a octubre (precipitación de 600 a 876 mm) y una elevación en un rango de 2,100 a 2,450 metros sobre el nivel del mar. La producción de leche en la región comenzó el 1950; sin embargo, confrontó una crisis durante 1980 y las plantas procesadoras redujeron el acopio. Desde entonces los pequeños productores han reorientado sus sistemas hacia la elaboración de queso mexicano tradicional y esta actividad representa un valor agregado a su producto (Espinoza-Ortega *et al.*, 2007). La producción de leche y queso son las actividades de mayor importancia económica en las tres municipalidades incluidas en este estudio. Estas comunidades aportan el 14% de la producción diaria total del estado (INEGI, 2007). La relación sinérgica entre los productores de leche y queseros de este estudio son un ejemplo de cómo los pequeños productores podrían beneficiarse de la llamada "revolución ganadera" (Delgado, 2003) y ganar acceso a mercados en una industria competitiva expuesta al tratado global (Wattiaux *et al.*, 2012). Espinoza-Ortega *et al.* (2007) estimó que el 82% de la leche producida por los pequeños productores de la región es procesada como quesos tradicionales, la mayoría de los cuales son vendidos en la ciudad de México.

Diseño de la encuesta

El marco teórico de la encuesta se basó en hallazgos recientes de Martínez-García (2011). El instrumento consistió en la elaboración de un cuestionario, el cual fue dividido en dos secciones principales. La primera sección recolectó características de los productores y de la explotación. Las características relacionadas con el productor fueron la edad, años de educación, años de experiencia como productor, acceso a servicios de extensión (si/no) y el nivel de manejo de habilidades medidas como participación en programas de exten-

sión (capacitación) en los últimos cinco años. Las características relacionadas con la explotación fueron; disponibilidad de mano de obra contratada y familiar, superficie total de tierra, tamaño de hato, vacas en producción, producción diaria de leche por hato, número de cambios reportados en las prácticas de manejo del hato implementadas en los últimos 10 años y el nivel tecnológico, el cual fue medido como el número de prácticas tecnológicas usadas en la explotación. Para identificar las fuentes de conocimiento y el flujo de información relacionadas con los servicios de extensión se diseñaron preguntas de opción múltiple y preguntas abiertas para determinar la naturaleza de cualquier programa de extensión (capacitación o educativo) que pudieron haber asistido en los últimos cinco años, el lugar físico en donde se realizaron esos programas y quienes fueron los capacitadores o educadores.

Para evitar posibles sesgos durante la colección de información sobre cambios en el manejo del hato implementados en la explotación, ninguna tecnología específica se nombró pero el productor pensó en cambios en cinco áreas: salud del hato, reproducción del hato, prácticas de alimentación, prácticas de ordeño e higiene y manejo de las crías. Para medir los niveles de satisfacción del productor con los cambios realizados, se utilizó una escala tipo Likert (Bryman y Cramer, 2009); en donde 1 = completamente insatisfecho, 2= un poco insatisfecho, 3= satisfecho, 4= un poco satisfecho, 5= completamente satisfecho. Para identificar las fuentes de conocimiento y el flujo de información relacionada se aplicaron preguntas de opción múltiple y preguntas abiertas para identificar las fuentes iniciales de motivación de quienes aprendieron sobre la práctica y si alguien ayudó durante la fase de implementación. El ensayo final de la encuesta se empleó en un estudio piloto realizado con 6 productores del área de estudio para identificar preguntas irrelevantes o confusas y otras deficiencias. Para mejorar la herramienta, el estudio piloto dio la oportunidad al investigador de practicar sus habilidades y evaluar el tiempo requerido para la administración de la encuesta (la cual duró en promedio 40 minutos, con un rango de 30 a 2 horas).

Selección de productores y colección de datos

Para la identificación y la selección de participantes se siguió una técnica de muestreo deliberado en donde una muestra de sujetos con ciertas características deseadas son seleccionados de una población más amplia (Vogt, 2005). Los participantes fueron identificados usando una lista de 18 productores proporcionada por las autoridades de los municipios de Aculco, Polotitlán y Jilotepec. La lista contenía productores que habían participado en un progra-

ma de extensión en 2011 financiado por el gobierno del Estado de México. Dentro de cada lista, un conjunto de 15 productores se seleccionaron aleatoriamente, el tamaño del hato fue de 3 a 30 animales, criterio que ha sido establecido por Castelán-Ortega *et al.* (1997) y Espinoza-Ortega *et al.* (2007) para ayudar a definir pequeños productores en esta región de México. Los datos fueron colectados de los 45 productores en pequeña escala a finales de noviembre y a principios de diciembre del 2011. La mayoría de las entrevistas se realizaron en sus casas durante su tiempo libre o durante la ordeña, normalmente se realizaba muy temprano en la mañana y por la tarde, algunas encuestas se aplicaron a productores mientras cuidaban a su ganado que pastoreaba en praderas comunales.

Análisis estadístico

Basado en estudios previos de factores que influyen la adopción de innovaciones por productores de leche en pequeña escala en México (Espinoza-Ortega *et al.*, 2007; Martínez-García *et al.*, 2012) y Bolivia (Bernués y Herrero, 2008), se seleccionaron respuestas para consolidar tres variables que capturarán las habilidades de los productores (ejemplo; número de habilidades ganadas a través de capacitación agrícola), cambios en el manejo implementados (ejemplo; número de cambios en las prácticas de manejo del hato durante los últimos 10 años) y el nivel actual de tecnología (ejemplo; número de tecnologías usadas en la explotación de las 10 tecnologías descritas anteriormente). Estas tres variables junto con otras seis (edad del productor, educación de los productores, mano de obra familiar total, número total de hectáreas, producción diaria de leche del hato y acceso a servicios de extensión en el pasado) fueron sujetas a un análisis estadístico multivariado que permitieron un análisis de datos cuantitativos y cualitativos (Field, 2009).

Primero se examinó la relación entre nueve variables a través de un análisis de factores (AF) usando componentes principales (ACP) como identificación de factor y método de extracción (Field, 2009). En el segundo paso, los sujetos con similares características fueron agrupados usando un análisis de conglomerados (AC) basado en las coordenadas de las variables originales obtenidas de los factores del ACP, como lo recomienda Manly (2005). Una vez que los productores y las explotaciones se agruparon, se analizaron los datos y se interpretaron por grupo. Por lo tanto, el tercer paso del análisis estadístico fue emplear la prueba paramétrica de Kruskal-Wallis para determinar diferencias entre los grupos. Las diferencias fueron consideradas significativas a $p \leq 0.05$.

Resultados

Características generales de los productores y sus explotaciones

En promedio los productores en el estudio cuentan con 45 años de edad, 8 años de educación formal (segundo año de secundaria) y 23 años de experiencia como productor lechero (Cuadro 1).

Cuadro I
Características generales de los sistemas de producción de leche en pequeña escala (n=44)

Variables	Mediana	Promedio	DE	Min.	Max.	Pct.
<i>Características del productor</i>						
-Edad, años	44.0	45.3	11.9	21	71	-
-Educación, años	6.0	7.6	3.6	0	12	-
-Capacitación del productor ¹ , número	3.0	2.7	1.0	1	5	-
-Acceso a extensión ² , % de "Si"	-	-	-	-	-	46.0
<i>Características de la explotación</i>						
-Mano de obra familiar, número	2.5	2.6	1.1	1	5	-
-Tierras, hectáreas	4.0	4.0	2.5	0	11	-
-Producción diaria de leche, litros	60.0	93.8	73.7	6	350	-
-Cambios en el manejo ³ , número	2.5	2.6	1.1	1	5	-
-Nivel tecnológico ⁴ , número	4.0	4.3	1.6	1	7	-
<i>Variables adicionales⁵</i>						
-Experiencia del productor, años	22.0	22.5	13.0	2	50	-
-Tamaño del hato, cabezas	10.0	12.3	7.1	4	28	-
-Vacas en producción, cabezas	6.5	7.5	5.0	1	27	-

^{1/} Capacitación = número de habilidades ganadas a través de previas capacitaciones agropecuarias; ^{2/} Respuesta en el cuestionario a la pregunta: "Cuenta con servicios de extensión" (Si / No); ^{3/} Cambios en las prácticas de manejo = número de cambios durante los últimos 10 años; ^{4/} Nivel tecnológico = número de tecnologías usadas en la explotación; ^{5/} Variables adicionales utilizadas para un mayor entendimiento de las características de la explotación.

El 46% de los productores reportaron tener acceso a servicios de extensión y a los programas de capacitación más frecuentes enfocados a salud general del hato, prácticas de ordeño e higiene y prácticas de alimentación (39%, 34% y 16% respectivamente). La mayoría de los encuestados (71%) indicaron que las actividades de la granja promueven empleo de tiempo completo, la producción de leche fue la actividad económica principal y no se observó ingreso derivado de actividades fuera de la explotación para apoyar a la

familia. En contraste, el 9% reportó ingresos derivados de actividades fuera de la explotación, sin embargo fueron considerados de no importancia para el desarrollo de las actividades de la explotación lechera; pero el 20% indicó que los ingresos derivados de las actividades no agropecuarias son importantes para las operaciones de la actividad lechera. El 30% de los productores fueron miembros de una cooperativa lechera. Las explotaciones cuentan en promedio con 2.6 miembros de la familia que proveen mano de obra; sin embargo el 20% de las explotaciones contrató a una persona para apoyar en las actividades.

El tamaño de la explotación fue de 4 hectáreas de tierra laborables para maíz (*Zea mays*), ryegrass (*Lolium multiflorum*) y avena (*Avena sativa*). El hato lechero incluyó 12.3 animales incluyendo 7.5 vacas en lactación. La producción de leche promedio fue de 12.5 litros por vaca con una duración promedio de lactación de 263 días. La mayoría de los productores (77%) ordeñan a mano, 16% mecánicamente y 7% combinaron ambos métodos. Aunque el 75% de las explotaciones cuentan con vacas de raza Holstein y sus cruza con vacas criollas. Los recursos alimenticios están basados en residuos del cultivo de maíz (rastreo de maíz), subproductos agrícolas, pastos nativos, arvenses y praderas cultivados, las cuales normalmente son cortadas manualmente y el forraje es llevado a los pesebres.

Caracterización y agrupación de los productores de leche en pequeña escala

El análisis de factores identificó tres factores que explican el 70% de la varianza acumulada, con un Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) de 0,613, lo que confirma la fiabilidad del análisis. Factor 1 representa una relación directa y positiva entre hectáreas de tierra, la producción de leche diaria, cambios implementados y nivel tecnológico; lo que indica que a mayor disponibilidad de tierra agrícola, nivel tecnológico y cambios implementados, mayor será la producción diaria de leche.

Factor 2 explica una relación directa entre las variables de servicio de extensión y total de habilidades; es decir entre más los productores tengan acceso a los servicios de extensión, mayor será el desarrollo de habilidades pecuarias. El factor 3, describe una relación inversa entre la edad del productor y su educación, lo que indica que los productores más jóvenes cuentan con una mejor educación y disponibilidad de mano de obra.

Del análisis de conglomerados jerárquico, realizado con las cargas factoriales de las variables originales de estos tres factores, tres grupos fueron obtenidos. El cuadro 2 describe las características generales y las diferencias estadísticas entre los tres grupos. La prueba de Kruskal-Wallis mostró diferencias significativas ($p < 0.05$) entre los tres grupos en relación a las características del productor entre los tres grupos, lo que indica que existen diferencias entre las características particulares de los productores de cada grupo, sin embargo, no se presentaron diferencias significativas ($p > 0.05$) entre las variables que representan a las características de la explotación, a excepción de la disponibilidad de mano de obra familiar ($p < 0.001$). Estos resultados indican que la muestra de productores fue homogénea.

Cuadro 2
Características de los tres grupos identificados

Característica	Grupo 1 (n=18)		Grupo 2 (n=20)		Grupo 3 (n=6)		P ²
	MDN ¹	IQR ²	MDN.	IQR	MDN.	IQR	
<i>Características del productor</i>							
Edad del productor, años	47.0 ^a	15.5	44.0 ^a	16.0	31.0 ^b	10.0	<.001
Educación del productor, años	6.0 ^b	0.3	11.0 ^a	6.0	9.0 ^{ab}	6.5	<.041
Capacitación del productor ³	0.0 ^b	0.0	3.0 ^a	1.0	0.0 ^b	0.0	<.001
Acceso a extensión ⁴	No ^b	-	Si ^a	-	No ^b	-	<.001
<i>Características de la explotación</i>							
Mano de obra familiar, número	2.0 ^b	1.0	3.0 ^a	2.0	4.0 ^a	1.5	<.001
Tierra, hectáreas	3.0	2.5	4.5	2.0	4.0	1.1	.425
Producción diaria de leche, L.	60.0	112.5	75.0	110.0	55.5	45.0	.307
Cambios en el manejo ⁵	2.0	2.3	3.0	1.0	2.5	2.5	.429
Nivel de tecnología ⁶	4.0	3.0	4.5	1.0	4.0	1.3	.294
<i>Variables adicionales⁷</i>							
Experiencia del productor, años	30.0 ^a	11.3	15.0 ^b	27.0	10.0 ^b	17.3	<.015
Tamaño de hato, cabezas	9.0	12.5	10.0	5.0	10.0	4.5	.733
Vacas en producción, cabezas	7.0	5.8	7.0	5.0	5.0	3.3	.186

^{1/} MDN= Mediana y IQR = rango intercuartil; ^{2/} Valor P de la prueba de Kruskal-Wallis; ^{a,b} Medias dentro de una fila con diferente letra índice difieren, Mann-Whitney U test ($p < 0.05$); ³ Capacitación = número de habilidades ganadas a través de previas capacitaciones agropecuarias; ⁴ Respuesta en el cuestionario a la pregunta: "Cuenta con servicios de extensión" (Si / No); ⁵ Cambios en las prácticas de manejo = número de cambios durante los últimos 10 años; ^{6/} Nivel tecnológico = número de tecnologías usadas en la explotación; ⁷ Variables adicionales utilizadas para un mayor entendimiento de las características de la explotación.

Grupo 1. Estos productores combinaron los años de experiencia (30 años comparados con 15 y 10 años para productores en grupo 2 y 3, respectivamente) con la más baja disponibilidad de mano de obra familiar en la explotación (2.0 miembros comparados con 3.0 y 4.0 por productores en grupos 2 y 3, respectivamente). Este grupo comprendieron 18 productores de entre los más viejos pero con menos años de educación formal. Ninguno de los productores en

este grupo fueron miembros de una cooperativa lechera, ellos reportaron que no tuvieron acceso a servicios de extensión y sin habilidades ganadas recientemente, pero todos ellos indicaron un interés en capacitación agrícola. La mayoría de los productores (83%) en este grupo reportaron que las ventas de leche fueron su principal fuente de ingresos. Los cambios en el manejo del hato fueron mínimos y la producción de leche fue intermedia comparada con los productores de los grupos 2 y 3, la carga animal en este grupo fue de 2.3 vacas lactantes por hectárea.

Grupo 2. Este grupo fue único porque incluyó a todos los productores quienes reportaron acceso a servicio de extensionismo e identificaron ganancias recientes en sus habilidades prácticas a través de capacitación. El grupo 2 comprendió 20 productores con el más alto nivel de educación, el 55% de los productores en este grupo completó el nivel de secundaria y la mediana en educación formal fue de 11.0 comparado con 6.0 y 9.0 para los productores en los grupos 1 y 3, respectivamente. El 60% de los productores en el grupo 2 fueron miembros de una cooperativa y el 75% de ellos consideraron la venta de leche como su principal fuente de ingresos. En este grupo consideró la producción diaria de leche más alta y tuvieron una carga animal de 1.5 vacas lactantes por hectárea.

Grupo 3. Comprendió seis productores quienes tuvieron características únicas y distintivas, su edad promedio fue de 31 años comparado con 44 y 47 años para los grupos 1 y 2 respectivamente. Estos productores jóvenes tuvieron un nivel intermedio de educación comparado con aquellos en grupos 1 y 2 y el 50% de ellos completaron el nivel de preparatoria, por lo tanto mostraron interés en obtener capacitación agrícola debido a que estos productores mostraron menor experiencia pero sus explotaciones tuvieron la disponibilidad más alta de mano de obra familiar. El 73% de los productores en este grupo reportaron que la venta de leche era su principal fuente de ingreso y el 33% indicó que tenía ingresos adicionales fuera de la explotación, considerados como importantes. Estos productores presentaron la carga animal más baja (1.25 vacas lactantes por hectárea).

Servicios de extensión

Los productores en el grupo 2 adquirieron habilidades de manejo del hato con acceso a servicios de extensión. La capacitación sobre salud del hato (tratamiento animal y vacunación), práctica de ordeño e higiene, prácticas de alimentación, prácticas de manejo de las crías y prácticas reproductivas fueron reportadas por el 95%, 60%, 40% y 15%, respectivamente. Los product-

res identificaron al personal de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario (SEDAGRO, 55%), de la SAGARPA (40%) y del INIFAP (5%), estas capacitaciones fueron otorgadas en forma de talleres (45%), presentaciones (40%) y cursos (15%) que se realizaron en explotaciones (45%), en el centro del municipio (40%) o en la periferia del centro de las comunidades (15%).

Nivel de satisfacción

El nivel medio de satisfacción para los cambios implementados relacionados con la salud del hato, reproducción del hato, prácticas de alimentación, prácticas de ordeño e higiene y manejo de las crías fue de 3.5, 3.9, 3.3, 3.9 y 4.0, respectivamente. La satisfacción de los productores relacionada con los cambios fue positiva en general entre los tres grupos y para cada área de manejo en donde los cambios se realizaron. Sin embargo, se presentó una tendencia de menor satisfacción en los cambios correspondientes a la reproducción del hato entre los productores del grupo 3 comparado con aquellos de los grupos 1 y 2.

Fuentes del conocimiento y flujo de información

A los productores se les pidió identificar quienes les ayudaron a entender, aprender e implementar los cambios en el manejo reproductivo, por lo tanto los productores mencionaron que los veterinarios, técnicos independientes y mediante atención a cursos habían adquirido el conocimiento, los productores en el grupo 1 y 2 se refirieron a 7 fuentes de información (miembros familiares, otros productores, extensionismo, por sí solos y los antes mencionados). Los veterinarios se consideraron como la fuente más importante del conocimiento e información en los tres grupos, especialmente entre los productores del grupo 2 como se esperaba, especialmente en el área de reproducción y salud del hato (las dos áreas con la frecuencia más alta de cambios).

Conclusión

El análisis de factores indicó que la producción diaria de leche de los sistemas lecheros en pequeña escala estuvo asociada con la disponibilidad de hectáreas, nivel de tecnología y con los cambios reportados en el manejo de la granja, también sugirió que los productores con acceso a servicios de extensión se comprometieron en programas de capacitación, y los más jóvenes presentaron una mayor educación formal, mayor disponibilidad de mano de obra familiar para trabajar en la explotación. El análisis de conglomerados in-

dicó que la similitud de operación y la heterogeneidad de las características personales de los productores jugaron un papel importante para que los productores puedan incorporarse a programas de capacitación. El análisis de conglomerados también sugirió que pueden desarrollarse diferentes caminos de extensión y comunicación efectivos hacia productores con restricciones, necesidades variantes y con motivación hacia un cambio. En cuando a los servicios de extensión, las practicas de comunicación con mayor aceptación por los productores, fueron a través de talleres y presentaciones llevadas a cabo en las granjas de los productores, dirigidas por personal de organizaciones gubernamentales. Por lo tanto, la caracterización de unidades de producción permitió identificar necesidades de capacitación, mecanismos de comunicación y extensión para productores de leche en pequeña escala.

Literatura citada

- Bernués, A. y Herrero, M. 2008. Farm intensification and drivers of technology adoption in mixed dairy-crop systems in Santa Cruz, Bolivia. *Span. J. Agric. Res.* 6: 279-293.
- Bryman, A. and Cramer, D. 2009. *Quantitative data analysis with SPSS 14, 15 and 16, a guide for social scientists.* Routledge, London and NY.
- Byerlee, D., de Janvry, A., & Sadoulet, E. 2009. Agriculture for development: Toward a new paradigm. *Annual Review of Resource Economics* 1:15-31.
- Castelán-Ortega, O., Matthewman, R., González-Martínez, E., Burgos-García, R., y De la Cruz-Juárez, D. 1997. Caracterización y evaluación de los sistemas campesinos de producción de leche. El caso de dos comunidades del Valle de Toluca. *Ciencia Ergo Sum* 4: 316-326.
- Delgado, C. L. 2003. Rising consumption of meat and milk in developing countries has created a new food revolution. *J. Nutr.* 133: 3907S-3910S.
- Espinoza-Ortega, A., Espinosa-Ayala, E., Bastida-López, J., Castañeda-Martínez, T., and Arriaga- Jordán, C. M. 2007. Small-scale dairy farming in the highlands of Central Mexico: Technical, economic and social aspects and their impact on poverty. *Expl. Agric.* 43: 241-256.
- Field, A. 2009. *Discovering statistics using SPSS.* 3rd ed. SAGE Publications. Thousand Oaks, CA.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2007. *Censo Agrícola, Ganadero y Forestal 2007. Unidades de producción con bovinos y producción media de leche según actividad zootécnica del ganado por en-*

tividad y municipio. Accessed March 15, 2012
<http://www.inegi.org.mx/sistemas/TabuladosBasicos/Default.aspx?c=17177&s=est>

- Manly, B. F. J. 2005. *Multivariate statistical methods*. 3rd Edition. Chapman and Hall/CRC. USA.
- Martínez-García, C. G. 2011. *Factors influencing adoption of crop and forage related and animal husbandry technologies by small-scale dairy farmers in the highlands of Central Mexico*. Ph.D. Thesis. University of Reading, Reading, UK.
- Martínez-García, C. G., Dorward, P., and Rehman, T. 2012. Farm and socioeconomic characteristics of small-holder milk producers and their influence on the technology adoption in Central Mexico. *Trop. Anim. Health Prod.* 44: 1119-1211.
- Vogt, W. P. 2005. *Dictionary of statistics and methodology: A non-technical guide for the social sciences*. 3rd ed. Sage publications. Thousand Oaks, CA.
- Wattiaux, M. A., Blazek, J., and Olmos Colmenero, J. 2012. Bird's eye view of the Mexican dairy industry and on-the-ground assessment of production systems in the Highlands (Los Altos) of Jalisco, Mexico. Discussion Paper No 2012-2. Babcock Institute for International Dairy Research and Development, University of Wisconsin Madison, WI. Accessed July 8 2012.
http://babcock.wisc.edu/sites/default/files/documents/productdownload/dp_2012-2.pdf

El proceso de participación de los productores en la valoración productiva y conservación de las cabras lecheras locales

Samuel Vargas López¹, Ángel Bustamante González¹, Francisco Calderón Sánchez¹, Glafiro Torres Hernández², Joel Rojas Álvarez¹, José Luis Zaragoza Ramírez³ y Miguel Ángel Casiano Ventura¹

Introducción

Es ampliamente conocido que la selección, el cruzamiento, la formación de poblaciones sintéticas y de animales con mérito genético superior se han utilizado para incrementar la producción de carne y leche (Shrestha y Fahmy, 2007). En el caso de la selección, ésta puede realizarse entre uno o varios genotipos, comparando su productividad en el mismo ambiente (Sanna *et al.*, 2001). Como lo menciona Shrestha (2005), en los últimos años se ha impulsado la comparación de genotipos en diferentes zonas ecológicas, sistemas de producción y bajo diferentes niveles de manejo. Sin embargo, el conocimiento acerca de la influencia del ambiente y la genética en los parámetros productivos de importancia económica en las cabras, como animal productor de carne y leche, son muy escasos en las áreas rurales de los países en desarrollo (Dubouff, 2005; Kosgey y Okeyo, 2007).

Los programas de mejora genética requieren, además de las cuestiones técnicas y de infraestructura, de actitudes y prácticas tradicionales, así como de la consideración de las condiciones ambientales prevalecientes (Barillet, 2007). En la implementación de programas de mejora genética con participación campesina se tiene como limitante el tamaño pequeño de los hatos, la falta de registros (genealogía, producción animal individual, gestión administrativa-financiera), los múltiples y diversos objetivos de mejora, la pobre infraes-

¹ Colegio de Postgraduados-Campus Puebla, LPI6 Conservación y Mejoramiento de Recursos Genéticos. Contacto: svargas@colpos.mx

² Colegio de Postgraduados-Campus Montecillo.

³ Universidad Autónoma Chapingo.

estructura y la inadecuada organización de los productores (Kumar *et al.*, 2005).

En México, aunque se realizan estudios de mejora genética no existen trabajos donde se describa la aptitud lechera de las diferentes poblaciones de cabras locales. Los mayores avances en la evaluación de la producción y conformación de las cabras se han realizado con los criadores de raza pura. Para los sistemas extensivos, el control de la producción es difícil de realizarse, por ser rebaños pequeños y el costo es muy alto, sobre todo cuando la ordeña es a mano. Además, en México no se han establecido los sistemas oficiales de mejora genética para caprinos locales y por lo mismo se carece de apoyos. Sin embargo, se conoce que los avances en mejora genética de cabras lecheras locales son importantes en países con tradición caprina y que poseen esquemas de selección en marcha. En México, existe una fuerte dependencia de los programas de selección que se realizan en el extranjero. Esto se traduce en importantes erogaciones económicas para la importación de animales y semen, y por las políticas hacia el sector agropecuario es muy difícil que cambie la tendencia del desarrollo. Sin embargo, es importante reconsiderar que por más de 40 años se ha introducido material genético caprino para la producción de leche en las explotaciones comerciales y en los sistemas tradicionales, por lo que es necesario iniciar una revisión de los planes de desarrollo que contemple la mejora genética de las poblaciones de caprinos. El trabajo tuvo como objetivo caracterizar el proceso de participación de los productores en la valoración productiva y conservación de las cabras lecheras en el Altiplano del estado de Puebla.

Área de trabajo y etapas del estudio

La región del altiplano de Puebla se caracteriza por tener grandes extensiones de tierra destinada para el cultivo y en menor proporción se tienen áreas para el pastoreo. Es común el uso por la ganadería de las rastrojeras, áreas agrícolas en descanso, agostaderos y áreas de montaña. El clima dominante es el templado con lluvias en verano y fuertes ondas gélidas en el invierno.

Los municipios seleccionados para la realización del trabajo fueron: Libres, Tepeyahualco, Oriental, Guadalupe Victoria, La Fragua y Tlachichuca del estado de Puebla, como se muestra en la figura 1. El criterio para seleccionar la zona de estudio fue el número de cabras multipropósito presentes y a diferencia de otras regiones, en estos municipios se puede identificar una producción agrosilvopastoril orientado a la producción de leche.

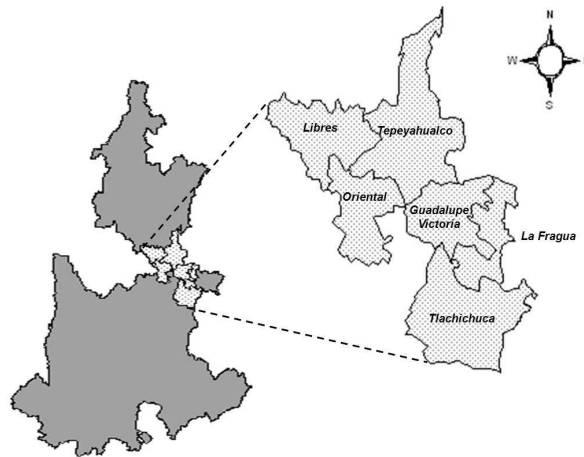


Figura 1. Localización del área de estudio en el Altiplano de Puebla

El trabajo se realizó en tres etapas: a) revisión de literatura y entrevistas a productores claves para conocer la introducción de cabras en el Altiplano de Puebla; b) Caracterización de las poblaciones de cabras lecheras y c) seguimiento de las producciones.

Para identificar el proceso seguido en la introducción de cabras de leche en el Altiplano de Puebla, se revisó la literatura a nivel nacional de las migraciones de cabras y se entrevistó a 30 productores claves para conocer el proceso de hibridación de las cabras. En la caracterización de las poblaciones se estudió el fenotipo de 2115 cabras en sus caracteres cualitativos y medidas zoométricas corporales, para definir su perfil racial con la metodología de Hernández (2000), Peña *et al.* (1999) y Vargas *et al.* (2007). En el seguimiento de las producciones se registró información de la producción de leche y cabritos en 57 explotaciones.

La información fue analizada con estadísticas descriptivas y métodos multivariados (SAS, 2003) para formar grupo de cabras y productores sobresalientes.

La población de cabras en el Altiplano de Puebla

La cría de caprinos como actividad productiva en México ha sido estudiada ampliamente por el Banco Nacional Agropecuario (1971), Agraz (1981) y

Cosío (1985). Los recursos genéticos existentes en el Valle de Puebla son producto de las migraciones que se han tenido desde diferentes centros de origen. La primera introducción de cabras fue posterior al año de 1493 durante la colonia. El tipo de cabra introducida en esta época fueron Blanca celtibérica, Castellana de Extremadura, cabras Andaluzas y Canarias (Laguna, 1991). El ganado caprino introducido, no necesariamente coincide con las razas caprinas españolas actuales, éstas se han definido mediante procesos de selección en los últimos 100 años. La segunda introducción de material genético caprino fue por 1970, donde se introdujeron cabras de los Estados Unidos que llegaron al Centro Nacional de Reproducción de Ganado Caprino de Tlahualilo, Durango y posteriormente, a los estados de Guanajuato y Querétaro (Gómez *et al.*, 2009; Montaldo *et al.*, 2010). De 1980 a la fecha, se continuó con la introducción de sementales y cabras de raza especializadas en la producción de leche por productores individuales de estos últimos estados.

En la figura 2 se muestra la migración de los recursos genéticos caprinos en México y como han incidido en el Altiplano de Puebla.



Figura 2. Migración de los caprinos en México y en Altiplano de Puebla

Desde los centros de mejoramiento y selección de ganado caprino, así como de los productores individuales y universidades, el material genético importado se ha diseminado por todo el país. Para el caso específico del Altiplano de Puebla, durante la época colonial se utilizaron las cabras traídas por

los españoles y desde hace 40 años se empezó a introducir sementales y cabras para la producción de leche de Tlahualilo, Durango y del Bajío en Guanajuato. El programa más conocido fue el de canje de sementales de las instituciones oficiales, sin ignorar la compra directa de animales por los productores. La introducción de la cabra de tipo lechero al Altiplano de Puebla dio como resultado un cambio en las poblaciones de cabras nativas, se heredó el carácter lechero, sin que éste fuera un objetivo definido de la mejora genética.

Los caprinos introducidos no necesariamente eran los más sobresalientes, ya que la elección de los sementales era por el aspecto físico, que tuviera al menos un parecido a las razas lecheras más conocidas. En la actualidad, los productores, prestadores de servicios profesionales e instituciones tienen como eje del mejoramiento genético la introducción de sementales y cabras para pie de cría.

La mayoría de las cabras mejoradas proceden de sistemas intensivos, aunque algunas cruzas son criadas en sistemas extensivos por su habilidad para el pastoreo. Sin embargo, las introducciones realizadas no han tenido el sustento científico, al no realizar estudios de las poblaciones de cabras nativas, su variabilidad genética, consanguinidad y los niveles de producción. Como en todos los ambientes difíciles, en el Altiplano de Puebla el desempeño de las razas mejoradas se ve limitado por las precarias condiciones de manejo; esto último, sirve de sustento en otros países para el desarrollo de planes de mejoramiento genético en las condiciones ambientales de los productores.

Las poblaciones de cabras lecheras identificadas en el Altiplano de Puebla son cruzas. El tipo genético predominante son cruzas del tipo Alpino (53.0%), seguida por las cruzas de Saanen (31.7%) y en tanto, las cruzas del tipo Nubio y Toggenburg, no rebasan cada una el 10%.

En los análisis multivariados de las características morfoestructurales de las diferentes poblaciones de cabras, se encontró que no existe diferencia en su distribución del espacio canónico bidimensional, lo que indica que es un solo tipo de cabras, quizás producto de condiciones ambientales restrictivas de la zona de estudio, lo que no permite a las cabras mejoradas manifestar su potencial productivo.

Objetivo de selección

El objetivo de selección de los sistemas campesinos de caprinos no necesariamente coincide con los planes de mejora genética de las explotaciones comerciales. Los productores del Altiplano de Puebla conocen que la eficiencia

de la producción de leche se mide en los litros de leche utilizada para producir un kilogramo de queso fresco; sin embargo, esta información no se utiliza al momento de comprar los sementales, más bien, suponen que todas las razas especializadas en la producción de leche tienen el mismo rendimiento quesero, lo cual ha afectado negativamente su producción de queso en la explotación.

Para que los productores del Altiplano de Puebla valoren y conserven sus cabras locales se les ha pedido que conozcan no sólo cuánta leche producen las cabras sino también cuál es el rendimiento de queso y de cabritos.

En la figura 3 se presentan los diferentes objetivos que tiene la producción de cabras y con ello, la pregunta de qué quieren alcanzar con la mejora genética. Por los productos que venden, el objetivo de mejora sería queso y cabrito, sin ignorar la adaptación al ambiente. Sin embargo, en las entrevistas los productores mencionan que su objetivo de mejora genética es "leche". Éste ha sido uno de los temas que más se ha reflexionado en los intercambios de experiencia con productores.

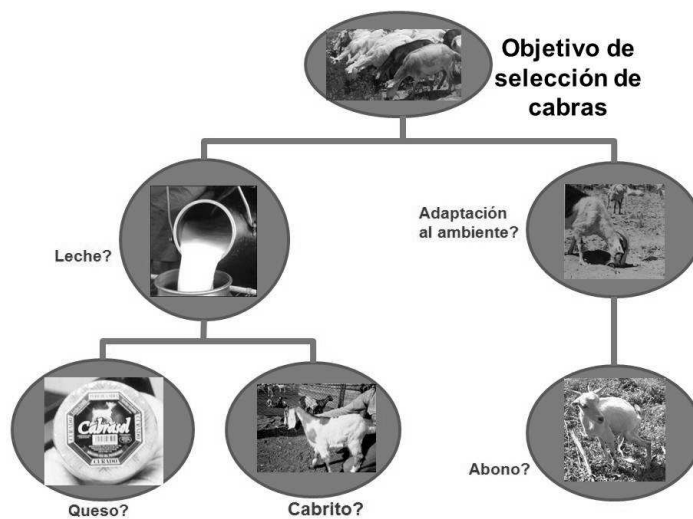


Figura 3. Alternativas en definir el objetivo de mejora genética de cabras lecheras en el Altiplano de Puebla

Por la tendencia manifiesta de los productores por seguir introduciendo cabras lecheras, con las consecuencias conocidas (desconocimiento de los registros productivos y control sanitario), se ha iniciado entre los productores la discusión para que cambien el concepto de raza en función de su objetivo de mejora genética. Algunos productores tienen la idea de que su objetivo de mejora genética es llegar a una raza de cabra especializada en leche, con base a un catálogo de raza pura, sin embargo, se les ha señalado que la mejor raza es aquella que proporcione la mayor cantidad de kg de carne de cabritos por camada y el mayor rendimiento quesero; lo cual muchas veces no se relaciona con el perfil de las razas puras conocidas.

Las producciones caprinas

El estudio de la productividad de las cabras en la zona de estudio es una actividad en proceso. La fuente de información de las producciones es proporcionada por los productores, los datos de las cabras que se ordeñan en las ferias caprinas y los estudios exploratorios.

En la producción de leche, por la información de los productores y la que se registra en los concursos de las ferias caprinas, existen cabras que han producido más de cinco litros, incluso han superado a las razas caprinas especializadas procedentes de otros estados del país en producción de leche y la cantidad de sólidos totales.

En los estudios exploratorios, la producción de leche por cabra por día es de: 0.2-1 litros (25.5%), de 1-2 litros (57.1%), de 1-3 litros (14.5%) y más de 3 litros (2.9%). Estos niveles de producción y por las condiciones restrictivas de alimentación se considera que las cabras locales tienen un buen potencial para la producción de leche. También, se ha coincidido con los productores que es urgente realizar el control lechero por la asociación de caprinocultores.

En la producción de cabritos, los estudios han encontrado diferencia entre explotaciones en el peso al nacer, el peso a la venta, días a la venta y en la ganancia diaria de peso (Figura 4). También, las decisiones de la crianza, manejo y venta de los cabritos son diferentes. La venta de los cabritos es a los 20 días de edad. En algunas ocasiones, aunque el cabrito esté listo para la venta, pero si no hay compradores, éste permanece más tiempo en la explotación.

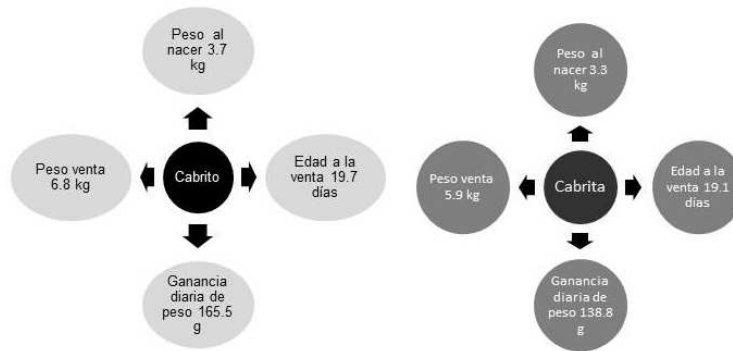


Figura 4. Comportamiento productivo de los cabritos en el Altiplano de Puebla

Tipología de los productores caprinos participantes

Con el apoyo de métodos multivariados los productores fueron agrupados en tres tipos: a) productores con cabras locales seleccionadas, b) productores con interés en la mejora genética de cabras y c) productores base (Figura 5).

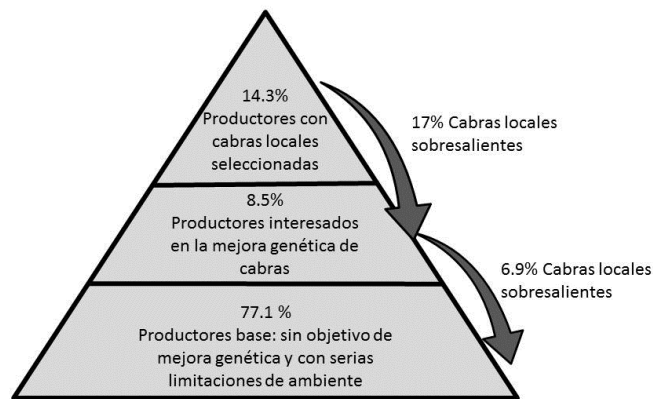


Figura 5. Tipología de productores y el flujo de cabras seleccionadas en el Altiplano de Puebla

Los productores con cabras locales seleccionadas (14.3%), son productores sobresalientes que tienen conocimiento de lo que es la mejora genética, adquirieron sementales y fijaron características como el color de capa, la apariencia física, el carácter lechero en las poblaciones de cabras. Este proceso les llevó más de 10 años. Además de la parte genética, estos productores han incorporado a su sistema de producción instalaciones y prácticas de manejo sanitario, reproductivo y de alimentación. Lo anterior, les permite tener cabras con las mejores características fenotípicas y las producciones lácteas más altas. Los productores con cabras seleccionadas tienen sus hatos al 17% de las cabras sobresalientes, las cuales se pueden utilizar para vender pie de cría a los productores del estrato intermedio.

Los productores interesados en la mejora genética (8.5%), el estrato intermedio, son aquellos que sin definir un objetivo de mejora genética han realizado introducciones de cabras mejoradas y cuentan con el 6.9% de cabras sobresalientes. Este grupo de productores puede proporcionar sementales y cabras para pie de cría para los productores base.

Los productores base (77.1%), son aquellos que sus cabras dependen exclusivamente del pastoreo y han introducido cabras del tipo lechero, pero por el manejo precario no expresan su potencial productivo. Estos productores se pueden capacitar mediante intercambio de experiencia con los productores intermedios y con los que tienen cabras seleccionadas.

Conclusiones

Con el trabajo realizado se concluye que los productores tienen avances en su proceso de producción y selección cabras adaptadas a las condiciones agroecológicas de la región. Para mejorar la producción de cabras lecheras en el Altiplano de Puebla los productores no requieren depender del exterior, existe el material genético caprino que durante muchos años han introducido y que se puede utilizar para un programa de mejora genética regional. Una de las tareas es, difundir entre los productores de las ventajas productivas y de adaptación de sus cabras locales que les permitan iniciar planes de conservación y mejora genética más organizados, lo que permitirá fomentar una producción de queso con base al territorio.

Literatura citada

Agraz G. A. A. 1981. Cría y explotación de la cabra en América Latina. Editorial Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argentina, 481 pp.

- Banco Nacional Agropecuario. 1971. La ganadería caprina: importante recurso ganadero. Informe Técnico. México, D.F., 281 pp.
- Barillet F. 2007. Genetic improvement for dairy production in sheep and goats. *Small Ruminant Research*, 70: 60-75.
- Cosío V. D. 1985. Historia moderna de México: El Porfiriato: la vida económica (ganado lanar y cabrío). Editorial Hermes, 3a ed. Vol. VII. Tomo I. México. pp. 154-178.
- Dubeuf J. P. 2005. Structural, market and organizational conditions for developing goat dairy production systems. *Small Ruminant Research*, 60: 214-226.
- Hernández Z. J. S. 2000. Caracterización etnológica de las cabras criollas del sur de Puebla (México). Tesis de Doctorado. Universidad de Córdoba. Córdoba, España, 260 p.
- Kosgey I. S., Okeyo A. M. 2007. Genetic improvement of small ruminants in low-input, smallholder production systems: technical and infrastructural issues. *Small Ruminant Research*, 70: 76-88.
- Kumar D., Dixit S. P., Sharma R., Pandey A. K., Sirohi G., Patel A. K., Aggarwal R. A. K., Verma N. K., Singh G. D., Ahlawat S. P. S. 2005. Population structure, genetic variation and management of Marwari goats. *Small Ruminant Research*, 59: 41-48.
- Laguna S. E. 1991. El Ganado español, un descubrimiento para América. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. MONPRE, S.L. Madrid, España. 209-219 pp.
- Montaldo H. H., Torres-Hernández G. M. Valencia-Posadas. 2010. Goat breeding research in México. *Small Ruminant Research*, 89:155-163.
- Peña F., M. Sánchez, M. Herrera, J. Vega, A. García, V. Domenech. 1999. Raza caprina Florida. *Analistas Económicos de Andalucía*, Málaga, España, 92 p.
- Sanna S. R., Casu S., Ruda G., Carta A., Ligios S., Molle S. 2001. Comparison between native and 'synthetic' sheep breeds for milk production in Sardinia. *Livestock Production Science*, 71: 11-16.
- SAS Institute Inc. 2003. The Analyst Application. Second Edition. Cary, N.C.SAS Institute Inc. North Carolina, USA. 496 p.
- Shrestha J. N. B. 2005. Conserving domestic animal diversity among composite populations. *Small Ruminant Research*, 56: 3-20.
- Shrestha J. N. B., Fahmy M. H. 2007. Breeding goats for meat production 3 Selection and breeding strategies. *Small Ruminant Research*, 67: 113-125
- Vargas S., A. Larbi, M. Sánchez. 2007. Analysis of size and conformation of native creole goat breeds and crossbreds used in smallholder agrosilvopastoral systems in Puebla, Mexico. *Tropical Animal Health and Production*, 39(4):279-286.

Metodologías participativas en el desarrollo de la lechería familiar: una evaluación de la investigación acción participativa (IAP)¹

Fran Eduardo Miguel Reyes², Valentín Espinosa Efrén²,
Ramón Soriano Robles³ y Randy Alexis Jiménez Jiménez²

Introducción

El sistema familiar es importante social, cultural, ambiental y económicamente; representa una de las principales fuentes de ingreso para más de 100 mil familias campesinas; aporta el 10% de la producción nacional de leche y constituye una fuente importante de materia prima para toda la industria de lácteos, en general. (Espinosa *et al.*, 2008; Gasque, y Blanco, 2004; Gil, 2010; Jiménez, 2007). Pero se enfrenta a un “rezago” y limitación de innovaciones tecnológicas; reducida organización e integración vertical y falta de asesoría técnica; cabe mencionar que los sistemas familiares o de traspatio son los menos favorecidos por los sistemas de investigación y extensión nacionales (SAGARPA, 2010; Álvarez, 2011; Soriano, 2009; Cesín y Cervantes, 2011) Ante tal escenario, el gobierno mexicano ha diseñado diversas estrategias de apoyo, como los modelos de Grupos Ganaderos de Validación y Transferencia de Tecnología (GGAVATT) con la finalidad de obtener “mayor competitividad en la producción y mejorar la calidad de vida de los productores” (SAGARPA, 2010; González, 2011). En el municipio de Maravatío, en los últimos 10 años, se han formado siete GGAVATT’s: uno de ovinocultores en la localidad de Estancia de Paquisihuato y seis de productores de leche bovina, en las localidades de Santa Elena, Poblado de Dolores, Campo Hermoso, Campo Hermoso-Torre Blanca, San Juan Yurecuaro y Casa Blanca. Sólo dos continúan, uno de ellos es el que pertenece a Casa Blanca, grupo con el que se trabajo en la presente investigación.

¹ Proyecto financiado por PAPIIT IN301010.

² Departamento de Administración, Economía y Desarrollo Rural de la FMVZ-UNAM-

³ Universidad Autónoma Metropolitana -Iztapalapa.

Además de que los GGAVATT's en Maravatío no han perdurado, también han tenido pobre impacto y un bajo índice de adopción de tecnología y el servicio de apoyo, seguimiento y continuidad de los programas es por periodos cortos, deficiente y en ocasiones hasta nulo (Martínez *et al*, 2011), asimismo, los supuestos beneficiarios no siempre tienen una participación activa, es decir, únicamente el o los que llevan a cabo los programas (instituciones-técnicos) son los que "identifican" y proponen soluciones a los problemas relacionados con las unidades pecuarias, dejando a un lado al actor principal, el productor; cabe mencionar que tampoco se consideran aspectos como la complejidad local de las comunidades y de los beneficiarios (Jiménez *et al*, 2008)

Por eso, se han implementado programas gubernamentales y no gubernamentales que han considerado lo multifactorial del contexto local y de los productores, haciendo uso de metodologías "participativas" (Pérez, Maya, & Adelaida, 2001; Rahman & Fals-Borda, 1989; Selener, 1997; Balcazar, 2003), como la Investigación Acción Participativa (IAP). En la IAP, el investigador se inserta en la realidad de la comunidad, analizando las condiciones históricas, sociales, económicas, políticas y las relacionadas con la problemática a resolver, promueve, como mencionan Martínez & Arellano (2011), la participación de los miembros de las comunidades en la búsqueda de soluciones a sus propios problemas y ayuda a incrementar el grado de control que ellos tienen sobre aspectos relevantes de sus vidas (incremento de poder o empoderamiento); en general se puede decir que la IAP provee un contexto concreto para involucrar a los miembros de una comunidad o grupo en el proceso de investigación en una forma no tradicional, como agentes de cambio y no como objetos de estudio (Balcazar, 2003).

Desarrollo del tema

Balcazar (2003), refiere que hay siete principios en la metodología IAP que se relaciona con lo anterior: 1) Conciencia crítica, porque considera a los participantes como actores sociales, con voz propia, habilidad para decidir, reflexionar y capacidad para participar activamente en el proceso de investigación y cambio; 2) Transformación de la realidad social de los participantes a través del incremento de poder. Dicha transformación se logra en aproximaciones sucesivas, pasando de problemas simples a los más complejos, con base en un plan de acción; 3) Análisis, el problema se origina en la comunidad y es definido, analizado y resuelto por los participantes; 4) Participación activa, ya que lleva un entendimiento más auténtico de la realidad social que ellos viven; la

identificación de las necesidades sentidas de la comunidad corresponde a su realidad y estimula la participación en la búsqueda de soluciones; 5) Diálogo, lleva al desarrollo de conciencia crítica en los participantes; se trata de un proceso de comunicación auténtica en la que los investigadores externos demuestran su capacidad de escuchar a los habitantes de la comunidad y los miembros de ésta pueden comunicarse entre sí; 6) Reforzamiento de las fortalezas de los participantes para dar a conocer la capacidad personal para actuar de cada uno y en conjunto; y 7) Sentido de pertinencia, porque los participantes perciben los esfuerzos propios, que merecen ser continuados o protegidos, independientemente de la relación o presencia de los investigadores externos.

El equipo de investigación de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (FMVZ) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) le propuso al técnico del GGAVATT trabajar con la metodología IAP, él aceptó y posteriormente se dio a conocer en una reunión a los productores quienes también aceptaron. Por lo que el objetivo de la presente investigación fue evaluar a la IAP en este grupo.

Localización: El municipio de Maravatío (Maruati palabra purépecha, significa lugar o cosa preciosa), pertenece al estado de Michoacán, se localiza al noreste del estado, limita al norte con Guanajuato y Epitacio Huerta, al este con Contepec y Tlalpujahua, al sur con Senguio, Irimbo e Hidalgo y al oeste con Zinapécuaro; cuenta con una superficie de 691.55 Km²; se encuentra a 19°54' latitud norte y 100°27' longitud oeste; esta a 2,020 metros sobre el nivel del mar; tiene un clima templado con lluvias en verano, una precipitación pluvial promedio de 897.7 milímetros y una temperatura que oscila entre 14.1°C a 29.9°C.

GGAVATT Ganadería Familiar Organizada de Casa Blanca: El grupo se formó en el año de 2009, está integrado por 4 mujeres y 13 hombres; el 60% ya había formado parte de otro GGAVATT, decidieron salirse e ingresar a este nuevo grupo que fue convocado por la Ganadera Local de Maravatío. Se dedican a la producción de leche de bovino en unidades de producción familiar; cada uno cuenta con 10 vacas en promedio, dentro de un rango de cuatro a 26 vacas.

Construcción de Indicadores IAP. Éstos se elaboraron a partir de los grados de participación que señala Selener (1997): Grado de control, colaboración y compromiso; y se evaluaron de acuerdo a los principios generales IAP (Balcazar, 2003).

Propuesta para evaluar la IAP. El primer indicador es **Grado de Control**, para evaluarlo se tomaron en cuenta los siguientes principios IAP: **Conciencia crítica, Análisis y Diálogo**; los primeros dos tienen como base la generación de conciencia crítica por parte de los participantes para que identifiquen, analicen, discutan y propongan alternativas a las problemáticas encontradas; por lo que se valoró la asistencia y participación (dudas, comentarios, sugerencias, pláticas con otros compañeros antes, durante y después de las actividades) en los talleres participativos, ya que se fundamentan en las bases de la IAP. En el caso de Diálogo, se valoraron la asistencia y participaciones a todas las reuniones mensuales, extraordinarias y actividades extras; ya que al estar presentes en las múltiples actividades grupales, la comunicación entre los compañeros (productores, técnico e investigadores FMVZ-UNAM), se llevaría a cabo con mayor probabilidad; por lo tanto, la asistencia y participación total fueron dos variables para evaluar grado de control.

El siguiente indicador es **Grado de Colaboración** y se reconoce a la **participación** como eje fundamental para evaluar la contribución que tienen los compañeros en el grupo; se consideró la autogestión de los productores en la búsqueda de asesoría técnica, así como de recursos y/o apoyos gubernamentales, privados, civiles, etc., para el desarrollo de actividades y del crecimiento grupal; también se tomaron en cuenta los acuerdos y actividades proyectadas que fueron cumplidas; dichos desempeños también se basa en la estimulación y **reforzamiento** del trabajo en equipo, ya que los facilitadores en conjunto con los participantes, planean las actividades con diferentes grados de complejidad, pero si hay cooperación entre los compañeros, será más fácil que se cumplan, por lo que también se consideró la asistencia del técnico y del equipo de la FMVZ-UNAM para estimar la colaboración de los agentes externos.

El último indicador, **Grado de Compromiso**, consideró al **sentido de pertenencia**, porque los participantes reconocen sus esfuerzos y perciben que merecen ser perpetuados porque forman parte de ellos, independientemente de la relación o presencia de los investigadores externos; esto incrementa la posibilidad de continuidad del proceso de **transformación de la realidad social**, porque desde el inicio se busca solucionar la problemática que el grupo enfrenta, entonces, dicha transformación es parte de un proceso que atiende y resuelve la problemática a corto, mediano y a largo plazo. Para evaluarlos, las variables contemplaron: percepciones de pertenencia por parte de los participantes, deseo de continuar en el grupo, acceso a nuevos recursos y oportunidades y objetivos cumplidos. Los indicadores y sus variables se resumen en el cuadro 1.

Cuadro I
Indicadores y variables para evaluar a la IAP

Variables	Indicador
Asistencia total	Grado de Control
Participaciones totales	
Autogestión	
Acuerdos y actividades planeadas cumplidas	Grado de Colaboración
Asistencia del técnico GGAVATT y Equipo FMVZ-UNAM	
Percepción de sentirse parte del grupo	
Deseo de continuar trabajando con el grupo	Grado de Compromiso
Acceso a nuevas oportunidades y/o recursos	
Objetivos cumplidos	

Las variables tienen valor de 1, es decir, el total que resultó al final de la evaluación de cada variable que corresponde al 100% se le asignó 1, por ejemplo, en la variable "Asistencia Total", 1 = es igual a la presencia a todos los talleres participativos, reuniones mensuales, actividades y cursos, así como a las reuniones extraordinarias; después las variables de cada indicador se promediaron para asignarle un valor a estos últimos, para que posteriormente se promediara con los otros indicadores para dar un valor final, éste se encuadró en cada nivel IAP (Selener, 1997), asignándole los siguientes valores: No aplicación de IAP (0, 0.25]; Nivel bajo (0.25, 0.5]; Nivel medio (0.5, 0.75]; y Nivel alto (0.75, 1].

La obtención de información fue a través de fuentes primarias como: lista de asistencia a reuniones y actividades, documentos y materiales de talleres participativos elaborados por el grupo de productores, material fotográfico y sistematización de la información del equipo de investigación FMVZ-UNAM; de igual manera, se obtuvo por medio de diálogos semiestructurados, observación participante, informantes clave, diario de campo y relatorías elaboradas de cada reunión y/o actividad. Se le dio seguimiento por dos años dos meses (febrero 2010 a abril de 2012).

Con lo recabado se elaboró una base de datos y se procesó en el paquete estadístico SPSS 19 para el análisis descriptivo, también se sistematizó la experiencia del grupo para que en conjunto con la estadística descriptiva se analizaran los resultados obtenidos.

Resultados

Grado de control. En total fueron 36 reuniones mensuales, 20 sesiones de talleres participativos, cinco reuniones extraordinarias y cinco actividades extras (visita al Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Animal en el Altiplano FMVZ-UNAM, dos reuniones regionales GGAVATT, curso de "Inseminación Artificial" y de "Transformación de alimentos"). La asistencia total fue de 80.03% (variable = 0.8003). Las participaciones promedio fueron de 201.18 por cada integrante (138 intervenciones corresponden al integrante que menos participó, el que más lo hizo fue con 264 colaboraciones), como todos los compañeros aportaron alguna idea, opinión y/o expresaron alguna duda a esta variable se le asignó 100% (variable = 1).

Para comprender mejor los resultados de los siguientes indicadores evaluados, se dará a conocer lo realizado en los cuatro talleres participativos (eje fundamental de la IAP).

El taller de Diagnóstico Participativo constó de 10 sesiones en las cuales se obtuvo: 1) Diagnóstico de las unidades de producción y la localidad; particularidades del suelo, lagunas, defectos y virtudes que los productores observaban en la comunidad, así como los tipos de sembradíos que había en cada comunidad; 2) Identificación de problemáticas: Bajo precio de la leche; alto precio en los insumos (herbicidas y fertilizantes); falta de agua en determinadas épocas de año; terrenos que se encharcan en la temporada de lluvias; falta de apoyo por parte del gobierno y problemas de organización; 3) Priorización de problemas: alto precio de agroquímicos, bajo precio de la leche y falta de organización grupal; 4) Búsqueda de soluciones: asesoría en el manejo del ordeño; conocer y mejorar la sanidad e inocuidad de la leche; y por último, conocer como está el Producto (considerar la dieta que ofrece a su ganado cada productor); y 5) Planificación de trabajo: "Conocer y Mejorar la Calidad del Producto (leche)".

En el taller de "Calidad de leche" se realizaron 5 sesiones, en las cuales se brindaron asesoría técnica sobre: ¿Qué es calidad de leche?, pruebas bacteriológicas de leche, pruebas fisicoquímicas en leche, mastitis, así como manejo adecuado en la ordeña manual y mecánica. En el siguiente taller: "Alimentación del ganado", constó de 4 sesiones en las que se abordaron los temas de: silos, dietas balanceadas, nutrientes de los alimentos y costos de alimentación. El último taller, "Comercialización", constó de una sesión; se compartieron los temas de: ¿Qué factores toman en cuenta para hacer una venta? ¿Cómo hacen sus ventas? y los tres elementos en ventas (producto, mercado y consumidor).

Grado de colaboración. Referente a la autogestión, en total se brindaron 35 asesorías (reuniones mensuales, dos cursos y una visita externa), de las cuales, sólo un productor en dos ocasiones invitó a asesores en alimentación, por lo que correspondió a un 5.71% ($= 0.0571$), en la búsqueda de asesoría. Sobre la gestión de recursos y apoyos, los compañeros obtuvieron dos apoyos para visitar el CEIEPAA, gestionaron insumos para sus unidades de producción, el técnico GGAVATT junto con otra compañera del grupo, eran los que recopilaban los documentos necesarios para las solicitudes, asimismo, el técnico consiguió un curso gratuito de transformación de lácteos y junto con otros 3 compañeros lograron un apoyo para la construcción de la procesadora de lácteos. Como también la gestión de recursos se hizo por el asesor técnico, a este rubro le corresponde el 50% ($= 0.5$), entonces, promediando estos resultados, corresponde a la autogestión 0.2785.

De las 18 actividades y/o acuerdos planeados, cuatro de ellas no se llevaron a cabo completamente (Realizar pruebas de California al menos una vez a la semana y que esta práctica se vuelva rutinaria, Realizar el análisis bacteriológico a la leche por lo menos una vez al mes; Realizar análisis físico-químicos a la leche por parte de los prestadores de servicio social y posteriormente llevarlo a cabo por cada integrante del grupo; Elaborar un microsilo por productor), entonces, se llevaron a cabo 77.77% de las actividades y/o acuerdos planeados; la variable es igual a 0.7777. Concerniente a la asistencia del técnico y del equipo de la FMVZ-UNAM, la asistencia fue del 98.36% ($= 0.9836$) y 100% ($= 1$), respectivamente; cabe mencionar que en dos reuniones, un investigador realizó dinámicas en las cuales mostraba los logros alcanzados por el grupo e individualmente (obtención del tercer y cuarto lugar de producción de leche en la feria local), también los mismos productores recalcan los logros obtenidos como equipo y entre ellos se motivan para continuar con el grupo y alcanzar lo planteado. El promedio para la variable asistencia del técnico GGAVATT y equipo FMZ-UNAM fue de 0.9918.

Grado de compromiso. El 100% (variable =1) de los compañeros respondió sentirse parte del grupo; 76.47% (variable = 0.7647) desea continuar en el mismo, sin embargo, en el transcurso de los tres años se fueron incorporando nuevas personas, pero sólo cuatro de los nuevos compañeros lo hicieron formalmente y continúan en el grupo, cabe resaltar que se constituyeron como Sociedad de Producción Rural de Responsabilidad Limitada de Capital Variable (S.P.R. de R.L. de C.V.). Relativo al acceso a nuevas oportunidades y/o recursos, el 100% (variable = 1) respondió que si lo hizo, como: apoyos gubernamentales, entre compañeros y de la FMVZ-UNAM, nuevos conocimientos,

nuevas amistades, cambios en su forma de pensar, en sus unidades de producción y en la forma de organizarse.

Por último, los objetivos: el 100% (=1) respondió que si conocieron su producto (por los análisis fisicoquímicos y bacteriológicos, así como por la asesoría en el tema); 70.58% (= 0.7058) mencionó que si mejoró la calidad de la leche y el 23.52% (= 0.2352) la vende a un mejor precio (en la procesadora de lácteos que ellos construyeron), el 82.35% (= 0.8235) de los productores forman parte de la planta transformadora. Sobre mejorar la organización, se hicieron acciones grupales como compras de diferentes insumos en común (vacunas, desparasitantes y una ensiladora), compartieron responsabilidades y gastos, formaron seis comisiones para el cumplimiento y vigilancia de diferentes tareas, participaron en dinámicas de integración grupal, gestionaron en conjunto diferentes recursos, etc., por lo que se le asigna 100% (=1) a este rubro (no se valoró la magnitud e intensidad, sólo si se mejoró o no la organización). La evaluación para objetivos cumplidos (promediando lo anterior) es de 0.7529. El promedio está en el rango de Nivel alto IAP (0.75, 1]. En el cuadro 2 se resumen los valores obtenidos en cada variable e indicador.

Cuadro 2
Valores obtenidos en la evaluación de la IAP

Variables	Valor obtenido	Indicador
Asistencia total	0.8003	Grado de Control
Participaciones totales	1	0.90015
Autogestión	0.2785	
Acuerdos y actividades planeadas cumplidas	0.7777	Grado de Colaboración
Asistencia del técnico GGAVATT y Equipo FMVZ-UNAM	0.9918	0.6826
Percepción de sentirse parte del grupo	1	
Deseo de continuar trabajando con el grupo	0.7647	Grado de Compromiso
Acceso a nuevas oportunidades y/o recursos	1	0.8794
Objetivos cumplidos	0.7529	
Promedio		0.8207

Fuente: Elaboración propia con información obtenida durante la investigación.

Discusión

El valor para el indicador “grado de control” fue el más alto, la asistencia fue constante y mayor al 80%, además, las intervenciones de los productores en aportar ideas, hacer comentarios y expresar dudas también se incrementaron pero en los últimos meses comenzó a disminuir. En el quinto principio IAP

(Balcazar, 2003), y lo que menciona Freire (1970) sobre el diálogo, éste se debe fomentar pero también se debe mostrar la capacidad de “escuchar”, en la presente investigación no se tomo en cuenta esa variable, que bien pudo haber sido una percepción de sentirse escuchado y saber escuchar, ya que en un diferentes ocasiones, algún productor mencionaba algo y no se le daba importancia o no se le daba oportunidad de hablar, tal es el caso de una productora que en una reunión levantó la mano dos veces en diferentes momentos y se quedo con una duda y dijo en voz baja: *“sólo escuchan lo que les conviene”*. También se hacían comentarios fuera de las reuniones; el técnico del grupo (que por requisitos del programa GGAVATT tenía que cumplir), en diferentes ocasiones ya tenía las ideas y propuestas para presentarlas ante el grupo pero ellos sólo votaban en contra o a favor y no sugerían nuevas ideas, más del 90% de las veces fue a favor, aunque no estaban de acuerdo (por eso hablaban fuera de las reuniones), ya que el técnico representa un líder natural para ellos, además que le guardan agradecimiento y afecto.

El indicador “grado de colaboración” fue el que menor valor obtuvo; menciona Balcazar (2003), al principio el facilitador juega un papel central, sin embargo, tras pasar el tiempo, la comunidad controla la agenda y el facilitador provee apoyo logístico; como es parte de un proceso y “revolución” tanto individual como colectiva, no se puede hablar de tiempos y espacios que deban cuadrar “exactamente” a la par con los demás elementos IAP, sin embargo, nos encontramos en un “nivel alto IAP” donde los indicadores, como los rangos para la clasificación de los niveles IAP, deberían tener valores por arriba de 0.75; este resultado vislumbra diversos escenarios: el proceso en maduración de las personas en la búsqueda de soluciones y que no se les ha dado toda la responsabilidad del proceso y que el facilitador (técnico del grupo) no continuó con los talleres participativos para evaluar el trabajo realizado y buscar nuevas estrategias de acción (Balcazar, 2003;), porque se puso en marcha otro plan de trabajo, la construcción de la procesadora de lácteos, que fue dirigida y propuesta por el asesor técnico, esta idea no esta mal porque representa una alternativa para resolver el precio de venta de la leche de los productores, lo cuestionable sólo fue el procedimiento, ya que no se involucraron al 100% los compañeros productores y las decisiones fueron tomadas casi en 100% por el técnico del grupo por la premura de obtener recursos de diferentes instituciones.

El último indicador, “grado de compromiso”, obtuvo un valor acorde al nivel alto IAP; las personas se sienten parte del grupo (Balcazar, 2003, Selener, 1997), como mencionaron dos compañeros productores: *Este grupo si me*

gusta, en el otro donde estaba no me sentía a bien, te discriminaban y no había trabajo en equipo y Yo al grupo lo veo como una familia. Sobre la continuidad en el grupo, faltó incluir en la evaluación IAP los motivos y percepciones de los compañeros que no desearon continuar, para entender lo que está ocurriendo y tal vez prevenir algunas circunstancias que debilitan la integración grupal como menciona Mouffe (1999), quien también explica que *no existe neutralidad porque lleva a una exclusión*. Finalmente, en las variables “acceso a nuevas oportunidades y/o recursos”, así como los diversos “objetivos cumplidos”, los que estuvieron relacionados con el plan de acción que surgió en el autodiagnóstico como lo llama, todos se llevaron a cabo pero en diferentes magnitudes por eso correspondió una evaluación de 0.7529, esto se puede asociar a lo que dice Balcazar (2003), pasaron de ser “objetos de estudio” a “agentes de cambio” y los “actores centrales de su desarrollo”.

Conclusiones

Aunque esta metodología involucra a los actores principales en su propio desarrollo, puede pasar de ser participativa a ser “pasiva”, donde el facilitador provee todo lo necesario o dirige los resultados según los intereses particulares, por eso es de suma importancia trabajar en el aspecto de educación-participación (primer, tercer y quinto principio IAP) para fomentar el diálogo, así como ampliar y reforzar la conciencia crítica de los participantes.

El reconocer a los productores como agentes de cambio y actores centrales de “su” propio desarrollo, facilita el cumplimiento de actividades para lograr lo que se han propuesto, alternativas que han surgido de ellos mismos porque conocen sus necesidades pero también sus fortalezas, de ahí la importancia de hacer investigaciones con los productores y en sus comunidades para colaborar en la resolución de problemáticas locales con los recursos que cuentan y buscar otras estrategias para atenderlas.

El GGAVATT Lechería Familiar Organizada de Casa Blanca ha llevado un proceso y un desarrollo de trabajo en equipo que le ha permitido atender y resolver problemáticas en común y particulares, esto no ha excluido otras necesidades y de neo formación, por eso es importante el reforzamiento y colaboración constante con el grupo pero también que éste alcance un nivel alto de autogestión para que no se limite en la resolución de sus problemas.

Se reconoce a la IAP como una herramienta metodológica que puede contribuir en la identificación, análisis y búsqueda de soluciones en la lechería familiar a través del empoderamiento de los participantes y de la colaboración de “agentes externos” (gobierno, Universidades, sector privado, etc.), que

pueden colaborar directa o indirectamente en el desarrollo de estas unidades de pecuarias, beneficiando a las familias de estos sistemas de producción y a sus comunidades.

Literatura citada

- Álvarez M. A. 2011. Producción de leche en México. Dependencia, polarización y baja eficiencia. La jornada del campo 2011, diciembre 17. Número 51
- Balcazar F. E. 2003. Investigación Acción Participativa (IAP): Aspectos conceptuales y dificultades de implementación. *Fundamentos en humanidades*, 4(007-008), 59-77.
- Cesín V. A, Cervantes E. F. 2011. Ganadería lechera y medio ambiente en la Ciénega michoacana. Memorias del 3er. Congreso Internacional y 12do. Congreso Nacional de Investigación Socioeconómica y ambiental de la Producción Pecuaria. Morelia (Michoacán) México: Vol. 2: 33-45
- Coordinación General de Ganadería, SAGARPA. 2010. Situación actual y perspectiva de la producción de leche de bovino en México 2010. No. 207: 34-43.
- Espinosa O. V., Rivera H. G., García H. L. A., Alonso P. A., Jiménez J. R., Rosales R. S. y Meléndez G. R. 2008. Sustentabilidad económica en la lechería familiar. Memorias del XXXII Congreso Nacional de Buiatría. Boca del Río Veracruz, México. México (DF): Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Bovinos, AC, 2008: 292 – 296
- Freire P. 1981. *Pedagogía del oprimido* (Vol. 27). (J. Mellado, Trad.) Siglo Veintiuno Editores.
- Gasque G. R., y Blanco O. M. A. 2004. Sistema de producción animal I, Volumen 1. Bovinos. 2ª ed. México. División Sistema Universidad Abierta y Educación a Distancia. Universidad Nacional Autónoma de México
- Gil G. G. I. 2010. Características socioeconómicas y su interacción con la composición de la leche cruda producida bajo el sistema de producción familiar (Tesis de Maestría); D.F. México: UAM-Xochimilco.
- González E. A., Cuevas R.V., Loaiza M. A., Oriol R. G. J. M., Reyes J. J. E., Moreno G. T., Martínez P. R., Wood S. 2004. Impacto económico del proyecto grupos ganaderos de validación y transparencia de tecnología (GGAVATT) en Sinaloa. INIFAP [serial online] [cited 2012 enero 11] Available from: URL: <http://hdl.handle.net/123456789/1855>

- Jiménez J. R. A. 2007. Impacto económico y social de la mano de obra familiar en la producción de leche de la comunidad de Dolores, Maravatío, Michoacán (Tesis de Maestría); D.F. México: UNAM-FMVZ.
- Jiménez J. R. A., Gómez P. L., Espinosa O. V., Alonso P. F., García H. L. A., Rosales R. S., Gil G. G. I., Cruz T. J. A., Meléndez G. J. R. 2008. Importancia del diagnóstico participativo en el desarrollo de la lechería familiar, estudio de caso. Memorias del XXXII Congreso Nacional de Buiatría. Boca del Río Veracruz, México. México (DF): Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Bovinos, AC, 2008: 310.
- Mouffe Ch. 1999. "Introducción, por un pluralismo agonístico" y cap. 9: "La política y los límites del liberalismo", en El retorno de lo político. Comunidad, ciudadanía, pluralismo y democracia radical. Paidós, Barcelona, España, pp11-25 y pp. 183-207.
- Martínez I. J. & Arellano M. R. 2011. La Investigación Acción Participativa como herramienta de educación ambiental: Una experiencia en la isla de Mexcaltitán, Nayarit. Memorias del II Congreso Nacional de Investigación en Educación Ambiental para la Sustentabilidad. Puebla, Puebla, México: CNEAS Puebla.
- Pérez E. C., Maya V. D. & Adelaida F. Q. 2001. Metodologías participativas en la formulación y planificación de proyectos de Desarrollo Rural. Fase de diagnóstico en siete municipios del Sur de Huila. Cuadernos de Desarrollo Rural (47), 99-113.
- Rahman M. A. & Fals-Borda O. 1989. La situación actual y las perspectivas de la IAP en el mundo. Análisis Político (5), 14-20.
- Selener D. 1997. Participatory action research and social change. Quito, Ecuador: The Cornell Participatory.
- Soriano R., Arias L., Sánchez A., Haro J. 2009. Metodología multidisciplinaria, investigación-acción y ganadería sustentable. En el municipio de Cosoltepec, en la mixteca baja de Oaxaca. In: Desafíos del campo latinoamericano frente a la ciencia y la tecnología del siglo XXI, Ávila LA, coordinador. México: Instituto Politécnico Nacional. 79-99pp.

Comunicación productor – productor: diseminación y adopción de tecnologías para la alimentación del ganado entre productores de leche en pequeña escala en una región del Estado de México

Darwin Heredia-Nava¹, Carlos Galdino Martínez-García¹, Angélica Espinoza-Ortega¹, Ernesto Sánchez-Vera¹ y Carlos Manuel Arriaga-Jordán¹

Introducción

En el altiplano central de México se ha presentado una sustitución en el cultivo del maíz durante los últimos 20 años en los sistemas de producción campesinos, hacia dedicar ciertas superficies al cultivo de forrajes o dirigir la producción de maíz a la producción de leche en pequeña escala, que representa una opción viable que permite a las familias productoras permanecer en sus comunidades, al convertirse la venta de leche en su fuente de ingresos principal reduciendo la necesidad de migrar a las ciudades en busca de empleo (Espinoza-Ortega *et al.*, 2007). Trabajos previos han mostrado que los sistemas de producción de leche en pequeña escala que están más tecnificados tienen mayores rendimientos de leche, menores costos y mejores retornos económicos en sus unidades de producción, tales que les permiten obtener ingresos superiores a la línea de pobreza (Espinoza-Ortega *et al.*, 2007). Las unidades de producción de leche (UPL) en pequeña escala se definen de acuerdo al Programa de Estímulos a la Productividad Ganadera (PROGAN) de la SAGARPA como aquellas con hatos entre 3 y 35 vacas lecheras.

Los costos de alimentación representan el mayor componente de los costos totales en estos sistemas, por lo que es una prioridad de los productores disminuir costos de alimentación (Arriaga-Jordán *et al.*, 2002). De esta forma y a partir de una invitación de los productores, se implementó un proyecto de investigación participativa rural en el Ejido San Cristóbal, una pequeña co-

¹ Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales (ICAR) Universidad Autónoma del Estado de México.

munidad campesina donde la mayoría de las familias son productoras de leche en pequeña escala, donde a través de pruebas en finca y de un módulo demostrativo se evaluaron las siguientes tecnologías para reducir costos de alimentación: pastoreo de praderas cultivadas de ballico perenne – trébol blanco, uso moderado de alimentos concentrados, forrajes ensilados para la época de secas, uso de cereales de grano pequeño como forrajes alternativos y el mejoramiento de la calidad del rastrojo de maíz mediante tratamiento con urea (Arriaga-Jordán *et al.*, 2001; Arriaga-Jordán *et al.*, 2002; Heredia-Nava *et al.*, 2007; Guadarrama-Estrada *et al.*, 2007; Garduño-Castro *et al.*, 2009; Anaya-Ortega *et al.*, 2009; García-Martínez *et al.*, 2009; Hernández-Ortega *et al.*, 2011; Albarrán-Portillo *et al.*, en prensa).

El proyecto duró 15 años, y surgió la pregunta en términos de la adopción de estas tecnologías dadas las diferencias entre las unidades de producción y su nivel de riqueza (Lapar y Ehui, 2004); y debido a que el proyecto no había realizado acciones de extensión más allá del Ejido San Cristóbal.

Por lo tanto, el objetivo del trabajo fue determinar la adopción de las tecnologías para la alimentación del ganado evaluadas en Ejido San Cristóbal en relación con las características de los sistemas de producción, las tecnologías adoptadas, y el nivel socioeconómico de las familias, tanto de la comunidad donde se llevó a cabo el proyecto referido como de productores en otras comunidades aledañas que conocieron las tecnologías directa o indirectamente de otros productores de Ejido San Cristóbal.

Metodología

El trabajo se llevó a cabo en el Ejido San Cristóbal donde el proyecto referido se llevó a cabo y que ha sido descrito anteriormente (Arriaga-Jordán *et al.*, 2002), y en otras ocho comunidades aledañas del municipio de Almoloya de Juárez en el Estado de México (Benito Juárez, Ocoyotepec, Cieneguillas, La Gavia, San Diego, Paredón, Loma de Salitre and Salitre de Mañones).

El proyecto en Ejido San Cristóbal inició en 1995 con experimentos en finca con diversos productores participantes, y en 1999 se estableció un módulo demostrativo con un hato de 6 vacas Holstein (que aumentó a 9 vacas en los últimos 4 años) basado en el pastoreo intensivo de 1.5 ha (1999 a 2005) y 3.0 ha (2005 a 2009) de praderas cultivadas irrigadas de ballico perenne – trébol blanco suplementadas con cantidades moderadas de concentrados comerciales y complementado con ensilado de maíz y otros forrajes durante la época de secas.

El módulo demostrativo fue administrado a lo largo de diez años por tres diferentes productores participantes. El proyecto concluyó en 2009 y los resultados de las tecnologías evaluadas han sido publicados (Arriaga-Jordán *et al.*, 2001; Arriaga-Jordán *et al.*, 2002; Heredia-Nava *et al.*, 2007; Guadarrama-Estrada *et al.*, 2007; Garduño-Castro *et al.*, 2009; Anaya-Ortega *et al.*, 2009; García-Martínez *et al.*, 2009; Hernández-Ortega *et al.*, 2011; Albarrán-Portillo *et al.*, en prensa).

El proyecto se adscribió a un enfoque de desarrollo participativo de tecnología como una forma para generar innovaciones y sostener una tasa rápida de innovación, adopción y adaptación bajo los escenarios inciertos e inestables que enfrentan los productores en pequeña escala; quienes en trabajos de otros autores han demostrado que escogen, diseñan y adoptan tecnologías para el mejoramiento de sus sistemas de producción de acuerdo a sus recursos disponibles (Lilja and Bellon, 2006).

Dos años después del final del proyecto se visitó y aplicó un cuestionario a una muestra de 126 productores de leche en pequeña escala, 26 productores del Ejido San Cristóbal que seguían utilizando por lo menos una de las tecnologías evaluadas en su comunidad, y 100 otros productores de 8 comunidades aledañas ubicadas en un radio de hasta 30 km del Ejido San Cristóbal. Los productores participantes fueron seleccionados mediante un muestreo de bola de nieve (Joseph-Castillo, 2009). Se pidió a los 26 productores de Ejido San Cristóbal que presentaran al equipo de investigación con otros productores que hubieran adoptado alguna de las tecnologías evaluadas a partir del contacto y el conocimiento de lo evaluado en el proyecto en Ejido San Cristóbal, y el proceso fue repetido con los nuevos productores entrevistados hasta completar 100 productores de comunidades fuera del Ejido San Cristóbal.

Las 126 UPL se agruparon con técnicas de estadística multivariada (análisis factorial por componentes principales y análisis de clúster por el método jerárquico) (Hair *et al.*, 2010).

El análisis de la información se llevó a cabo en dos etapas. La primera Etapa consideró únicamente aquellas UPL del Ejido San Cristóbal, representando aquellos productores que tuvieron el insumo de la institución académica que llevó a cabo el proyecto en su propia comunidad. Se tomaron en cuenta siete variables para el análisis, 5 de aspectos socioeconómicas y 2 variables de características técnicas de su sistema de producción.

La segunda Etapa consideró al total de las 126 UPL, analizando la información tanto de las 26 UPL que participaron en el proyecto como de las 100 UPL que adoptaron al menos una tecnología conocida a través de otros productores.

En esta Etapa se consideraron 11 variables para el análisis, de las cuales 6 son de aspectos socioeconómicos y 5 de características técnicas de sus sistemas de producción.

Los productores fueron estratificados por nivel económico de acuerdo a un ordenamiento por riqueza (Grandin, 1988), donde tres miembros de cada comunidad (informantes clave) ubicaron en estratos económicos alto, medio o bajo a los productores de su comunidad; tomando en cuenta la posesión de bienes. La información obtenida de los tres informantes fue comparada y considerada en el análisis cuando al menos dos coincidieron.

Resultados

Las características socioeconómicas de los productores en ambas etapas del estudio son similares en términos de edad y del bajo nivel educativo sobre todo en los productores de mayor edad debido a la carencia de escuelas cerca de sus comunidades durante su infancia. Los productores más jóvenes son quienes tuvieron acceso a la escuela primaria en sus propias comunidades y la posibilidad de continuar con estudios de secundaria en comunidades cercanas. La mayoría de los productores refiere el inicio de su experiencia en la producción de leche alrededor de los 25 años de edad, cuando la mayoría de los productores varones se casó e independizó de sus padres para iniciar sus propias unidades de producción.

El tamaño medio de las UPL es de 2.8 ha para los 26 productores de la Etapa 1, y casi 2 ha más para la Etapa 2 donde el tamaño medio de las UPL es de 4.7. Esto se debe a que las comunidades más cercanas a las ciudades tienen unidades de menor tamaño por la presión poblacional. El Ejido San Cristóbal se encuentra a 30 km de la ciudad de Toluca, mientras que la comunidad más lejana participante en este estudio se encuentra a 57 km de Toluca.

En la Etapa 1 el 42% y en la Etapa 2 el 44% de los productores tienen la producción de leche como única fuente de ingresos, y los resultados muestran que la edad o la educación no determinaron la adopción de tecnología, excepto para un grupo en la Etapa 2 cuyos miembros son más jóvenes y con mayor educación que el resto de los grupos. Carletto *et al.* (2010) argumentan que los productores más jóvenes enfrentan mayor incertidumbre y por lo tanto son más ávidos para adoptar tecnologías.

En un trabajo similar sobre adopción de tecnologías agropecuarias promovidas por agencias gubernamentales en el Estado de México, García-Martínez *et al.* (2012) concluyen que si bien el estatus de riqueza tiene una

asociación significativa con la adopción de tecnología, los familiares y otros productores juegan un papel importante en la difusión y adopción de tecnologías; como fue el caso en el trabajo aquí reportado donde no se llevaron a cabo acciones de extensión y la adopción de las tecnologías para la alimentación del ganado fue a partir del conocimiento obtenido de la comunicación entre productores.

Si bien algunas familias obtienen ingresos adicionales, por ejemplo del trabajo fuera de la unidad de producción en actividades no agropecuarias por alguno de los hijos o hijas, todas las UPL dependen de la producción de leche como única o principal fuente de ingresos; y al ubicarse principalmente en los estratos medio y alto, constatan la contribución de la producción de leche en pequeña escala para superar la pobreza rural (Espinoza-Ortega *et al.*, 2007; FAO, 2010).

Se observó una diferencia en la Etapa 1 entre la participación de productores en la evaluación de las tecnologías para la alimentación del ganado en experimentos en finca y la adopción final de esas tecnologías. Aunque el tener una experiencia de primera mano es un factor importante, además del conocimiento adquirido durante los experimentos en finca, existen otros factores que determinan la adopción final como la importancia que cada tecnología tiene para los productores en lo individual, su utilidad y los beneficios productivos a obtener, que en la decisión final sobre la adopción de una tecnología (Martínez-García *et al.*, 2012).

Cuadro I
Características de los sistemas y adopción de tecnología en la Etapa 1 y la Etapa 2

Características de los Sistemas	Etapa 1	Etapa 2
Hato promedio (vacas)	6	8
Vacas en ordeña promedio	4	5
Rendimiento de leche total por día (litros)	50	77
	0 Tecnologías	0
	1 Tecnología	11
Número de Tecnologías de alimentación adoptadas (% of productores)	2 Tecnologías	36
	3 tecnologías	41
	4 Tecnologías	12
	5 Tecnologías	0

Así, aunque los 26 productores de la Etapa 1 participaron en la evaluación en finca de las cinco tecnologías, no todos adoptaron las cinco (Cuadro 1). Si bien todos adoptaron por lo menos una tecnología, solo seis adoptaron tres tecnologías, y la mayoría (el 50%) adoptó dos tecnologías y siete productores

adoptaron solo una tecnología. Moser y Barret (2006) han identificado el gran efecto que el aprendizaje juega en la adopción de tecnología; aunque advierten que factores no observados de los productores, como las habilidades y motivación, tienen un papel importante de forma que los efectos como nivel de educación, experiencia con la tecnología y aún el aprendizaje mediante la práctica pueden ser exagerados.

No obstante, es interesante notar que en la muestra ampliada de 126 productores en la Etapa 2 hay una mayor dispersión en términos del número de tecnologías adoptadas con solo 11% de productores que adoptaron solo una tecnología, la gran mayoría adoptando dos o tres tecnologías, y 12% de productores adoptando hasta cuatro de las cinco tecnologías ofertadas; sin que ningún productor adoptara las cinco tecnologías evaluadas.

Es interesante revisar las diferencias en las tecnologías adoptadas entre los productores de la Etapa 1 y los productores de la Etapa 2 (Cuadro 2).

Cuadro 2
Tecnologías adoptadas

Tecnologías adoptadas	Etapa 1 n = 26 (% UPL)	Etapa 2 n = 126 (% UPL)
Pastoreo de praderas cultivadas	92.3	48.4
Cereales de grano pequeño como forrajes alternativos	42.3	84.9
Cantidades moderadas de concentrados (4 kg/vaca/día)	30.8	61.9
Uso de ensilados en la época de secas	11.5	57.1
Tratamiento de rastrojo de maíz con urea	3.8	1.6

Praderas cultivadas y pastoreo – Aunque el uso de forrajes cultivados bajo riego ha estado presente en las UPL en pequeña escala desde los años 1970, normalmente se utilizan bajo corte a mano y acarreo a los establos como forraje verde, ya que el pastoreo no se practica generalmente, por lo que el pastoreo intensivo de praderas irrigadas de ballico perenne-trébol blanco se implementó y evaluó en el proyecto referido a fin de reducir los costos de alimentación (Arriaga-Jordán *et al.*, 2002).

Como se observa en el cuadro 2, 24 de 26 productores en la Etapa 1 (92.3%) han adoptado el pastoreo de praderas cultivadas en sus estrategias de alimentación, lo que fue considerado como una tecnología apropiada y exitosa para estos sistemas, con la más alta tasa de adopción en el Ejido San Cristóbal. Sin embargo, solo el 48.2% de los productores en la Etapa 2 adoptaron el pastoreo de praderas cultivadas. Al preguntar a los productores y revisar la

información, fue patente que el condicionante para la adopción de esta tecnología es la disponibilidad de riego, por lo que solo aquellos productores con acceso a riego durante la época de secas incorporaron praderas cultivadas y el pastoreo a sus sistemas.

Ensilados de maíz y otros forrajes – Lo opuesto ocurrió con la adopción de ensilados en las estrategias de alimentación del ganado en los sistemas en pequeña escala. No obstante resultados positivos en las evaluaciones durante el proyecto (Arriaga-Jordán *et al.*, 2002; Anaya-Ortega *et al.*, 2009; Hernández-Ortega *et al.*, 2011), a dos años del término del proyecto solo tres productores habían adoptado el ensilado en sus estrategias de alimentación del ganado; representados por el productor que posee la ensiladora, su hermano y su sobrino. Esto indicaría que los ensilados no son una tecnología apropiada para estos sistemas, pues pareciera que los productores no estarían dispuestos o no tendrían posibilidades de erogar los montos requeridos para el pago a quienes poseen la maquinaria para que ensilaran sus cultivos, por lo que esta tecnología sería adecuada únicamente para aquellos que poseen o tienen fácil acceso a una ensiladora de forraje. Reiber *et al.* (2010) en Honduras reportan algo similar, donde el 46% de productores en pequeña escala no adoptaron el ensilado de forrajes aduciendo la falta de la cosechadora de forraje como la principal razón por la que no se adoptó o rechazó es tecnología.

Sin embargo en la Etapa 2, 72 productores (57.1%) han adoptado el ensilaje de forrajes en sus sistemas de producción para la alimentación de sus hatos durante la época de secas, no obstante que muchos de ellos no poseen cosechadora de forraje o tienen algún familiar cercano que la tenga, y están dispuestos a pagar el costo de contratar a quien pueda hacerles el ensilado. Es importante notar que estos productores conocieron sobre el proceso de ensilaje y los resultados de alimentar a las vacas lecheras con ensilado de maíz u otros forrajes a través del contacto directo o indirecto con los productores de San Cristóbal que participaron en la evaluación de esta tecnología y que la mayoría de esos productores de la Etapa 1 no adoptaron esta tecnología.

La explicación aquí es que para aquellos productores sin acceso a riego, los ensilados proporcionan forraje de buena calidad para alimentar sus hatos en la época de secas, y pudieron darse cuenta de los beneficios a obtener aunque signifique la necesidad de contratar personas externas para hacer el ensilado; mientras que los productores con acceso a riego – los del Ejido San Cristóbal - dependen de sus praderas cultivadas sin involucrarse en el esfuerzo y costos que el ensilaje de forrajes significa no obstante los resultados favorables obtenidos en su propia comunidad (Arriaga-Jordán *et al.*, 2002; Anaya-

Ortega *et al.*, 2009; Hernández-Ortega *et al.*, 2011; Albarrán-Portillo *et al.*, en prensa), mencionando que cuentan en las praderas de una fuente de forraje de buena calidad para su ganado, y prefieren dejar el cultivo de maíz para la obtención de grano para su autoconsumo y venta.

Esto es similar a las observaciones reportadas por Reiber *et al.* (2010), quienes mencionan que algunos productores de su estudio que no adoptaron el uso de ensilados fueron aquellos que consideraron que tenían suficiente forraje para cubrir sus necesidades, aunque en su estudio se trató de unidades de producción de mayor tamaño, mientras que en el Ejido San Cristóbal las UPL son muy pequeñas, pero de igual manera sienten que sus praderas cubren sus necesidades de forraje de buena calidad.

Cereales de grano pequeño como fuentes alternativas de forraje – Una situación similar sucede con el uso de cereales de grano pequeño como forrajes alternativos que probaron ser de utilidad en el proyecto, ya sea como un segundo cultivo después de la cosecha de maíz, o como un forraje alternativo si las condiciones climáticas no son adecuadas para el maíz (Guadarrama-Estrada *et al.*, 2007; Garduño-Castro *et al.*, 2009).

El 42.3% de los productores en la Etapa 1 han adoptado los forrajes alternativos en sus UPL, mientras que esta tecnología ha sido adoptada por la gran mayoría de los productores (84.9%) en la Etapa 2; resultado en esta Etapa ser la tecnología más ampliamente adoptada. La explicación es nuevamente que los productores en la Etapa 1 tienen acceso al riego por lo que el pastoreo de sus praderas cultivadas cubre sus objetivos y necesidades, mientras que existe un gran número de UPL en la Etapa 2 que no tienen riego por lo que los forrajes alternativos representan la posibilidad de asegurar alimento para sus hatos si el cultivo de maíz falla. Otra razón es el tamaño de las UPL (Cuadro 5) ya que las UPL de la Etapa 2 son casi 2.0 ha más grandes que en la Etapa 1 por lo que pueden dedicar una mayor superficie a la producción de forrajes.

Es importante mencionar que si bien en el proyecto se evaluaron tres cereales de grano pequeño como forrajes alternativos (avena, cebada y triticale), los productores solo cultivan avena, a veces asociado con ebo (*Vicia sativa*) porque es el cultivo del cual tenían cierto conocimiento ya que es utilizado en diversas áreas del país, y no se aventuraron a cultivar ninguno de los otros dos forrajes evaluados. González *et al.* (2011) mencionan que la falta de conocimiento por los productores es un impedimento para que prueben nuevas variedades o productos que pudieran sustituir a los que utilizan tradicionalmente, y que pudieran representar mejores resultados en términos de rendimientos o

calidad de la cosecha. En el estudio aquí reportado, los productores optaron por la avena como su forraje alternativo a partir de cierto conocimiento que tenían, no queriendo arriesgar con las otras especies. Consideran como una cierta garantía el haber visto en algún momento el cultivo de avena en la región.

Cantidades moderadas de concentrado – Con relación al uso de cantidades moderadas de concentrados comerciales, que constituyen el principal componente de los costos de alimentación, el cuadro 2 muestra un nivel moderado de adopción por los productores de la Etapa 1 (30.8%) mientras que los productores en la Etapa 2 duplican esta proporción. Los productores en la Etapa 1 mencionaron que son conscientes de los beneficios de reducir la cantidad de alimentos concentrados utilizados, pero solo pueden hacerlo cuando cuentan con suficiente forraje de buena calidad. Esto significa que alrededor de la tercera parte de los productores del Ejido San Cristóbal tienen suficiente cantidad de forraje de buena calidad para cubrir sus necesidades y por ende les es posible adoptar esta propuesta en sus estrategias de alimentación.

Los productores en la Etapa 2 tienen granjas mayores y han adoptado tecnologías como forrajes alternativos, el uso de ensilados y el pastoreo de praderas cultivadas (aquellos con riego) a fin de cubrir de mejor manera sus requerimientos de alimentos para su ganado, de forma que 107 productores han podido adoptar la reducción en la cantidad de concentrado comercial que proporcionan a sus hatos.

Tratamiento de rastrojo de maíz con urea – El caso del tratamiento de rastrojo con urea es interesante. Aunque los productores del Ejido San Cristóbal estuvieron complacidos con los resultados de las evaluaciones en finca, no existieron diferencias significativas en rendimientos de leche entre vacas alimentadas con rastrojo tratado en comparación con la alimentación de rastrojo sin tratar (García-Martínez *et al.*, 2009). Fue aparente que ésta no es una tecnología apropiada puesto que involucra costos elevados, sin haber demostrado beneficios económicos. Una observación de los productores participantes fue que las vacas consumían todo el rastrojo tratado sin rechazos, y percibieron a sus vacas en buena condición corporal aunque esto no fue demostrado estadísticamente (García-Martínez *et al.*, 2009). A partir de estas observaciones, un productor de la Etapa 1 y un productor de la Etapa 2 (amigo de la productora participante en la Etapa 1) adoptaron esta tecnología pero para la alimentación de becerros machos y toretes que engordan como una actividad asociada a su producción de leche.

Conclusión

Los productores adoptan las tecnologías que identifican como útiles para cubrir sus necesidades y que representan beneficios económicos, en el contexto de sus sistemas de producción y las restricciones físicas (tamaño de UPL o acceso al riego) o socioeconómicas que enfrentan, dejando a un lado aquellas que no cumplen con estos criterios, continuando con su manejo habitual hasta que tengan acceso a nuevas tecnologías que cumplan con estos requisitos como lo mencionan Fu *et al.* (2009).

Los resultados aquí obtenidos muestran la capacidad de las redes de los productores y como sus mecanismos de comunicación para enfrentar los diferentes contextos de sus sistemas de producción y discernir sobre la aplicabilidad y utilidad de tecnologías apropiadas para sus sistemas de producción, con diferentes tasas de adopción independientemente de la adopción o no por productores participantes en el proyecto en que se evaluaron las tecnologías. Los resultados muestran la fortaleza de la comunicación entre productores para diseminar tecnologías hasta 30 km de distancia de donde fueron evaluadas de manera participativa; y en segundo término, la capacidad de los productores de leche en pequeña escala para adoptar tecnologías.

Literatura citada

- Albarrán-Portillo, B., García-Martínez, A., Espinoza-Ortega, A., Espinosa-Ayala, E. and Arriaga-Jordán, C.M. (En prensa). Maize silage in the dry season for grazing dairy cows in small-scale production systems in Mexico's Highlands. *Indian J. Anim. Res.*
- Anaya-Ortega, J.P., Garduño-Castro, G., Espinoza-Ortega, A., Rojo-Rubio, R., and Arriaga-Jordán, C.M. 2009. Silage from maize (*Zea mays*), annual ryegrass (*Lolium multiflorum*) or their mixture in the dry season feeding of grazing dairy cows in small-scale *campesino* dairy production systems in the Highlands of Mexico. *Trop. Anim. Health Prod.* 41, 607 – 616.
- Arriaga-Jordán, C.M., Flores-Gallegos, F.J., Peña-Carmona, G., Albarrán-Portillo, B., García-Martínez, A., Espinoza-Ortega, A., González-Esquivel, C.E. and Castelán-Ortega, O.A. 2001. Participatory on-farm evaluation of the response to concentrate supplementation by cows in early lactation in smallholder peasant (*campesino*) dairy production systems in the highlands of central Mexico. *J. Agric. Sci.* 137, 97–103.

- Arriaga-Jordán, C.M., Albarrán-Portillo, B., Espinoza-Ortega, A., García-Martínez, A., and Castelán-Ortega, O.A. 2002. On-farm comparison of feeding strategies based on forages for small-scale dairy production systems in the Highlands of Central Mexico. *Exp. Agric.* 38, 375-388.
- Carletto, C., Kirk, A., Winters, P., and Davis, B. 2010. Globalization and Smallholders: The Adoption, Diffusion, and Welfare Impact of Non-Traditional Export Crops in Guatemala, *World Dev.* 38, 814-827.
- Espinoza-Ortega, A., Espinosa-Ayala, E., Bastida-López, J., Castañeda-Martínez, A., Arriaga-Jordán, C.M. 2007. Small-scale dairy farming in the highlands of central Mexico: Technical, economic and social aspects and their impact on poverty. *Exp. Agric.* 43, 241 - 256.
- FAO. 2010. Status of and Prospects for Smallholder Milk Production – A Global Perspective, by T. Hemme and J. Otte. Rome.
- Fu, R., Hoi Yee, Maruyama, M., Oladele, I., and Wakatsuki, T. 2009. Farmers adoption and propensity to abandoned adoption of sawah-based rice farming in the inland valley of central Nigeria, *J. Food Agric. Environ.* 7 : 379 - 382 .
- García-Martínez, A., Albarrán-Portillo, B., Castelán-Ortega, O.A., Espinoza-Ortega, A. and Arriaga-Jordán, C.M. 2009. Urea treated maize straw for small-holder campesino dairy production systems in the highlands of central Mexico. *Trop. Anim. Health Prod.* 41, 1487 - 1494. DOI: 10.1007/s11250-009-9337-4
- Martínez-García, C.G., Dorward, P. and Rehman T. 2012. Farm and socio-economic characteristics of smallholder milk producers and their influence on technology adoption in Central Mexico. *Trop. Anim. Health Prod.*, DOI: 10.1007/s11250-011-0058-0.
- Garduño-Castro, Y., Espinoza-Ortega, A., González-Esquivel, C.E., Mateo-Salazar, B. and Arriaga-Jordán, C.M. 2009. Intercropped oats (*Avena sativa*) - common vetch (*Vicia sativa*) silage in the dry season for small-scale dairy systems in the highlands of Central Mexico. *Trop. Anim. Health Prod.* 41, 827 - 834. DOI 10.1007/s11250-008-9258-7
- González, C., Pérez, S., Estevo Cardoso, C., Andrade, R., Johnson N., 2011. Analysis of diffusion strategies in northeast Brazil for new cassava varieties with improved Nutritional quality. *Exp. Agric.* 47, 539-552.
- Grandin B. 1988. Wealth ranking in smallholder communities: A field manual, Intermediate Technology Publications, Nottingham, England.

- Guadarrama-Estrada, J., Espinoza-Ortega, A., González-Esquivel C.E. and Arriaga-Jordán C. M. 2007. Inclusion of maize or oats-vetch silage for grazing dairy cows in small-scale campesino systems in the highlands of Central Mexico. *J. Appl. Anim. Res.*, 32: 19 – 23.
- Hair, J.F., Black, W.C., Tatham, R.L., Anderson, R.E. 2010. *Multivariate Data Analysis*, seventh ed. Prentice Hall International, London.
- Heredia-Nava, D., Espinoza-Ortega, A., González-Esquivel, C.E., and Arriaga-Jordán, C.M. 2007. Feeding strategies for small-scale dairy systems based on perennial (*Lolium perenne*) or annual (*Lolium multiflorum*) ryegrass in the central highlands of Mexico, *Trop. Anim. Health Prod.* 39, 179–188.
- Hernández-Ortega, M., Heredia-Nava, D., Espinoza-Ortega, A., Sánchez-Vera, E. and Arriaga-Jordán, C.M. 2011. Effect of silage from ryegrass intercropped with winter or common vetch for grazing dairy cows in small-scale dairy systems in Mexico. *Trop. Anim. Health Prod.* 43: 947 – 954. DOI: 10.1007/s11250-011-9788-2
- Joseph-Castillo, J. 2009. Convenience sampling applied to research. Experiment- Resources.com. Scientific Method: A website about research and experiments. Available at: <<http://www.experiment-resources.com/snowball-sampling.html>>. Accessed on: 10 March 2010.
- Lapar, M.L.A. and Ehui, S.K. 2004. Factors affecting adoption of dual-purpose forages in the Philippine uplands. *Agric. Syst.* 81, 95-114
- Lilja, N. and Bellon, M. 2006. Participatory Research Projects at the International Maize and Wheat Improvement Center (CIMMYT). CGIAR Systemwide Program on Participatory Research and Gender Analysis (PRGA Program), Cali, Colombia, and International Maize and Wheat Improvement Center (CIMMYT), Mexico, D.F.
- Moser, C.M. and Barrett, C.B. 2006. The complex dynamic of smallholder technology adoption: the case of SRI in Madagascar, *Agric. Econ.* 35, 373-388.
- Reiber, C., Schultze-Kraft, R., Peters, M., Lentjes, P., Hoffmann, V. 2010. Promotion and adoption of silage technologies in drought constrained areas of Onduras. *Trop. Grassl.* 44, 231–245.

Factores que intervienen en el uso y adopción de una tecnología exitosa: el caso de praderas cultivadas en sistemas de producción de leche en pequeña del Estado de México

Carlos Galdino Martínez-García¹, Peter Thomas Dorward², Tahir Rehman², Adolfo Armando Rayas-Amor¹, Ernesto Sánchez-Vera¹ y Carlos Manuel Arriaga-Jordán¹

Introducción

En México, el tamaño de hato promedio es de 19 cabezas, para el caso del Estado de México es de 10 cabezas en promedio, lo que indica que los sistemas de producción de leche en pequeña escala están distribuidos a lo largo del país y del Estado de México (INEGI, 2007). Estos sistemas de producción juegan un papel importante en la producción nacional, así como en los modos de vida de las familias rurales, ya que ofrecen ingresos diarios y permiten la generación de empleos de tiempo completo. Esto permite que los integrantes de las familias permanezcan en las comunidades en lugar de migrar a las ciudades en busca de empleos (Arriaga-Jordán *et al.*, 2002). La problemática que presentan los sistemas de producción leche en pequeña escala son los altos costos de producción. Estudios económicos han mostrado que los costos por concepto de alimentación representan hasta el 69%, de los cuales el 54% es invertido en granos y alimento comercial (Barrera-Camacho y Sánchez-Brito, 2003). Sin embargo, Espinoza-Ortega *et al.* (2005) reportan que los gastos por concepto de alimentos concentrados representan hasta el 70% del total de los costos de producción. Arriaga-Jordán *et al.* (2009) reportan que los costos de alimentación llegan hasta el 90% de los costos directos de producción.

Estudios previos sugieren que algunas alternativas para el mejoramiento productivo y eficiencia económica de estos sistemas de producción de leche

¹ Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales (ICAR-UAEMex).

² University of Reading, United Kingdom.

puede ser a través de la implementación de estrategias de alimentación basadas en la optimización del uso de forrajes de alta calidad como pastos mejorados para pastoreo y ensilados (Arriaga-Jordán *et al.*, 2002; Anaya-Ortega *et al.*, 2009; Garduño-Castro *et al.*, 2009; Hernández-Ortega *et al.*, 2011). El programa "Alianza para el Campo" ha estado promovido el uso de praderas cultivadas hacia pequeños productores de leche (Martínez-García *et al.*, 2012); sin embargo, los productores han mostrado cierto rechazo para su adopción. Esto ha sido atribuido a diferentes factores como son la falta de recursos económicos, altos costos por concepto de fertilización e irrigación de la pradera (Arriaga-Jordán *et al.*, 2002), características de la unidad de producción (tamaño del hato, total de hectáreas, características de la tierra y nivel tecnológico), características del productor y de la unidad familiar (nivel de educación, edad, integrantes de la familia, fuente de ingresos) y características institucionales (acceso a créditos y servicios de extensión) (Martínez-García *et al.*, 2012). Sin embargo, estos estudios no han tomado en consideración factores cognoscitivos y socio-psicológicos asociados con la intención de los productores para la adopción de praderas cultivadas. Varios estudios mencionan la importancia de las creencias de los productores y la presión social en la adopción de innovaciones (Garforth *et al.*, 2004; Rehman *et al.*, 2007).

En relación a México, existe una falta de información del entendimiento de la intención de los productores en la adopción de innovaciones. Por lo tanto, existe la necesidad de explorar los factores que han determinado la adopción y difusión de praderas cultivadas en productores que usan esta innovación; del mismo modo explorar la actitud de los productores y el role de la presión social en su adopción. Por lo tanto el objetivo de este estudio fue identificar factores socioeconómicos y características de la unidad de producción asociadas con la intención de los productores para el uso de praderas cultivadas en sus sistemas; así mismo identificar la actitudes (creencias) y los referentes sociales que influyen en la decisión de los productores para continuar con el uso de praderas cultivadas en los 12 meses siguientes.

Marco teórico

La Teoría de la Acción Razonada (TRA, por sus siglas en inglés) (Ajzen y Fishbein, 1980) fue utilizada como marco teórico para explorar las creencias de los productores asociadas con la intención en el uso de praderas cultivadas en sus unidades de producción durante los próximos 12 meses. La TRA está compuesta por la intención y actitud del individuo (creencias); y norma subjetiva (referentes sociales o presión social). Para este estudio, la *intención* del

productor es determinada a partir de su *actitud* hacia el comportamiento (uso de praderas cultivadas) y la influencia de los puntos de vista de otras personas (*norma subjetiva*). La *actitud* del individuo es el resultado de una *creencia* (que tan fuerte una creencia hacia el comportamiento (uso de praderas) encabezará una serie de resultados) y del resultado de su evaluación (que tan importante cada uno de estos resultados es para el individuo). La norma subjetiva, es el producto de las creencias subjetivas (que tan fuerte es la influencia sobre el individuo por otras personas u organizaciones (referentes sociales) y la motivación para cumplir con los puntos de vista de los referentes sociales. Los referentes sociales y los resultados de la actitud del productor que se correlacionen fuertemente con la intención, son considerados como influyentes, actuando como conductores y barreras cognoscitivas, las cuales fomentan o desaniman el uso de praderas cultivadas. De esta manera, el modelo socio-psicológico de la TRA fue utilizado para explorar los factores que intervienen en la decisión de los productores para hacer uso de la innovación.

Área de estudio

La investigación se llevó a cabo en el municipio de Aculco, el cual está localizado en el noroeste del Estado de México. Aculco cuenta con 484.7 km², lo que representa el 2% de la superficie total del Estado de México. Aculco tiene una población de 40.492 habitantes, su altitud es de 2000 a 3400 m.s.n.m., y una precipitación pluvial anual de 700-1000 mm. Su producción diaria de leche se encuentra entre los 49,000 litros, lo que representa el 8.7% de la producción total diaria del Estado de México. Es relevante enfatizar que la zona de estudio ha desarrollado una relación simbiótica entre los pequeños productores de leche y productores de queso. Se estima que el 82% de la producción total de leche es destinada a producir una gran variedad de quesos tradicionales, los cuales son vendidos en la ciudad de México (Espinoza-Ortega *et al.*, 2007).

Selección de productores y colección de datos

El criterio de selección fue basado en dos características; a) productores que estuvieran involucrados en el uso de praderas cultivadas en sus unidades de producción, y b) productores con un tamaño de hato de 3 a 20 animales, tamaño que ha sido definido para productores de leche en pequeña escala del Estado de México por Espinoza-Ortega *et al.* (2007). La identificación de participantes se realizó a través de un muestreo no probabilístico, bola de nieve (Vogt, 2005). Los datos fueron colectados de 80 productores de leche en pequeña escala, quienes representan el 5.3% del área de estudio. Los datos

fueron colectados entre los meses de Agosto (2009) a Enero de (2010) en dos fases, como lo establece el marco teórico de TRA. En la primera fase se realizaron entrevistas semiestructuradas con 15 productores, en las cuales se obtuvieron las creencias en relación a las ventajas y desventajas del uso de praderas cultivadas en sus unidades de producción, y también se obtuvieron los referentes sociales (personas) quienes influyeron en la decisión de los productores para usar praderas cultivadas.

Las creencias y los referentes sociales que se obtuvieron en las entrevistas fueron utilizados para la elaboración de un cuestionario estructurado para la segunda fase de colección de datos. El cuestionario incluyó 11 creencias relacionadas al uso de praderas cultivadas (disminuye costos de alimentación del hato, incrementa la producción de forraje, incrementa la producción de leche, forma económica de alimentar al hato, proporciona forraje de buena calidad nutritiva, proporciona disponibilidad de forraje a lo largo del año y el manejo de praderas cultivadas es sencillo) y 10 referentes sociales (iniciativa del productor, observación del productor, padre, otros productores, hermano, tío, universidad, gobierno, veterinario particular y abuelo). Las respuestas de los productores fueron medidas mediante una escala bipolar de cinco puntos; es decir, muy fuerte (+2) a muy débil (-2) y muy bien (+2) a muy mal (-2), como es recomendado por Rehman *et al.* (2007).

La segunda fase de recolección de datos, fue la aplicación del cuestionario a 80 productores de leche en pequeña escala. El cuestionario también recabó información referente a características socioeconómicas del productor tales como (edad, educación, experiencia, principal fuente de ingresos, número de integrantes de la familia y mano de obra familiar) y características de la unidad de producción (tamaño del hato, número de vacas en producción, producción total de leche por hato por año, número de hectáreas, área usada para praderas cultivadas y años de estar usando praderas cultivadas). Para identificar las variables socioeconómicas y de la unidad de producción, asociadas con la intención del productor para el uso de praderas, se utilizó el análisis de correlación de Spearman (Field, 2009).

Análisis de los datos

La *intención* del productor fue registrada en una escala bipolar de cinco puntos, con unos rangos desde muy fuerte (+2) a muy débil (-2). La suma de los valores fue considerada para representar la fortaleza de la intención. También fue considerada la percepción del productor con respecto a la utilidad y dificultad del uso de praderas cultivadas dentro de los próximos 12 meses en

su unidad de producción. Las respuestas fueron medidas a través de una escala bipolar de cinco puntos, considerando los valores de mucha utilidad (+2) a nada útil (-2) y de muy fácil (+2) a muy difícil (-2) respectivamente. La suma de los valores fueron tomados para representar la percepción de los productores en relación a la utilidad y dificultad del uso de praderas cultivadas. De acuerdo a la naturaleza de los datos recolectados por la TRA, pruebas no paramétricas fueron utilizadas; de esta manera la correlación de Spearman fue utilizada (Field, 2009). Los datos fueron analizados a través del programa estadístico de SPSS 15.

Resultados

Características generales de la muestra y manejo de las praderas cultivadas

Las características generales de los productores se muestran en el cuadro 1. En promedio, el 30% de tierra es dedicada para el uso de praderas cultivadas. El promedio diario de la producción de leche fue de 11.6 litros por vaca, con una periodo de producción de 257 días. La mayoría de los productores (91.3%) ordenan a mano. El 100% de los productores utiliza praderas cultivadas, las cuales han sido utilizadas en promedio por 18 años. La pradera normalmente es cortada y el forraje es llevado a los comederos de los corrales para alimentar a los animales.

Para la siembra de la pradera, los productores utilizan una variedad perenne de westerwolds ryegrass (*Lolium multiflorum*) combinado con trébol blanco (*Trifolium repens*). Los productores mantienen la pradera aproximadamente por 10 años antes de ser replantada, esto se debe a que se dejan manchones de pasto distribuidos de forma estratégica a lo largo y ancho de la pradera, permitiendo que el pasto madure y tire la semilla, originando una replantación de forma natural. Durante la época de lluvias, los productores cortan la pradera por secciones todos los días, esto les permite la aplicación de estiércol (el cual contiene semillas de trébol blanco que no son degradadas en el tracto digestivo) después de cada corte; sin embargo, los productores continúan el corte del resto de la pradera, lo que permite que la sección que cortaron inicialmente y colocaron estiércol se recupere para dar un nuevo corte a los 25 a 30 días después. Un punto importante a considerar, es que cuentan con acceso a un sistema de riego por gravedad (sistema de riego rodado) de la presa de Ñado, lo que les permite dar un riego mensual a la pradera (por 48 horas) durante la época de secas (Noviembre – Abril). Los productores pagan por cada riego 127 pesos.

Cuadro I
Características generales de los productores

Variable	Unidad	Muestra (n=80)	
		Promedio	DE
<i>Socioeconómicos</i>			
Edad del productor	Años	49.05	13.02
Educación del productor	Años	6.46	3.62
Experiencia del productor	Años	29.26	13.70
Miembros de la familia	Personas	5.28	1.96
Mano de obra familiar	Personas	2.71	1.07
<i>Características de la unidad de producción</i>			
Tamaño del hato	Cabezas	12.54	5.55
Vacas en producción	Cabezas	5.00	2.92
Producción de leche por hato por año	Litros	16,029	13,022
Número de hectáreas	Ha	4.26	3.91
Área usada para pradera	Ha	1.29	0.81
Uso de praderas cultivadas	Años	18.11	11.94

DE=Desviación Estándar.

Intención del productor para usar praderas cultivadas

La intención del productor para el uso de praderas cultivadas en su unidad de producción en los próximos 12 meses fue generalmente positiva (promedio de 1.3), ya que el 43.7% de los productores reportó una intención muy fuerte y el 48.8% intención fuerte; sin embargo el 2.5% de los productores manifestó indecisión, y el 5% reportó una intención débil por usar praderas cultivadas en los próximos 12 meses. La indecisión e intención débil de los productores puede atribuirse a que aún siguen experimentando con la innovación, ya que estos productores han estado usando la pradera por 1.8 años en promedio. Los productores con intención débil también reportaron que cuentan con trabajos asalariados, de esta manera su principal fuente de ingresos proviene de actividades no agropecuarias.

Los productores manifestaron que el uso de praderas cultivadas es importante (promedio de 1.5) dentro de su unidad de producción. El 50% reportó que es de mucha utilidad y el otro 50% mencionó que solo es de utilidad. La percepción de los productores sobre la utilidad del uso de praderas cultivadas mostró una asociación ($r=0.50$, p (2 colas) <0.001) con la intención. Esto indica que la percepción de utilidad de praderas cultivadas en la unidad de producción es un factor importante que influye en la intención de los productores. Con respecto a la percepción de dificultad, ésta presentó una media

de (0.05), lo que sugiere que los productores perciben una facilidad moderada para el uso de praderas cultivadas; sin embargo, el 42.3% manifestó dificultad para su uso, principalmente durante la época de invierno (Noviembre – Febrero), ya que la producción de forraje disminuye considerablemente.

VARIABLES ASOCIADAS CON LA INTENCIÓN DEL PRODUCTOR

El cuadro 2 muestra las variables socioeconómicas y de la unidad de producción asociadas con la intención del productor para usar praderas cultivadas en los próximos 12 meses. De las seis variables socioeconómicas analizadas, solo dos (mano de obra familiar y principal fuente de ingresos (producción de leche) presentaron una asociación significativa ($p < 0.05$) con la intención del productor. De forma interesante, las variables de edad del productor, educación, experiencia y miembros de la familia no mostraron asociación con la intención del productor. Esto indica que el uso de praderas cultivadas está más en función de la disponibilidad de mano de obra y que la producción de leche se la principal fuente ingreso de los productores.

Cuadro 2
Correlación entre intención y variables socioeconómicas
y de la unidad de producción

Variables socioeconómicas	Correlación con intención
	Muestra (n=80)
Edad del productor	-0.162 ns
Educación del productor	0.106 ns
Experiencia del productor	0.014 ns
Miembros de la familia	0.047 ns
Mano de obra familiar	0.272*
Principal fuente de ingresos	0.359**
<i>Variables de la unidad de producción</i>	
Tamaño del hato	0.261*
Vacas en producción	0.313*
Producción de leche por hato por año	0.361**
Número de hectáreas	0.223*
Área usada para pradera	0.230*
Uso de praderas cultivadas	0.305**

ns: no significativas, * Correlación significativa a $p < 0.05$ (2-colas);

** Correlación significativa a $p < 0.01$ (2-colas).

Creencias que influyen la actitud del productor en el uso de praderas cultivadas

De las 11 creencias que los productores manifestaron del uso de praderas cultivadas, siete fueron consideradas como positivas y cuatro negativas. En general el uso de praderas cultivadas en la unidad de producción fue visto por los productores como un beneficio económico y productivo; ya que la mayoría pervive que el uso de praderas cultivadas incrementa la producción de forraje, proporciona forraje de buena calidad, proporciona disponibilidad de forraje a lo largo del año, disminuye costos de alimentación del hato, es una forma económica de alimentar al hato, incrementa la producción de leche y su manejo es fácil. Sin embargo, algunas creencias negativas del uso de praderas cultivadas también fueron reconocidas por los productores; las cuales fueron: demanda una alta inversión económica, la inversión no se recupera con la venta de la leche, requiere disponibilidad de tierra y con buena calidad de suelo.

Los productores estuvieron fuertemente de acuerdo con las siete creencias positivas; sin embargo las creencias de que el uso de praderas cultivadas es una forma económica de alimentar al hato, disminuye los costos de alimentación, incrementa la producción de forraje, incrementa la producción de leche y proporciona forraje de buena calidad nutritiva, mostraron los valores más altos (promedio de 1.3); mientras que la mayor importancia fue atribuida a proporcionar disponibilidad de forraje a lo largo del año, disminución de costos de alimentación e incrementa la producción de forraje principalmente en época de lluvia; sin embargo las siete creencias positivas fueron consideradas de importancia. Con respecto a las creencias negativas, los productores estuvieron fuertemente de acuerdo que la disponibilidad de tierra y con buena calidad es requerida para el uso de praderas cultivadas. Estas dos creencias presentaron los puntajes más altos (promedio de 1.4); mientras que las creencias de que el uso de praderas cultivadas demandan alta inversión financiera y que la inversión no es recuperada con la venta de la leche presentaron bajos puntajes; además el 44% y 50% de los productores estuvo en desacuerdo con cada una de las dos creencias mencionadas.

Referentes sociales que influyen en la decisión del uso de praderas cultivadas

El promedio general de la norma subjetiva fue ligeramente positivo (0.45); sin embargo mostró una asociación significativa ($r=0.339$, p (2-colas) <0.01)

con la intención del productor, indicando que la presión social juega un papel importante en la intención de los productores para el uso de praderas cultivadas en los próximos 12 meses.

De los 10 referentes sociales identificados, la figura paterna, hermano y tío fueron los únicos referentes sociales que mostró una asociación ($p<0.01$) con la intención; y por lo tanto juegan un papel importante en la presión que ejercen en los productores para el uso de praderas cultivadas dentro de su unidad de producción. El promedio general de la norma subjetiva fue positiva (11), además mostro una asociación significativa ($p<0.05$) con la intención, lo que indica que los referentes sociales influyen en la decisión de los productores para el uso de praderas cultivadas.

Barreras y conductores en el uso de praderas cultivadas

Se identificó una barrera cognoscitiva (limitante) para el uso de praderas cultivadas; la cual fue, la inversión por la siembra de la pradera no es recuperada por la venta de la leche; es decir, los productores que estén de acuerdo con esta creencias o desventaja del uso de praderas cultivadas, tendrán una menor probabilidad de adoptar el comportamiento, para este caso el uso de praderas cultivadas. Sin embargo las siguientes creencias (ventajas) fueron consideradas como conductores; las cuales fueron, el uso de praderas cultivadas disminuye los costos de alimentación, incremento de producción de forraje durante la época de lluvia, incrementa la producción de leche, es una forma económica de alimentación del hato, proporciona forraje de buena calidad nutritiva, proporciona disponibilidad de forraje a lo largo del año, contar con tierra y de buena calidad.

Factores que influyen en la intención del productor para usar praderas cultivadas

La importancia y la utilidad percibida por los productores sobre el uso de praderas cultivadas en la alimentación de su hato fue un factor importante para la adopción de la innovación; así mismo las características de la unidad de producción y la disponibilidad de agua (riego) jugaron un papel importante. Por otra parte, la actitud y la norma subjetiva estuvieron asociadas significativamente ($p<0.01$) con la intención (Figura 1). Esto indica que la intención del productor para usar praderas cultivadas en su unidad de producción en los próximos 12 meses estuvo fuertemente asociada con las creencias del productor acerca de las ventajas y desventajas del uso de praderas en la

alimentación de su hato; así mismo, la presión social de los referentes sociales jugo un papel importante en la adopción del de la innovación.

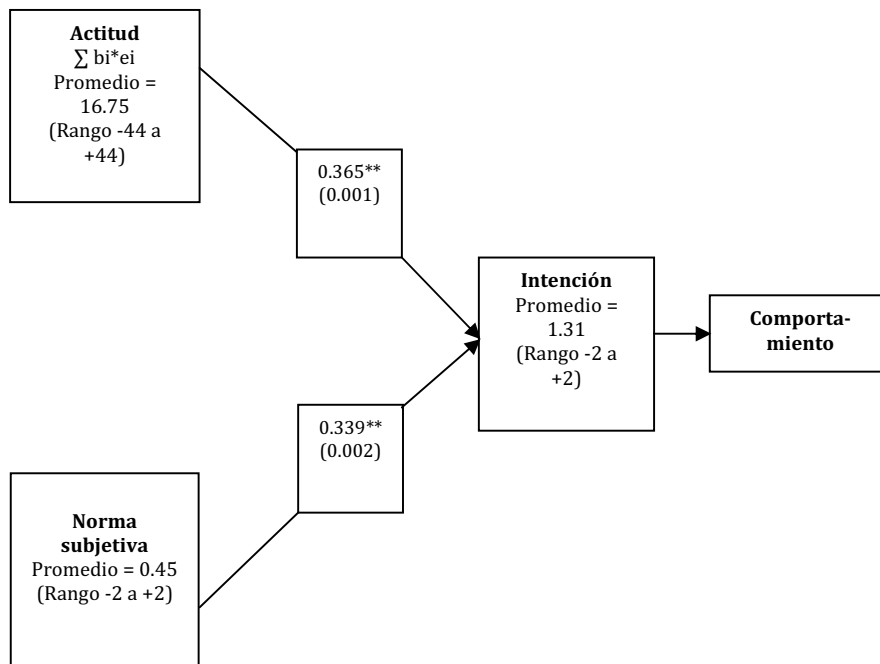


Figura 1. Intención de los productores para el uso de praderas cultivadas

Conclusiones

Los resultados de la TRA muestran que la importancia y utilidad de la innovación, las características de la unidad de producción; así como las creencias del productor (actitud) y la presión social de los referentes sociales claramente tienen una fuerte influencia sobre la intención del productor para usar praderas cultivadas en su unidad de producción. Los conductores y los referentes sociales identificados pudieran ser considerados como canales y fuentes de conocimiento y comunicación por los servicios de extensión, para promover el uso de praderas cultivadas, particularmente en productores que no tienen experiencia con la innovación. La TRA prueba ser un enfoque de utilidad en

el entendimiento de factores que influyen en la toma de decisiones por los productores de leche en pequeña escala; además sus hallazgos permiten el desarrollo de enfoques más efectivos para la comunicación y disseminación de innovaciones bajo diferentes contextos.

Literatura citada

- Ajzen, I. and Fishbein, M., 1980. Understanding attitudes and predicting social behaviour. Prentice-Hall, Upper Saddle River, NJ.
- Anaya-Ortega, J.P., Garduño-Castro, G., Espinoza-Ortega, A., Rojo-Rubio, R. and Arriaga-Jordán, C.M., 2009. Silage from maize (*Zea mays*), annual ryegrass (*Lolium multiflorum*) or their mixture in the dry season feeding of grazing dairy cows in small-scale campesino dairy production systems in the Highlands of Mexico. *Tropical Animal Health and Production*, 41: 607 – 616.
- Arriaga-Jordán, C.M., Albarrán-Portillo, B., Espinoza-Ortega, A., García-Martínez, A., Castelán-Ortega, O.A., 2002. On-farm comparison feeding strategies based on forages for small-scale dairy production systems in the highlands of central Mexico. *Expl Agric*. 38, 375-388.
- Arriaga Jordán, C.M., Espinoza Ortega, A., Albarrán Portillo, B., García Martínez, A., Guadarrama Estrada, J., Heredia Nava, D., Ruiz Albarrán, M., Garduño Castro, Y. y Castelán Ortega, O.A., 2009. Desarrollo participativo de estrategias de alimentación de ganado lechero. En: Reyes Reyes, B.G. (Compilador). *Acercamientos conceptuales y metodológicos para el estudio de la realidad agropecuaria y rural de México. Sección 2. Estrategias campesinas de producción animal.* 239 – 254. Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México. ISBN 978-607-422-078-0
- Barrera-Camacho, G. and Sánchez-Brito, C., 2003. Programa nacional y estratégico de necesidades de investigación y transferencia de tecnología. Caracterización de la cadena agroalimentaria nacional e identificación de sus demandas tecnológicas: Leche. Fundación produce Jalisco. Reporte final. Etapa III. Septiembre de 2003. Guadalajara Jalisco, México. pp. 1-205.
- Espinoza-Ortega, A., Álvarez-Macías, A., Del Valle, M. C. and Chauvete, M., 2005. La economía de los sistemas campesinos de producción de leche en el Estado de México. *Técnica Pecuaria México* 43, 39-56.
- Espinoza-Ortega, A., Espinosa-Ayala, E., Bastida-López, J., Castañeda-Martínez, T., and Arriaga- Jordán C. M., 2007. Small-scale dairy farming in the

- highlands of Central Mexico: Technical, economic and social aspects and their impact on poverty. *Expl. Agric.* 43: 241-256.
- Field, A. 2009. *Discovering statistics using SPSS*. 3rd ed. SAGE Publications. Thousand Oaks, CA.
- Garduño-Castro, Y., Espinoza-Ortega, A., González-Esquivel, C. E., Mateo-Salazar, B. and Arriaga-Jordán, C. M. 2009. Intercropped oats (*Avena sativa*) - common vetch (*Vicia sativa*) silage in the dry season for small-scale dairy systems in the Highlands of Central Mexico. *Tropical Animal Health and Production*, 41, 827 - 834.
- Garforth, C., Rehman, T., McKemey, K., Tranter, R., Cooke, R., Yates, C., Park, J., Dorward, P., 2004. Improving the design of knowledge transfer strategies by understanding farmer attitudes and behaviour. *J. Farm Management*. 12, 17-32.
- Hernández-Ortega, M., Heredia-Nava, D., Espinoza-Ortega, A., Sánchez-Vera, E. and Arriaga-Jordán, C.M., 2011. Effect of silage from ryegrass intercropped with winter or common vetch for grazing dairy cows in small-scale dairy systems in Mexico. *Tropical Animal Health and Production*, 43: 947 - 954. DOI: 10.1007/s11250-011-9788-2
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2007. Censo Agrícola, Ganadero y Forestal 2007. Unidades de producción con bovinos y producción media de leche según actividad zootécnica del ganado por entidad y municipio. Accessed March 15, 2012. <http://www.inegi.org.mx/sistemas/TabuladosBasicos/Default.aspx?c=17177&s=est>
- Martínez-García, C. G., Dorward, P., and Rehman, T., 2012. Farm and socioeconomic characteristics of small-holder milk producers and their influence on the technology adoption in Central Mexico. *Trop. Anim. Health Prod.* 44: 1119-1211.
- Rehman, T., McKemey, K., Yates, C.M., Cooke, R.J., Garforth, C.J., Tranter, R.B., Park, J.R., Dorward, P.T., 2007. Identifying and understanding factors influencing the uptake of new technologies on dairy farms in SW England using the theory of reasoned action. *Agric Syst.* 94, 281-293.
- Vogt, W. P., 2005. *Dictionary of statistics and methodology: a non-technical guide for the social sciences*. 3rd ed. Sage publications. United States of America.

Impacto económico de la implementación de tecnologías en sistemas de producción de bovinos en Morelia, Michoacán

Melba Ramírez González¹, Raquel Eneida Ramírez González¹
y Rodrigo Chávez Martínez¹

Introducción

La producción de leche en México se desarrolla en condiciones muy heterogéneas tanto desde el punto de vista tecnológico y socioeconómico, como por la localización de las explotaciones. Además, dada la variabilidad de condiciones climatológicas, éstas adquieren características propias por región en los diferentes estados del país, influyendo, adicionalmente, la idiosincrasia, tradición y costumbres de la población (Trueta y Lecumberri, 2003).

En tal sentido, los sistemas productivos van desde lo tecnificado hasta los de subsistencia en una misma región, distinguiéndose, de forma general, cuatro sistemas: especializado, semiespecializado, de doble propósito y familiar. El primero ha cobrado relevancia al incrementar paulatinamente su participación en el mercado doméstico, misma que es del 55% de la producción nacional. El semitecnificado ha venido decreciendo ante las presiones económicas y su incipiente competitividad, de ahí que solamente aporte el 24% de la producción, en tanto que el de traspatio, se ha mantenido gracias a su concurrencia a mercados locales difícilmente cubiertos por algunos de los estratos anteriores, aportando el 5%, mientras que el doble propósito el 16%, de la producción nacional (Aguilar y López, 2006).

Los principales problemas que actualmente enfrenta el sector productivo de bovinos de producción de leche y de carne son: las condiciones climatológicas adversas, concretamente la sequía; falta de flujo crediticio al campo; baja rentabilidad de las empresas; escaso mercado; precios bajos de los productos pecuarios; sanidad deficiente; y la introducción de carne importada y de

¹ Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales-UMSNH, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

contrabando. Por esa razón, se refleja una disminución del hato nacional y del volumen de producción, pérdida de fuentes de empleo, abandono de la actividad y desplazamiento del mercado, lo que ha provocado que la situación de la ganadería nacional se haya recrudecido en los últimos 15 años.

Asimismo, se presenta una baja capacidad instalada, cierre de las industrias farmacéuticas y veterinarias, discriminación de la investigación y escasa transferencia de tecnología e imposibilidad de efectuar nuevas inversiones. El hato ganadero tiene un déficit de diez millones de cabezas y los productores arrastran una cartera vencida estimada por arriba de los cuatro mil millones de pesos.

Una de las políticas gubernamentales para impulsar el desarrollo del sector agropecuario fue el apoyo mediante capacitación y transferencia de tecnología como medio para desarrollar las capacidades de los actores que intervienen en cadenas productivas y de comercialización. En el ámbito rural también se les ha denominado a este tipo de servicio: asistencia técnica, transferencia de tecnología, asesoría agropecuaria, extensionismo, etc. Los objetivos generales de dichos programas de capacitación son contribuir a que los productores rurales y pesqueros eleven su calidad de vida e incrementen su nivel de ingreso fortaleciendo su participación en los mercados a través del aprovechamiento sustentable de sus recursos naturales e impulsando su participación creciente y autogestiva.

Garza (2000), menciona que la principal problemática que existe en el proceso de capacitación en México es: una incongruencia entre los sistemas de capacitación y los mercados laborales; la educación tecnológica y la capacitación para el trabajo han compartido un modelo que pone mayor énfasis en los insumos del proceso educativo, que en el éxito del educando; existe una falta de coordinación entre el sector público o capacitador y el sector privado que impiden realizar eficientemente las acciones formativas y establecer mecanismos conjuntos de seguimiento y evaluación del proceso e impacto de la capacitación. Por lo tanto, se observa la necesidad de utilizar un sistema de indicadores que puedan servir para medir el impacto de capacitación durante el proceso mismo y posterior a la misma, para identificar los factores que inciden en la obtención de resultados productivos.

La evaluación del impacto que se generan con la aplicación de las tecnologías cobra cada vez mayor importancia. Albacete *et al.* (1999) menciona que la evaluación se puede dar en diferentes niveles. El primer nivel es *insumos* y representa los recursos gastados en la capacitación o en la tecnología a transferir. Estos insumos generan *actividades*, las cuales constituyen el segundo ni-

vel de evaluación. Las actividades desarrolladas por el proyecto implican la *participación* de la gente quienes tienen *reacciones* inmediatas a favor o en contra del proceso.

Los campesinos que se dedican a la actividad agropecuaria tienen como finalidad la obtención de recursos económicos, por lo que el primer punto en el que ellos observan el impacto de las tecnologías implementadas es a través de los ingresos económicos, de tal manera que este rubro es uno de los que representan uno de los principales factores que toman en cuenta para el proceso de adopción de las tecnologías.

El municipio de Morelia no solamente tiene uno de los principales mercados que demandan la producción de leche del estado, sino que también forma parte de la cuenca lechera Morelia-Queréndaro. En este municipio se encuentran trabajando actualmente varios grupos de trabajo para la asistencia técnica, desarrollo de capacidades y extensionismo, por lo tanto, el objetivo de este trabajo es evaluar el impacto económico en unidades de producción (UP) en donde se han implementado nuevas tecnologías tomando como un grupo de unidades de producción (UP) del municipio de Morelia.

Metodología

El trabajo se desarrollará en UP ubicadas en las comunidades de Chiquimitío, Cotzurio y el Porvenir, todas ellas pertenecientes al municipio de Morelia, el cual tiene las siguientes características físicas y geográficas: ubicado entre los paralelos 19°30' y 19°50' de latitud norte, y los meridianos 101°00' y 101°30' de longitud oeste, en la región centro-norte del estado de Michoacán. Agricultura:-- maíz, frijol, calabaza y zarzamora. La ganadería está representada por ganado bovino lechero, doble propósito y de carne, equinos y cerdos. En estas comunidades las familias tienen como una de sus principales actividades a la explotación de ganado de doble propósito, obteniendo como beneficio la leche y carne, bajo un sistema semi-intensivo, el ordeño es manual con un inventario de 10 a 15 vacas en diferentes estados fisiológicos por cada unidad de producción (en línea [<http://www.morelia.gob.mx/index>]).

Se realizó un diagnóstico en las unidades de producción en donde se implementó un control de producción para determinar las variables productivas y económicas. El control de producción se aplicó durante un periodo de seis meses en el primer semestre del año 2008 sin intervención en el sistema. Posterior a este periodo algunos de los productores en donde se realizó esta caracterización del sistema formaron parte de un Grupo de Ganaderos para la Validación y Transferencia de Tecnología (GGAVATT) en aquel entonces lla-

mados así, por lo que se tuvo la oportunidad de cuantificar los cambios existentes a través de los años con la introducción de nuevas tecnologías. Estos cambios se cuantificaron técnica y económicamente.

Las tecnologías que se introdujeron fueron aquellas relacionadas con la alimentación (elaboración y uso de ensilado de maíz, complementación mineral, rotación de potreros), prácticas sanitarias como la desparasitación interna y externa, la vacunación mediante un calendario sanitario estratégico, y prácticas de sanidad e higiene de la ubre, utilizando métodos como la detección de mastitis subclínica y la modificación de las prácticas de ordeño, las cuales son las principales tecnologías implementadas en el grupo de productores bajo estudio.

Para la medición de los indicadores productivos y económicos se continuó el control de producción implementado a cinco productores (fueron los que coincidieron en el diagnóstico y el grupo GGAVATT) durante la etapa diagnóstica, por lo que se les dio seguimiento en ese periodo.

Para el análisis económico se utilizaron los datos reportados mensualmente por cada productor y se analizó un periodo de un año, comenzando desde enero hasta diciembre del año 2010.

Dentro de los registros se consideraron todos los gastos en que incurrieran tales como compra de alimento concentrado, forraje, insumos para la agricultura, medicamentos, gastos veterinarios, insumos para el ganado, herramientas, etc. de tal manera que se representan todos los gastos generados por la unidad de producción agropecuaria. Al mismo tiempo se consideró un costo de oportunidad para la mano de obra, tal como lo recomienda Wadsworth (1997) y Ramírez y Foster (2003) tomando en consideración el número de jornales efectivos para la actividad agropecuaria, considerando un jornal al trabajo de ocho horas al día de una persona mayor de 16 años y menor de 60 años. El salario imputado fue de acuerdo al salario que perciben en la región los trabajadores contratados permanentes que desempeñan la misma actividad.

Los resultados económicos consideran el costo de la mano de obra, por lo que la presentación de los mismos se denominará "costos totales", sin embargo, se debe considerar que solamente se tomarán en cuenta para el cálculo los costos variables, es decir, no se considerarán los costos fijos en dicho cálculo.

El margen bruto por litro de leche se obtuvo aplicando el siguiente modelo propuesto por Wiggins (2001).

$$MB = [((P_x)(Y_x)) + A_x] - \sum (P_j)(Y_j)$$

Donde: MB = Margen bruto; P_x = Precio del litro de leche; Y_x = Kilos de leche producidos por hato por año; A_x = Ingresos adicionales a la producción láctea en la actividad agropecuaria; P_j = j-esimos precios de insumos y labores utilizadas por cada unidad de producción; Y_j = j-esima cantidad de insumos y labores utilizadas por cada unidad de producción.

Para el análisis económico se utilizaron los datos de los 5 productores, los cuales son los que presentan datos económicos suficientes para realizar la comparación del año 2008 al año 2010, por ser también semejantes en el sistema de producción. El análisis comparativo se realizó siguiendo las recomendaciones de homogeneidad que propone Macedo *et al.* (2001). Finalmente, para efectos comparativos las cantidades monetarias del año 2010 se transformaron en precios constantes tomando como base el año 2008.

Resultados

El costo del litro de leche presentó un cambio positivo en el 80% de los productores, tal como se observa en la figura 1.

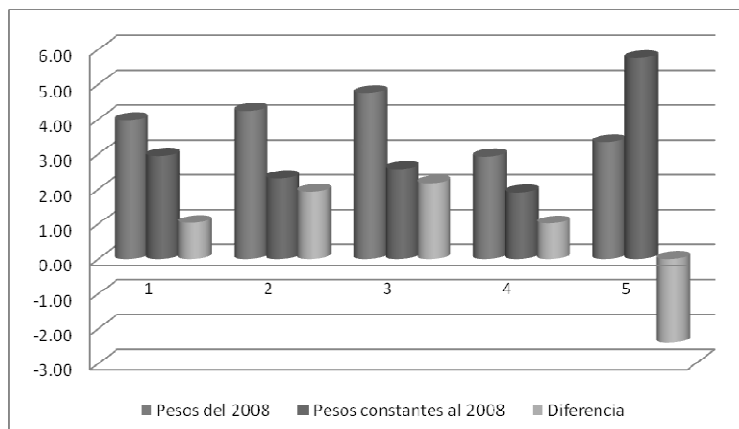


Figura 1. Costo de producción del litro de leche comparando datos del año 2008 y el año 2010 en pesos constantes al año 2008

El productor N° 5 presenta un resultado negativo debido a que en el último año bajó la productividad de leche del hato porque vendió varias vacas reproductoras por cuestiones personales y familiares, disminuyendo con esto el número de vacas ordeñadas al día. Este productor comenzó a introducir sementales de razas para la producción de carne, por lo que mantuvo al ganado de reemplazo dentro del hato, originando que el costo de producción del litro de leche aumentara en el análisis del último semestre del año de evaluación.

El resto de los productores manifiestan un resultado positivo, lográndose disminuir sin considerar al productor número cinco en promedio $\$1.54 \pm 0.6$ pesos por litro de leche en dos años. Rivas (2002) menciona que la implementación de tecnologías apropiadas a las necesidades y características propias de las unidades de producción impactan positivamente en los sistemas desde el punto de vista técnico y económico. Técnicamente pueden mejorar la productividad y por consiguiente tienen el potencial de mejorar los ingresos económicos de las unidades de producción. Esto es lo que se observó en el comportamiento en los costos de producción de las UP bajo estudio, en donde la inserción de tecnologías relacionadas con la alimentación y la salud animal mejoraron el comportamiento productivo de los animales, pasando de una producción de leche a 305 días de $2,004 \pm 964$ litros de leche en el año 2008 a $2,364 \pm 1,210$ litros en el 2010, mostrando así un aumento de 17.1 ± 9.1 por ciento en producción de leche del año de medición inicial (2008) al de medición final (2010). Este comportamiento fue semejante al que reporta Holfman y Lascano (1998) en donde al implementar forrajes con mayores proporciones de proteína a las vacas en producción se logró un aumento de 1 litro por vaca al día; y con otro tipo de forraje con suplementación con concentrado se logró un incremento de hasta 2 litros al día por vaca. De la misma manera reportan que este comportamiento tuvo impacto económico en los costos de producción, reduciéndose de 6.5 a 25.81 por ciento los costos de producción del litro de leche.

Holfman *et al.* (2003) reportan, en un estudio realizado en Colombia que en unidades de producción de leche y de doble propósito, la competitividad de las mismas aumenta a medida que se reducen los costos de producción, de la misma manera, la rentabilidad es mayor cuando se mejora el beneficio económico a través del ingreso neto por vaca al año, y se mejora la productividad cuando se produce más leche por vaca al año. En los datos encontrados en esta investigación se observa un comportamiento semejante al anteriormente mencionado, en donde el ingreso por vaca al año en promedio en el año 2008

fue de \$7,012 ± 3,409 mientras que en el año 2010 en pesos constantes al 2008 fue de \$8,274 ± 4,234 pesos. Por consiguiente, el margen bruto por vaca al año 2008 fue de \$-879.7 en comparación con el año 2010 que fue de \$1,398.2 pesos. Holfman *et al.* (2003) indican también que las tecnologías que tienen una mayor influencia sobre el comportamiento del indicador que utilizan para representar la productividad fue el uso de forrajes mejorados y praderas inducidas para pastoreo y de corte en las diferentes fincas en donde se realizó el estudio, así como la mejoría de la alimentación a través de la complementación con concentrados. En las UP bajo estudio las primeras tecnologías que se introdujeron fueron las relacionadas con la alimentación, ya que era en este aspecto en donde se observaba una de las principales problemáticas, en especial la carencia de forrajes en época de estiaje. Dentro de estas tecnologías se encuentra el uso de ensilaje de maíz para la alimentación animal y la complementación con minerales macro y micro. El ensilaje se utilizó con mayor medida en la época de estiaje y la complementación mineral durante todo el año. Por otro lado, la nutrición de las vacas se mejoró también brindando un manejo adecuado a los potreros.

El mejoramiento de la nutrición con el ofrecimiento de forraje de una mejor calidad, así como el suministro de minerales tuvieron un efecto positivo en el comportamiento reproductivo, reduciendo los días abiertos de 222 ± 63 días en el año 2008 a 135 ± 34.7 días en el año 2010. Esto representa una diferencia de 86.1 ± 52.4 días menos en el ciclo productivo, lo cual tiene un impacto directo en la productividad del hato anualmente no solo por la producción de leche, sino también en la producción de carne, especialmente para los sistemas de doble propósito.

Sin embargo, el aumento de la productividad láctea también puede estar influido por las prácticas de ordeño mejoradas que se implementó en las UP. Rodríguez (2006) menciona que la presencia de mastitis subclínica en las vacas en producción pueden traer disminución en la producción láctea por cuarto que va desde 0.338 hasta los 0.517 litros al día en una vaca con mastitis subclínica, dependiendo del grado que marcó positivo, y que al mejorar los indicadores de esta enfermedad, por consiguiente se recupera la producción láctea por cuarto. En las cinco UP bajo estudio se implementaron medidas para mejorar la higiene en la ordeña y también se mejoró la producción. Esta mejora puede ser atribuible por lo tanto a la nutrición de las vacas que fue modificada de manera positiva y a los cambios en el manejo de la ubre.

El siguiente cuadro muestra los beneficios que se obtuvieron por concepto de ahorro por la reducción del costo de producción, así como por un indicador técnico reproductivo.

Cuadro I
Impacto económico de la implementación de tecnología
en las unidades de producción

Productor	Ahorro/año por costo de leche	Costo de mano de obra familiar	Ahorro/año por días abiertos	Ahorro total	Beneficio total
1	10.420	27.180	17.836	28.256	55.436
2	152.047	54.360	80.290	232.337	286.697
3	32.013	13.590	14.204	46.217	59.807
4	36.995	27.180	1.522	35.473	62.653
5	8.490	27.180	32.706	24.216	51.396
Promedio	44.597	29.898	28.703	73.300	103.198
Desviación	62.745	14.887	31.301	89.297	102.669

En el cuadro anterior se observa que el productor que tuvo una mayor cantidad de ahorro fue el número dos, pero esta cantidad es por el número de cabezas que tiene en el hato. Si se retoman los datos de la figura 1 la cual muestra la reducción de los costos, se puede apreciar que tanto el hato 2 como el 3 tuvieron una disminución de costos en el año 2010 del 45.75 y 45.68% menos respectivamente en relación al costo de producción base del año 2008. Esto se ve reflejado en la cantidad ahorrada por hato. De la misma manera, las cantidades negativas del hato 4 en los días abiertos se debe a que el productor introdujo un nuevo semental al hato en el último año de monitoreo, manipulando voluntariamente el periodo de servicio de las vacas porque el semental que compró pertenecía a una raza de producción de carne debido a que el productor quiere realizar cruza con sus animales y mejorar el potencial productivo de carne y ganancia de peso.

Otro dato negativo que se observa en el cuadro es el relacionado con el ahorro en el costo de producción de leche, recordando que como se mencionó anteriormente, este productor vendió vacas en línea productiva impulsado por una necesidad personal, lo cual es una práctica común y una de las finalidades de la ganadería de traspatio o de tipo familiar. Sin embargo, a pesar de que el costo de producción no disminuyó comparativamente en los años de estudio, si presentó un ahorro al disminuir los días abiertos.

El ahorro total está representado por el ahorro que implica la reducción del costo de producción y el ahorro por la disminución de los días abiertos y se obtienen resultados positivos que van desde los \$ 24,216 pesos al año por hato, hasta los \$232,337 pesos. Si se excluye al hato N° 2 del siguiente promedio, el ahorro que tienen los hatos es de \$2,795 ± 804 pesos mensualmente. Prácticamente esto representa 822 litros de leche mensuales.

En las unidades de producción de tipo familiar por lo general la mano de obra no se paga directamente a los trabajadores de la familia, por lo que ellos lo consideran un beneficio. Cabe destacar que en el cálculo del costo de producción que aparece en la figura anterior de los dos periodos de estudio ya está considerada la mano de obra, por lo que el margen bruto por litro de leche y por vaca son los que realmente se obtendrían. Aguilar y López (2006) mencionan que la mano de obra familiar es una fortaleza de los sistemas de producción familiar en nuestro país, ya que en conjunto con la producción propia de los principales insumos forrajeros representan una alta resistencia a los factores de costos (a diferencia de la lechería especializada), y que al implementarse las tecnologías adecuadas para mejorar la calidad de la leche y la productividad, así como la permanencia en la producción propia de forrajes y el uso de la mano de obra familiar que no es remunerada directamente, puede funcionar como un sistema amortiguador en épocas de crecimiento de la producción láctea a nivel nacional, además de que eso garantizaría la permanencia de estos sistemas de producción en el mercado y le permitiría tener un mejor grado de competitividad.

Considerando entonces que la mano de obra puede ser un beneficio, el cuadro 1 muestra el beneficio total, al nuevamente contabilizar la mano de obra al no tener que erogarse dinero en efectivo para el pago de la misma. Es así como en promedio (considerando al productor N° 2, que tiene una mayor cantidad de animales en el hato) se tuvo un beneficio en el año 2010 de \$103,198 ± 102,669 pesos. Si se elimina de la muestra para efectos comparativos al productor N° dos, el ahorro representaría \$57,325 ± 4,942. Esto representa 4,777 ± 412 pesos mensualmente.

Conclusiones

La implementación de tecnologías relacionadas con la nutrición y la sanidad de los animales en general en las unidades de producción durante un periodo de dos años tuvo un impacto económico positivo de manera directa por aumento en los ingresos por vaca al año y de manera indirecta representó un

ahorro al disminuir el costo de producción y los días abiertos por ciclo productivo, de tal forma que el impacto fue positivo.

Es posible obtener resultados cuantificables en una unidad de producción al introducir nuevas tecnologías sencillas y especialmente rápidas de ejecutar y de obtener resultados visibles, tal fue el caso del mejoramiento de la nutrición de los animales en la época de estiaje al implementar ensilado y minerales. La elaboración de ensilado no es posible que se introduzca en todas las unidades de lechería a pequeña escala, se deben considerar las condiciones del suelo, la época del año y la disponibilidad de maquinaria en la localidad o zona; sin embargo, si se utilizan algunas otras tecnologías para mejorar la nutrición en época de estiaje, es posible que se obtengan resultados semejantes. Por otro lado, al mejorar el manejo de los potreros no se requiere necesariamente un mayor gasto al que se hace, ya que se puede utilizar el material local de la comunidad o las mismas divisiones que el productor tiene, solo hay que modificar la forma de uso de éstos. De la misma manera, la compra de vacunas y desparasitantes lo realizan algunos productores como parte del manejo de su ganado, pero en este trabajo solo se modificó el periodo de aplicación. Igualmente sucedió con la rutina de ordeño, en donde más que gasto económico se requirió un cambio en la forma de realizarla.

Esto indica que los cambios económicos es posible que se den de manera sustancial y en un periodo de tiempo relativamente corto en las unidades de producción a pequeña escala introduciendo tecnologías que tengan un rápido efecto y que estén al alcance de los productores. De esta manera su adopción puede ser más rápida, sin embargo, es necesario cuantificar los cambios no solo desde el punto de vista productivo, sino también económicamente para que los productores puedan observar los cambios en un periodo y otro.

Literatura citada

- Aguilar, V.A. y López, L.M., 2006. Cómo lograr que la ganadería lechera sea competitiva a nivel internacional.... Revista Mexicana de Agronegocios. Enero - junio. Vol X(118):1-14.
- Albicette, M.M., Brasesco, R. y Hegedüs, P., 1999. Evaluación de impacto de un proyecto de difusión y transferencia de tecnología.
[http://www.rau.edu.uy/agro/ccss/publicaciones/Publicaciones_en_Adobat/21_Evaluacion_impacto.pdf].
- Garza, Q. A. L., 2000. Diagnóstico sobre la capacitación a nivel empresarial en el sector productivo de Ciudad Victoria, Tamaulipas. (Tesis de maes-

- tría). Universidad Autónoma de Tamaulipas. Centro de Excelencia de la UAT en Gestión de la Calidad. Pp. 112.
- Holfman, F. y Lascano, C., 1998. Una nueva estrategia para mejorar sistemas de producción de doble propósito en los trópicos: el consorcio Tropileche. En Memorias del Primer Congreso Internacional de Ganadería de Doble Propósito. 5 - 8 de noviembre. Maracaibo, Venezuela.
- Holfman, F., Rivas, L., Carulla, J., Giraldo, L.A., Guzmán, S., Martínez, M., Rivera, B., Medina, A. y Farrow, A., 2003. Evolución de los sistemas de producción de leche en el Trópico Latinoamericano y su interacción con los mercados: Un análisis del caso Colombiano. Reporte de investigación. Bogotá, Colombia.
- Macedo, R., Galina, R.A., Zorrilla, J., Palma, J.M. y Pérez-Guerrero, J., 2001. Impacto económico de la introducción de tecnología en un sistema agropecuario tradicional.
- Ramírez, V. Eduardo, P. y Foster, W., 2003. Análisis de la oferta de mano de obra familiar en la agricultura campesina en Chile. Cuadernos de Economía año 40 (119): 89-110.
- Rejón, M., Magaña, M., Pech, V. y Santos, J., 2005. Evaluación económica de los sistemas de producción bovina de cría y de doble propósito en Tzucacab, Yucatán, México. *Livestock Research for Rural Development* 17(1). [<http://www.lrrd.org/lrrd17/1/rejo17013.htm>]
- Rivas, R.L., 2002. Impacto económico de la adopción de pastos mejorados en América Latina Tropical. En Memorias del: Simposio Internacional sobre Rentabilidad de Empresas Ganaderas. Veracruz, Ver. México.
- Rodríguez, M.G., 2006. Comportamiento de la mastitis bovina y su impacto económico en algunos hatos de la Sabana de Bogotá, Colombia. *Revista de Medicina Veterinaria*. Julio - Diciembre. 112:35-55.
- Trueta, R. y Lecumberri, J., 2003. Caracterización municipal del desarrollo agropecuario y su nivel tecnológico. *Revista latinoamericana de economía. Problemas del Desarrollo*. Vol. 34 (132)I-III: 111-134.
- Wardsworth, J., 1997. Análisis de Sistemas de Producción Animal. Tomo 2. Lãs herramientas básicas. Organización de lãs Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Estudio FAO Producción y Sanidad Animal 140/2. Pp 15-77.
- Wiggins, S.; Tzintzun, R.R.; Ramírez, G.M.; Ramírez, G.R.E.; Ramírez, V.F.J.; Ortiz, O.G.; Piña, C.B.; Aguilar, B.U.; Espinoza, O.A.; Pedraza, F.A.M.; Rivera, H.G.; Arriaga, J.C., 2001. Costos y Retornos de la Producción de Leche en Pequeña Escala en la Zona Central de México. *La Lechería Como Empresa*. Edit. Cuarta Época UAEM. Estado de México. Pp. 61.

Capítulo 7.

Ganadería familiar

Tracción animal en la agricultura campesina: Estudio longitudinal en once municipios de Puebla

Benito Ramírez-Valverde¹ y José Pedro Juárez Sánchez¹

Introducción

El maíz es el cultivo más importante para el pueblo mexicano y gran parte de su labranza se realiza utilizando tecnología tradicional, empleando todos los recursos de la unidad familiar, incluyendo la mano de obra -recurso relativamente abundante- y el uso de tracción animal. Las tecnologías mecanizadas, biológicas y químicas, aún no sustituyen la mano de obra o tierra en sí mismas, pero pueden facilitar la sustitución de los factores escasos por otros más abundantes (Sepúlveda, 1992) y en este sentido se introducen nuevas tecnologías a la agricultura campesina. En este sentido, se pretende analizar el uso de tecnología tradicional en el cultivo de maíz, específicamente, el empleo de animales de trabajo.

La producción campesina se caracteriza por usar principalmente la fuerza de trabajo familiar (Salles, 1984) y con el uso de tracción animal se maximiza el empleo de mano de obra familiar, aunque de acuerdo a las características de la unidad de producción, en algunas ocasiones se requiere el empleo de mano de obra externa o la contratación de maquinaria. Por lo que se puede decir que es una Agricultura familiar en transición, con mayores recursos agropecuarios para el autoconsumo y la venta, que si bien son suficientes para la reproducción de la unidad familiar no alcanzan para generar excedentes para una reproducción ampliada (Schejtman, 2008).

Respecto a la fuerza de tracción para la realización de los trabajos de cultivo, Arriaga *et al.* (2003) mencionan que existe una fuerte interacción entre el elemento pecuario y el agrícola. Sin embargo, en términos generales la maquinaria agrícola ha estado ligada a la agricultura comercial, y se considera que el uso de animales de trabajo corresponde a la agricultura tradicional. La

¹ Colegio de Postgraduados.

política agropecuaria seguida por el Estado mexicano en los últimos años también ha sido diferencial y ha dejado a un lado a la agricultura campesina. Cruz (2003) menciona que el tractor se ha convertido en el símbolo de la modernización del campo y que es promovido por la política agrícola seguida por el estado, aunque resulta poco apropiado para México, además presenta restricciones de tipo económico, naturales y tecnológicos, provocando problemas de degradación e incosteable para la mayoría de los productores de México. En cambio, la tracción animal, menciona este autor que se ubican en regiones con pequeñas superficies y escasez de recursos económicos de parte de los productores. Esta es una de las causas por la que los productores de escasos recursos continúan utilizando la tracción animal, como una opción tecnológica apropiada a sus necesidades y al alcance de sus posibilidades. Con respecto a la protección del ambiente, al hacer la comparación del tractor con los animales de trabajo, Suárez *et al.* (2005) mencionan que los tractores, a diferencia de los animales de trabajo, producen compactación del suelo con la consiguiente pérdida de fertilidad.

Es por ello que la decisión de utilizar tracción animal o motorizada está en función de costos, productividad, recursos, tradición, y labores a realizar entre otras pero que ambas tecnologías de mecanización deben complementarse entre ellas (Suárez *et al.*, 2005). El aspecto cultural se considera que es también importante en la decisión de usar maquinaria o tracción animal. En este sentido Ayala-Ortiz, y García-Barrios (2009) en un estudio en Michoacán, donde compararon grupos indígenas y no indígenas y encontraron que los campesinos de comunidades no indígenas utilizan tracción mecánica, lo que implica la compra de combustible, mientras que en las comunidades indígenas aún prevalece la tracción animal y humana para estos propósitos.

La tracción animal se presenta con mayor frecuencia y obviamente reviste mayor importancia en los estados donde se practica una agricultura campesina como en los estados de Guanajuato, Oaxaca, Puebla, Jalisco, México, Zacatecas, San Luis Potosí, Guerrero, Veracruz e Hidalgo (Rubio *et al.*, 2004). Por su parte Arriaga *et al.* (2003) mencionan la importancia del estado de Puebla al decir que el segundo estado con sitio de unidades de producción con animales de trabajo y para 1991 se estimaba la existencia de 329,315 animales de trabajo en esta entidad. En esta investigación se analizó el uso de yunta en el cultivo de maíz en 11 municipios de la región oriente del estado de Puebla, pero anteriormente Ramírez-Valverde, *et al.* (2007) realizaron un estudio por dos décadas (1975-1995) en la misma región de estudio y encontraron que no han existido cambios profundos en el uso de los instrumentos

manuales característicos de la agricultura tradicional y las técnicas agrícolas empleada por los campesinos en la región, ello significa que los instrumentos y tecnología continúan siendo básicamente las mismas debido a que no se han logrado capitalizar.

En un análisis histórico Cruz (2003) menciona el número de animales de trabajo se había incrementado hasta el año 1970, donde la población de animales de trabajo comenzó a declinar y sin embargo, las prácticas agrícolas continúan utilizando tracción animal. El objetivo de este estudio es conocer el uso de los animales de trabajo en una región que practica una agricultura campesina y que se dedicada al cultivo de maíz. Además se busca conocer la relación que existe entre el uso de la yunta con algunas características de los productores y variables tecnológicas, así como la persistencia e importancia del uso de animales de trabajo en la agricultura campesina.

Metodología

La región de estudio la integran 11 municipios del oriente del estado de Puebla, donde se siembran aproximadamente 90,000 hectáreas de maíz y se destinan a la ganadería aproximadamente 23,000 ha. En este estudio se levantaron seis encuestas anuales, dentro del periodo 1996-2004; no se realizaron encuestas en los años 2001-2003. En cada uno de los años en que se realizó la encuesta se entrevistaron a más de 100 productores. El total de productores entrevistados, en el periodo estudiado, fue de 775. El número de encuestas aplicadas por municipio son los siguientes: 1) Tlachichuca, con 161 entrevistas aplicadas; 2) San Nicolás Buenos Aires, con 50 entrevistas; 3) Aljojuca, 60 entrevistas; 4) San Juan Atenco, 54 entrevistas; 5) San Salvador el Seco, 60; 6) Soltepec, 40; 7) Mazapiltepec, 44; 8) San Andrés Chalchicomula, 138; 9) Esperanza, 61; 10) Atzitzintla, 65; y finalmente 11) Cañada Morelos con 42 productores entrevistados.

Los cuestionarios aplicados fueron similares, por lo que fue posible hacer comparaciones en prácticamente todas las variables y así determinar los cambios ocurridos a través del tiempo en el uso de animales de trabajo en el cultivo de maíz. Para el análisis de la información se utilizó estadística descriptiva, correlación y análisis de varianza. La ubicación geográfica de los municipios de estudio se muestra en la siguiente figura:

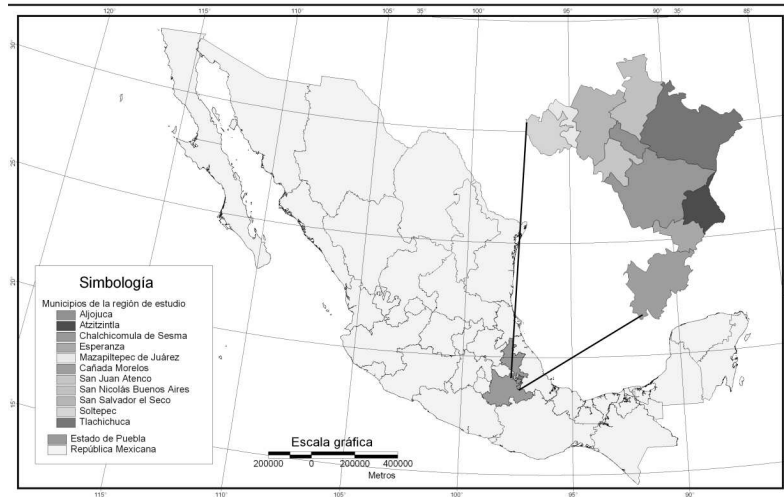


Figura 1. Ubicación de la Región de estudio en el contexto nacional y estatal

Fuente: Síntesis geográfica del estado de Puebla (2000). Elaboración propia.

Agricultura campesina, producción de maíz y animales de trabajo

Los campesinos de la región son de edad madura, tienen 51.54 años de edad en promedio, como se presenta en la mayor parte de las áreas rurales del país. Sobre el nivel de escolaridad, se encontró que tienen un promedio de 4.02 años de escolaridad y representa un indicador de las condiciones socioeconómicas de las familias campesinas de la región. Se considera que el bajo nivel escolaridad constituye una limitante para que los productores adopten de manera eficiente las nuevas tecnologías agropecuarias, como ha sido demostrado en otros estudios (Regalado, 1992; Volke y Sepúlveda, 1987).

En el cuadro 1 se muestra las principales características de los campesinos y la tierra dedican al cultivo bajo su control.

Cuadro I
Características generales de los campesinos y la superficie de cultivo
bajo control, por municipio

Municipio	Edad		Escolaridad		Superficie total		Número de predios	
	<i>Media</i>	<i>N</i>	<i>Media</i>	<i>N</i>	<i>Media</i>	<i>N</i>	<i>Media</i>	<i>N</i>
Tlachichuca	51.61	161	3.73	161	6.18	160	3.08	157
San Nicolás Buenos Aires	49.86	50	4.82	50	5.85	50	3.44	50
Aljojuca	49.23	60	4.60	60	7.81	60	4.08	60
San Juan Atenco	53.70	54	4.33	54	5.76	54	3.22	54
San Salvador el Seco	50.70	60	4.65	60	6.89	60	3.58	60
Soltepec	51.28	40	4.20	40	5.73	40	3.35	40
Mazapiltepec	52.09	44	4.02	44	5.00	44	3.09	44
San Andrés Chalchicomula	52.70	138	3.57	138	5.95	138	3.72	138
Esperanza	53.20	61	3.72	61	5.10	61	2.89	61
Atzitzintla	50.82	65	4.17	65	9.23	65	3.44	64
Cañada Morelos	49.64	42	3.57	42	4.92	42	3.64	42
Total	51.54	775	4.02	775	6.28	774	3.41	770

Fuente: Trabajo de campo.

Al analizar la información de los productores con respecto a edad y escolaridad, se encontró que éstas son muy similares y no se encontró diferencia estadística entre municipios por edad de productores ($F=.831$; $p=.599$), ni por grado de escolaridad ($F=1.686$; $p=.08$). En términos generales podemos decir que los productores son de edad madura y con bajo nivel de escolaridad, además se encontró una correlación negativa entre edad y escolaridad ($r=-0.56$; $p<.001$). Este resultado es común en el medio rural y nos indica que los productores de mayor edad tienen menor nivel de escolaridad.

Los productores se considera que son minifundistas ya que poseen un promedio de 6.28 ha distribuidos en varios predios (3.41) y al hacer la comparación por municipio, se encontró diferencias significativas entre ellos, tanto en superficie ($F=3.031$; $p=.001$), como en número de predios ($F=3.196$; $p<.001$). Con respecto a la superficie, es importante mencionar que una pareja de animales puede trabajar de 4 a 15 ha (Cruz, 2003), por lo que una yunta puede atender perfectamente la necesidad de trabajo de la superficie de la mayoría de los productores de la región.

Con relación a la superficie destaca el municipio de Atzitzintla, que cuenta con el mayor promedio de superficie de tierra por productor (9.23 ha) y el

municipio que tuvo el menor promedio fue Cañada Morelos (4.92 ha) por productor. Con relación al tipo de tenencia, en la región predomina la tenencia ejidal, ya que el 82.17% de los productores tiene ese tipo de tenencia, aunque se presenta combinada con otros tipos de propiedad. La pequeña propiedad en la región es mínima, con sólo el 6.33%. El cultivo de maíz que sembró en los 11 municipios y es básicamente de temporal.

La agricultura que se practica en la región es de tipo campesino y la mayoría de los productores utilizó maíz criollo (96.8%) en la siembra, en términos generales, utilizó 25.69 kg de semilla criolla por hectárea, con una densidad de población de 36,534 plantas por hectárea. Con relación a la aplicación de fertilizantes la dosis aplicada en promedio fue de 126.55 kg de nitrógeno por hectárea, 29.72 kg de fósforo y prácticamente no aplicó potasio. El rendimiento promedio en el periodo de estudio fue de poco más de dos toneladas por hectárea.

Cuadro 2
Características generales de la tecnología aplicada por los campesinos
y los rendimientos, por municipio

Municipio	Cantidad semilla (kg/ha)	Densidad Población (Plantas/ha)	Nitrógeno (kg/ha)	Fósforo (kg/ha)	Potasio (kg/ha)	Rendimiento (kg/ha)
Tlachichuca	27.25	37441.71	132.35	30.07	1.60	2244.69
San Nicolás Buenos Aires	27.42	36046.50	135.74	24.77	1.26	1819.00
Aljojuca	26.63	37115.00	132.52	30.95	.51	2842.20
San Juan Atenco	25.13	35118.33	123.85	35.94	.00	1943.85
San Salvador el Seco	25.35	39469.70	123.25	34.24	4.33	2436.67
Soltepec	25.30	42294.38	124.48	29.68	.00	1300.77
Mazapiltepec	26.41	40322.05	112.28	34.06	2.31	2740.31
San Andrés Chalchicomula	25.09	33879.92	124.45	24.32	2.13	2328.99
Esperanza	23.31	31481.62	119.40	29.10	.00	1826.66
Atzitzintla	25.15	39990.95	131.58	33.00	.00	2454.54
Cañada Morelos	23.40	32122.58	116.22	24.92	.00	1415.76
Total	25.69	36534.06	126.55	29.72	1.31	2190.93

Fuente: Trabajo de campo.

En el cuadro dos se presentan los promedios obtenidos en cada uno de los municipios en el periodo estudiado. Se encontró que existe diferencia significativa en la cantidad de semilla empleada en cada uno de los municipios ($F= 12.52$; $p<.001$) y consecuentemente se encontró también diferencia estadística ($F= 8.876$; $p<.001$) en la densidad de población utilizadas por los campesinos entre los municipios. El municipio que obtuvo mayor densidad de población fue Soltepec con 42,294 plantas sembradas por hectárea en promedio y el que sembró con una menor cantidad de plantas fue el municipio de Esperanza con solamente 31,481 pl/ha. Es de mencionar que la cantidad de plantas utilizadas en promedio por los productores es menor a la recomendación tecnológica de la región.

Con respecto al fertilizante aplicado, se encontró diferencia estadística en la cantidad de nitrógeno por hectárea aplicado por los productores en los municipios ($F= 3.85$; $p<.001$). San Nicolás Buenos Aires fue el municipio con mayor aplicación de fertilizantes nitrogenado (135.74 kg/ha). Los municipios de Soltepec y Esperanza son donde los productores que aplicaron en promedio menor cantidad de nitrógeno. En el caso de la aplicación de fósforo y potasio a los cultivos, no se encontró diferencia significativa entre municipios ($F= 1.49$; $p=0.137$ en el caso de fósforo y $F= 1.79$; $p=0.58$ para el potasio), aunque es de destacar que las cantidades aplicadas en todos los municipios es reducida.

Como consecuencia de la aplicación de diferentes tecnologías, así como de las características particulares de los terrenos, los rendimientos obtenidos en los municipios, presentan diferencias significativas ($F= 6.098$; $p<.001$).

La preparación del terreno de cultivo del maíz es importante y dentro de los productores se presenta variabilidad en las prácticas agrícolas. En el caso de las labores de preparación del suelo, la mayor parte de productores (81.2%) realizó dos labores, el 4.3% aplicó sólo una labor y el 13.2% efectuó tres labores. En este trabajo nos interesa conocer el uso de la yunta en las labores culturales realizadas al cultivo de maíz en la región oriente del estado de Puebla. Esto es importante porque de acuerdo con Cruz *et al.* (2004) el uso de tractor se vuelve una alternativa en función de la disminución de animales de trabajo y de la migración de la población rural, como consecuencia de la crisis del campo. Se encontró que la yunta se sigue utilizando en todas las actividades del manejo del suelo en el cultivo de maíz y que presenta diferencias en cuanto a la proporción de campesinos que utiliza la yunta en cada práctica, como se observa en el cuadro 3.

Cuadro 3
Uso de yunta y tractor en las labores culturales realizadas por los campesinos
en la región de estudio, periodo 1996-2004

Actividad	Tractor		Yunta		N
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	
Barbecho	491	66.26	250	33.74	741
Rastra	516	66.80	236	33.20	772
Cruza	73	60.33	48	39.67	121
Surcado	145	18.71	630	81.29	775
Deslome	60	7.75	714	92.25	774
Primera labor	126	16.28	648	83.72	774
Segunda labor	49	6.52	703	93.48	752

Fuente: Trabajo de campo.

La mayoría de los productores utilizó el tractor en el barbecho y la rastra y solamente una tercera parte los productores hace uso de la yunta para realizar esta actividad y se encontró que muy pocos son propietarios de tractor, la gran mayoría que utilizó este equipo pagó para que le realizaran este trabajo. Este resultado coincide con lo encontrado por Abasolo *et al.* (2001), al realizar una investigación en el Estado de México, menciona que los productores, aún quienes poseen yuntas, prefieren realizar el trabajo de barbecho con tractor. Similares resultados son presentados por Damián *et al.* (2008) en un estudio en todo el estado de Tlaxcala en donde mencionan que el 52% de los productores utilizó la yunta para el surcado, el 79% en la primera labor y el 80% realizaron la segunda labor con yunta. Una de las causas por las que los productores utilizan el tractor en estas prácticas es debido a que se requiere un gran esfuerzo de tracción, lo que se facilita con esta maquinaria y los que usaron yunta para realizar estas prácticas, lo hicieron principalmente por ser dueños de ella y, por lo tanto, su utilización no implicó hacer erogaciones monetarias, que es uno de los factores limitantes en este tipo de agricultura. Este resultado coincide con lo encontrado por Cruz *et al.* (2004), donde manifiestan que el costo de producción con el uso de maquinaria es mayor que el usar tecnología mixta, donde participen maquinaria y tracción animal.

La cruza es realizada por pocos productores y en ésta también predomina el empleo del tractor. En las otras actividades predominó el uso de tracción animal sobre la mecanizada, siendo que el 81.29% de los productores utilizó los animales de trabajo en el surcado, el 92.25% en el deslome, 83.72% en la primera labor y el 93.48% en la segunda el labor.

En la región se practica una agricultura campesina y la utilización de tractor o yunta va a estar definida también por el acceso que tengan a ellos. Al ser productores de escasos recursos y minifundistas son muy pocos los propietarios de tractor y los resultados de la encuesta muestran que sólo el 6.9% afirmó ser dueño de un tractor y el 61.41% afirmó tener yunta propia, en el resto de las actividades se alquilan ya sea la yunta o el tractor. En este sentido es importante mencionar que el capital sobre las grandes limitantes en la agricultura campesina y por lo tanto esto limita la renta del tractor y los productores, que la mayoría cuenta con yunta, utilizarán su propio recurso. Los resultados muestran que a través del tiempo se mantiene la utilización de la tracción animal en las labores agrícolas del cultivo de maíz. Se encontró también en la utilización varía dentro de los años. Cruz (1997) resalta la importancia de utilizar tracción animal en la agricultura mexicana.

Sin embargo, en otras regiones del país se están dando cambios en el proceso productivo. Alvarado *et al.* (2011) en un estudio en Tlaxcala, encontró que el 90.7% de los productores tuvo cambios en la preparación de la tierra en el cultivo de maíz, de los cuales, el 92.3% mencionaron que se debe a los altos costos que implican estos trabajos (rastra, cruza y dobla) y que anteriormente no se tenían antecedentes en la renta del tractor para preparar el terreno y ante esos cambios, el 95% de los productores utilizó tracción mecánica y predominó sobre la yunta.

Para conocer algunas características de los productores y de la agricultura practicada en la región relacionadas con el uso de la yunta, se procedió a analizar diversas variables que pudieran ser importantes para entender la dinámica del uso de la yunta en la agricultura. Los resultados de este análisis se presentan en forma resumida en el cuadro 4.

Cuadro 4
Análisis de las características del productor y tecnología agrícola relacionadas con el uso de yunta en la región en estudio

Variable	Tractor	Yunta	Sig.	Tractor	Yunta	Sig.
	<i>Barbecho</i>			<i>Rastra</i>		
Edad	52.24	50.68	0.11	52.21	50.28	0.04
Escolaridad	4.21	3.58	<0.01	4.23	3.59	<0.01
Superficie	6.62	5.67	0.04	6.79	5.29	<0.01
Densidad de población (P/ha)	37544	351602	<0.01	37263	35237	0.01
Nitrógeno (kg/ha)	129.41	123.40	0.01	127.67	124.27	0.12
Fósforo (kg/ha)	34.24	21.95	<0.01	34.01	21.23	<0.01
Potasio (kg/ha)	1.54	0.76	0.19	1.52	0.87	0.30
Rendimiento (kg/ha)	2291.2	2073.9	0.05	2284.7	2030.24	0.02
	<i>Cruza</i>			<i>Surcado</i>		
Edad	51.19	49.60	0.52	51.62	51.53	0.94
Escolaridad	4.55	3.98	0.52	4.77	3.85	<0.01
Superficie	8.02	5.16	<0.01	8.98	5.66	<0.01
Densidad de población (P/ha)	37676	36177	0.42	38908	36020	<0.01
Nitrógeno (kg/ha)	131.05	126.53	0.39	128.26	126.15	0.42
Fósforo (kg/ha)	41.10	20.13	<0.01	37.57	27.78	<0.01
Potasio (kg/ha)	2.08	1.28	0.69	3.37	0.82	<0.01
Rendimiento (kg/ha)	2636.0	2178.6	0.14	2648.9	2085.6	<0.01
	<i>Primera labor</i>			<i>Segunda labor</i>		
Edad	48.10	52.20	<0.01	50.37	51.66	0.48
Escolaridad	4.37	3.96	0.14	5.06	3.97	0.01
Superficie	9.46	5.65	<0.01	10.71	5.86	<0.01
Densidad de población (P/ha)	34933	37064	0.01	38950	36262	0.10
Nitrógeno (kg/ha)	126.74	126.53	0.95	134.02	126.19	0.06
Fósforo (kg/ha)	29.54	29.82	0.91	40.39	29.28	0.01
Potasio (kg/ha)	2.10	1.15	0.23	4.14	1.10	0.21
Rendimiento (kg/ha)	3027.2	2004.4	<0.01	3092.6	2106.57	<0.01

Fuente: Trabajo de campo.

Con el análisis del cuadro podemos afirmar en términos generales en la variable edad no se encuentra relacionada con el uso de la yunta en las labo-

res culturales del cultivo de maíz en la región, ya que no se encontró diferencia estadística entre la edad de quien usa la tracción animal o el tractor. Para el caso de la escolaridad se observa una tendencia a que los productores con mayor escolaridad sean los que hacen uso del tractor. En donde se aprecia claramente la relación con el uso de tractor es en la superficie y los resultados muestran que aquellos productores que usaron tractor, en todas las labores culturales analizadas, tienen en promedio mayor superficie. Este resultado es lógico debido a que al tener mayor superficie se requiere mayor empleo de mano de obra familiar, que a veces no se tiene, mayor rapidez para hacer las labores culturales y esto se logra mediante el uso de maquinaria, además es lógico pensar que aquellos que tienen mayor superficie tienen mayor producción y obviamente mayores ingresos, por lo que es posible que tengan una mayor disposición de capital para la renta del equipo. Esos resultados coinciden con lo señalado por Salles (1984), quien en un estudio a nivel nacional con datos de producción de 1975 encontró diferencia en el rendimiento de maíz, obteniendo para la siembra de temporal los siguientes resultados: 1) yunta y bajo uso de insumos y servicios-540 kg por hectárea; 2) yunta y uso medio de insumos y servicios-1000 kg/ha; 3) yunta y alto uso de insumos y servicios-1349 kg/ha; 4) maquinaria y alto uso de insumos y servicios-1733 kg/ha.

Con relación a la tecnología empleada y la relación con el uso de yunta, al analizar el uso de fertilizante, se encontró que no existe gran diferencia en el uso de fertilizante nitrogenado y la aplicación de potasio entre los campesinos que usaron o no la yunta en las labores culturales. En el caso de la aplicación de potasio está es muy reducida. En el caso de fósforo si se observó una tendencia de que los productores que utilizaron maquinaria agrícola aplicación una mayor cantidad de fósforo. Para el caso de la densidad de población se encontró mayor cantidad de plantas por hectárea en aquellos campesinos que utilizan tractor y un comportamiento similar se observó con respecto a los rendimientos, es decir, que aquellos productores que emplearon tractor para las prácticas culturales obtuvieron rendimientos mayores y obviamente esto es consecuencia de toda la tecnología empleada en el cultivo, así como el capital invertido en la producción.

Es importante conocer si a nivel municipio si el uso de la yunta es similar en ellos o existen diferencias. En la figura 2 se presenta el porcentaje del uso de la yunta en las labores culturales en la región estudiada.

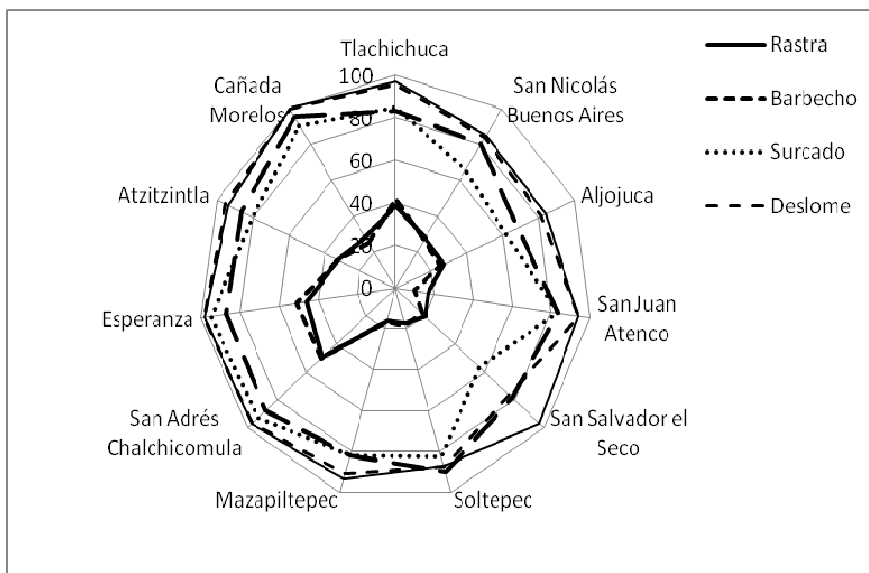


Figura 2. Porcentaje de uso de la yunta y las labores culturales del cultivo de maíz por municipio

Se encontró que existe una diferencia en el uso de la yunta entre los municipios y como se había mencionado anteriormente también se presentaron diferencias en cada una de las labores. Se puede observar que los municipios de esperanza, San Andrés Chalchicomula y Tlachichuca son los municipios con mayor gusto de tracción animal para realizar sus labores culturales. Es posible observar también que para algunas labores los campesinos dependen fundamentalmente de los animales de trabajo y esto confirma la gran importancia de este tipo de ganadería en la agricultura campesina.

Conclusiones

El estudio se realizó en una zona de agricultura campesina, productora de maíz, donde se muestra la relación de este tipo de agricultura con los animales de trabajo. Se puede concluir que en esta región se utilizó maquinaria agrícola y existe un gran uso de la yunta en las labores culturales realizadas al terreno.

La mayoría de las familias campesinas de la región cuentan con animales de trabajo y sólo un pequeño número es propietario de un tractor.

Existen labores donde predomina el uso de maquinaria agrícola, pero la mayor parte de las labores utilizaron la yunta. Existe también diferencia en el uso de yunta en las labores por municipio.

Se encontró una relación del uso de yunta con algunas variables tecnológicas y sociales, destacando principalmente que los productores que utilizan la yunta tienen menor superficie y menores rendimientos.

Estos resultados muestran la importancia de la ganadería familiar, en este caso los animales de trabajo, y mantiene una relación estrecha con las prácticas agrícolas.

Literatura citada

- Abasolo, V. Ortiz, C. Navarro, H. Pájaro, D. 1991. Cambio tecnológico y agricultura en San Pedro Tlaltizapán, Estado de México. *Ciencia Ergo Sum*, julio, año/vol. 8, número 2. Universidad Autónoma del Estado de México, pp. 125 - 132.
- Alvarado, M. Juárez, J. Ramírez, B. Ramírez. J. Morales, M. 2011. Reestructuración agrícola de las familias productoras de maíz: estudio en San Mateo Ayecac, Tlaxcala, 2000-2008. *Estudios Sociales.*, vol.19, número 37 pp. 119-140.
- Arriaga, C. González, J. Velázquez, L. Espinoza, A. Nava, G. Castelán, O. 2003. Contribución de los animales de tracción y carga a los sistemas de producción campesina en los Valles Altos del Estado de México. En: Arriaga, C., Castelán, O., Velázquez, L., (coordinadores). *Investigación en animales de trabajo para el desarrollo rural*. Universidad Autónoma del Estado de México, pp. 43 - 78
- Ayala, D. García, R. 2009. Contribuciones metodológicas para valorar la multifuncionalidad de la agricultura campesina en la Meseta Purépecha. *Economía, Sociedad y Territorio*, vol. IX, núm. 31, pp. 759-801.
- Cruz, A. 1997. "...Y sigue la yunta andando: Tracción animal en la agricultura de México". Universidad Autónoma Chapingo, pp. 173.
- Cruz, A. 2003. La fuerza de tracción animal en el medio rural mexicano. En: Arriaga, C., Castelán, O., Velázquez, L., (coordinadores). *Investigación en animales de trabajo para el desarrollo rural*. Universidad Autónoma del Estado de México, pp. 31 - 43.
- Cruz, A. Martínez, T. Omaña, J. 2004. Fuentes de fuerza, diversidad tecnológica y rentabilidad de la producción de maíz en México. *Ciencia Ergo Sum*,

noviembre, año/vol. 11, número 3. Universidad Autónoma del Estado de México, pp. 275 - 283.

- Damián, M. López, J. Ramírez, B. Parra, F. Paredes, J. Gil, A. Cruz, A. 2008. Hombres y mujeres en la producción de maíz: un estudio comparativo en Tlaxcala. *Región y Sociedad*, volumen XX, número 42. El Colegio de Sonora, pp. 63-94.
- Ramírez, B. Ramírez, G. Juárez, J. Cesín, A. 2007. Tecnología e implementos agrícolas: estudio longitudinal en una región campesina de Puebla, México. *Revista de Geografía Agrícola*, enero-junio, número 38. Universidad Autónoma Chapingo. pp. 57-70.
- Regalado, J. 1992. "Factores asociados a la aceptación de la tecnología de alta productividad, entre productores de maíz, San Pedro Tlaltenango Puebla, México". Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados.
- Rubio, A. González, B. Ramírez, S. Utrera, F. Flores, N. Serrano, J. Jaramillo, I. Vargas, S. Hernández, J. 2004. Condiciones de uso de los équidos de trabajo en la comunidad rural de Santa Rosa, Puebla, México. *Veterinaria*, Año LXIV Vol. 39, núm. 155-156, pp. 47- 50.
- Salles, V. 1984. Una discusión sobre las condiciones de reproducción campesina. *Estudios Sociológicos*, Núm. 4. México, pp. 105- 134.
- Schejtman, A. 2008. Alcances sobre la agricultura familiar en América Latina. Rimisp, Programa Dinámicas Territoriales Rurales, Documento de Trabajo núm. 21, pp. 48.
- Sepúlveda, I. 1992. El cambio tecnológico en el desarrollo rural. Ed. Universidad Autónoma Chapingo, pp. 159.
- Suárez, J. Ríos, A. Sotto, P. 2005. El tractor y la tracción animal. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, año/vol.14, Número 2. Universidad Agraria de La Habana, La Habana, Cuba pp. 40 43.
- Volke, V. Sepúlveda I. 1987. "Agricultura de subsistencia y desarrollo rural". Editorial Trillas. México, pp. 159.

Indicadores de sustentabilidad en la lechería familiar¹

Ariadna Castillo Granados, Valentín Efrén Espinosa Ortiz,
Luis Arturo García Hernández y Francisco Alejandro Alonso Pesado²

Introducción

Uno de los temas de investigación de mayor importancia en la actualidad es la sustentabilidad, sobre todo al reconocer el papel que representa este concepto en la actividad agropecuaria, debido al uso que hace de los recursos naturales.

La sustentabilidad permite analizar la integración de una serie de factores (sociales, económicos y ecológicos), entendiendo que tienen una constante interacción directa e indirecta entre ellos, dentro de los sistemas de producción agropecuaria.

Existen diferentes definiciones de sustentabilidad, aunque en general se refiere al bienestar de las futuras generaciones, y consideran tres objetivos: ecológicos, económicos y sociales (Villa, 2002; Espinosa *et al.*, 2004; Brunett *et al.*, 2006). Este concepto, en un contexto de la producción agrícola-ganadera, se define como “el manejo exitoso de los recursos naturales por las actividades agropecuarias para satisfacer las necesidades humanas cambiantes, mientras se mantiene o mejora la calidad del medio ambiente y se conservan los recursos naturales” (Martínez *et al.*, 2003; Álvarez *et al.*, 2004; Espinosa *et al.*, 2004).

La evaluación de la sustentabilidad mediante enfoques sistémicos que incluyan indicadores ambientales, económicos y sociales, ha recibido atención recientemente dado su potencial como herramienta de toma de decisiones. Además, pretende alcanzar objetivos específicos, como son: minimizar la devastación de los recursos naturales, procurar una distribución equitativa de los beneficios e incrementar la generación de insumos aprovechables (Masera

¹ Trabajo financiado por PAPIIT IN301010.

² Investigadores de la FMVZ-UNAM. UAM-X.

et al., 1999); también en la necesidad de hacer propuestas de producción que integren de manera concreta los aspectos antes mencionados.

Para las ciencias agropecuarias, conjuntar estos intereses plantea un gran reto y una reformulación de los objetos de estudio, a fin de estar en posibilidad de evaluar de forma holística a los sistemas de producción, donde no sólo sea de interés explicar cómo funciona un sistema y los efectos de la adopción o no de la tecnología, sino entender y explicar cómo interactúan las dimensiones sociales, económicas y ambientales para permitir la operación y desarrollo del sistema de producción (Brunett, 2004).

En este sentido el presente trabajo pretendió identificar y determinar indicadores económicos, sociales y ambientales, que permitan evaluar la sustentabilidad en agroecosistemas para la producción de leche en el sistema familiar, en el municipio de Maravatío, Michoacán basado en la metodología "Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo incorporando Indicadores de Sustentabilidad" (MESMIS) (Masera *et al.*, 1999).

Procedimiento

En este estudio se utilizó y aplicó el MESMIS propuesto por Masera *et al.* (1999). Este marco ha sido utilizado en varios estudios de caso para evaluar sustentabilidad en sistemas agrícolas de producción campesinos (Masera y López-Ridaura, 2000; Brunett, 2004).

El trabajo de campo se realizó con 18 unidades de producción integradas a un GGAVATT "Ganadería Familiar Organizada Casa Blanca", pertenecientes al municipio de Maravatío, Michoacán, El municipio se localiza al noreste del estado de Michoacán, en las coordenadas 19° 54' de latitud norte y 100° 27' de longitud oeste, a una altura de 2,020 msnm.

Para medir y dar seguimiento a los indicadores y a su vez recabar la información necesaria para su análisis referente a los aspectos productivos, económicos, sociales y ambientales, en un periodo de enero a mayo del 2011, se utilizaron técnicas de recolección de información, tales como mediciones directas, registros de actividades, aplicación de cuestionario mensual, observación directa, entrevistas semiestructuradas y se recurrió a análisis de laboratorio.

Se trabajó con base en atributos de productividad, adaptabilidad, estabilidad, autodependencia y equidad, planteando criterios e indicadores para la valoración de la sustentabilidad. Se plantearon 17 indicadores de evaluación, de los cuales dos no fueron integrados al mapa de sustentabilidad, principalmente por-

que no se contó con un valor ideal para referenciar los resultados (*volumen de venta de leche cruda y canales de comercialización*). La descripción de las propiedades e indicadores utilizados se muestran en el cuadro 1.

Cuadro 1
Indicadores de sustentabilidad utilizados para la evaluación de los sistemas de estudio en Maravatío, Michoacán

Atributo	Punto crítico	Criterio de diagnóstico	Indicador
Productividad	Baja productividad del sistema	Eficiencia del sistema	1. Rendimiento de leche cruda.
			2. Costos de producción de 1l de leche.
Estabilidad, resiliencia y confiabilidad	Pago de la leche	Variación del precio de la leche por la calidad	3. Calidad de la leche cruda (análisis fisicoquímico y bacteriológico).
	Daño al ambiente	Calidad del suelo y prácticas de manejo	4. Características fisicoquímicas del suelo (pH, MO, N, P, K).
			5. Manejo de estiércol.
Adaptabilidad	Futuro del sistema	Continuidad del sistema	6. Percepción de los productores.
	Dificultad para ofertar la leche	Variación de la demanda del botero y del productor	7. Volumen de venta de la leche cruda.
			8. Canales de comercialización de la leche cruda.
	Bajo nivel de aceptación de tecnología	Capacidad de cambio	9. Adopción y aplicación de tecnologías.
Autogestión	Relación oferta-demanda de productos	Intermediarismo	10. Margen bruto de comercialización (\$).
	Dependencia de insumos externos	Uso de insumos externos	11. Consumo de insumos externos. a) Alimentos concentrados, b) Forrajes
			12. Tipo y cantidad de ingresos del exterior.
	Escasa generación de empleos	Evolución o generación de empleos	13. Uso de la mano de obra asalariada.
14. Uso de la mano de obra familiar.			
Equidad	Seguridad alimentaria	Producción para el consumo	15. Autosuficiencia de leche otros productos.
	Desintegración familiar	Nivel de vida de las familias	16. Acceso a servicios públicos, condiciones de vivienda y educación.
	Carencia de organización	Organización	17. Tipo, estructura y proceso de toma de decisiones.

Fuente: Elaboración propia con información PAPIIT IN301010, con base en lo propuesto por Masera *et al.* (2000), Villa (2002) y Brunett (2004).

Descripción del sistema

El agroecosistema de estudio se define con el propósito de la producción de leche y grano de maíz (aunque también producen avena y alfalfa) a un bajo costo. Los componentes del sistema son: el hato ganadero, la pradera, los productores, y la familia, los cuales tienen distintos niveles de relación entre sí (interacciones).

El sistema se caracteriza por pequeños establos ubicados al lado de la casa del productor. El tamaño del hato va de 1 a 15 vacas en ordeño. La producción media es de 14.9 litros/vaca/día. Genéticamente los hatos están conformados mayormente por bovinos con encaste de raza Holstein, Pardo Suizo americano, Jersey y Montbéliarde. La ordeña es manual y se realiza por lo general dos veces al día. La producción es estacional ya que se reduce en épocas de estiaje, mientras que en época de lluvias se incrementa al contar con forraje verde.

Estos agroecosistemas operan con mano de obra familiar, la cual no recibe salario, aunque participa de los beneficios. La comercialización de los productos es a través de intermediarios "botero", mientras que la adquisición de insumos es de forma individual. Los excedentes se transforman en queso fresco o yogurt, lo cual se destinan al autoconsumo y a la venta. La paga que recibe el productor es semanal y el precio que recibe por el litro de leche puede variar en función del volumen entregado o del botero. Las unidades de producción presentan ingresos extras provenientes de trabajos no agropecuarios (comercio) y remesas.

Se determinaron valores óptimos para cada indicador en base a fuentes documentales, con el fin de representarlos en un diagrama Amiba.

Los resultados por indicador, así como los valores óptimos respectivos se muestran en el cuadro 2. Y el mapa de sustentabilidad del agroecosistema se muestra en la figura 1.

Cuadro 2
Comparativo de resultados del agroecosistema de producción de leche

Indicador	Agroecosistema		Valores de referencia		
	Result	%	Valor	%	Referencia
1 Rendimiento de leche cruda Litro/vaca/día	14.9	70.9	≥ 21	100	SAGARPA 2010, Sierra, 2008; Jiménez, 2005
2 Costos de producción de 1l de leche*	6.13	72.82	4.82	100	Precio de venta del litro de leche.
3 Calidad de la leche cruda	87.6	83.3	Clase A	100	NMX-F-700-COFOCALEC-2004
Características fisicoquímicas del suelo.					
					INIFAP
4 pH	6.18	100	6 – 7	100	(Fitzpatrick,1986)
Materia Orgánica	1.16	72.5	1.6–4.5	100	(Velasco, 1983)
Nitrógeno	0.21	91.3	≥ 0.23	100	(Moreno, 1978)
Potasio	0.80	100	0.5 – 0.8	100	Arias y Camargo, 2007
Fósforo	14.60	97.3	15 – 30	100	
5 Manejo de estiércol N/Ha/año	66.7	66.7	170 kg	100	Reglamento CE (834/2007)
6 Percepción de los productores	5	99	≥ 3	99	Apreciación personal
7 Adopción y aplicación de tecnologías	12	58.5	14	100	Modelo GGAVATT. INIFAP
8 Margen bruto de comercialización (\$)*	29.87	82.86	≤ 25.50%	100	Espinosa <i>et al.</i> , 2008
9 Consumo de insumos externos *	82.9	82.9	0	100	Apreciación personal
10 Tipo y cantidad de ingresos del exterior *	0	0	P.E	99	Alonso, 2000
11 Uso de la mano de obra asalariada	0	99	0 – 1	99	Apreciación personal
12 Uso de la mano de obra familiar	2	66	≥ 3	99	Apreciación personal
13 Autosuficiencia de leche y otros productos	554, 731	100	250 ml, 500 ml	100	Tablas de nutrición FAO/OMS
14 Acceso a servicios públicos, condiciones de vivienda y educación	80.1	80.1	100	100	Parámetros INEGI bajo= 33,medio=66,alto=99
15 Tipo, estructura y proceso de toma de decisiones	64.6	64.6	100	100	bajo = 33, medio=66, alto=99

P.E. = Punto de equilibrio. Result=Resultados. *indicador con relación inversa.

Con relación al atributo Productividad, los dos indicadores medidos confirman que la productividad está por debajo del máximo indicado por SAGARPA pero por arriba de la media nacional (14 lts/vaca/día), comparado con en el sistema de producción, aunque la relación rendimiento-costo indica que hay altos costos de producción y bajo rendimiento de leche.

En cuanto a los márgenes económicos, el sistema no es rentable, debido al alto costo de producción y al bajo precio de venta obtenido en el estudio (\$6.13 vs \$ 4.82). Sin embargo, los recursos monetarios obtenidos en el sistema se consideran estables debido a que existe una menor variación de precios para la leche y un mercado establecido, excluyendo la estacionalidad de la vaca y su producción, por lo tanto, se traduce en una seguridad económica (estabilidad).

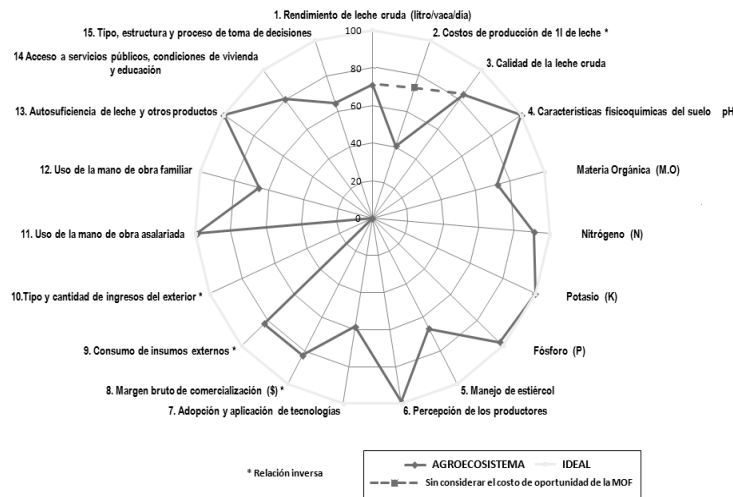


Figura 1. Mapa de sustentabilidad del agroecosistema de producción de leche en comunidades de Maravatío, Michoacán. MOF= Mano de obra familiar

Fuente: Elaborado propia con información PAPIIT IN301010.

González (1998) cita a Viglizzo y Roberto (1998) quienes afirman que las relaciones inversas entre la productividad y la estabilidad son comunes en los sistemas de bajos insumos externos-agrícolas. Esto parece estar de acuerdo con las conclusiones de este estudio, en las que, menores márgenes financieros se obtienen a cambio de una estabilidad del medio ambiente.

Chayanov (1979) señala que para el campesino no es importante el precio del mercado que iguale el valor de una mercancía, o al menos el precio de producción, pues mientras obtenga su subsistencia seguirá al frente de su explotación agrícola. Ello explica por qué el campesino ante la baja de los precios del mercado eleva su producción y viceversa. Esta conducta económica incomprensible para la racionalidad económica capitalista, demuestra cómo el campesino se rige por otros objetivos económicos en función de su subsistencia, lo que hace que la economía campesina sea una sección distinta de las disciplinas de la economía.

Para los atributos Estabilidad, Resiliencia, Confiabilidad y Adaptabilidad, se observa un aparente equilibrio entre estos atributos y sus valores de referencia, lo que hace al sistema de estudio sustentable. Sin embargo y de acuerdo a Villa (2002), el MESMIS muestra una serie de factores que comprometen

la interacción de estos atributos y que podrían en un futuro afectar su equilibrio

La leche obtenida en las unidades de producción tuvo una distribución principalmente en tres canales de comercialización: a) Boteros o acopiadores (66.1%); b) Transformación propia del lácteo (22.2%), y c) Venta directa al público (o consumidor) (16.7%). Teniendo los productores hasta tres puntos de venta. Espinosa *et al.* (2008) encontró dos canales: acopiadores de leche y aquellos que la transforman como derivados lácteos. Por otro lado Sierra (2008) reporta dos canales: venta al menudeo y como producto procesado. En cambio, Torres (2009) encontró tres canales de comercialización: venta directa al quesero, elaboración de queso por parte del productor, elaboración de queso y venta al quesero.

Para el indicador características fisicoquímicas del suelo, se requieren estudios más precisos que definan con certeza el tiempo que los suelos de cultivo podrán sostener el ritmo de manejo de la producción, a pesar de tener buenos índices de pH, nitrógeno, fósforo y potasio disponible para las plantas, en mediano plazo puede comprometer la viabilidad del sistema de cultivo.

El manejo y aplicación del estiércol para uso agrícola, también representa una tarea pendiente. De acuerdo a lo establecido por el Reglamento Europeo CE 889/2008, el 66.7% de los productores cumplen con el requerimiento establecido de 170 kg de Nitrógeno/ha, seis productores rebasan el límite permitido. Brunett (2004), menciona que los estudios de sistemas campesinos con características similares a los estudiados (maíz-leche) existe un manejo deficiente del estiércol tanto en su desecación como en el almacenamiento y que están contaminando mantos acuíferos y el aire.

Dentro de las unidades de producción se observa que existe un conocimiento bajo sobre el manejo y almacenamiento del estiércol, aunque también se confirmó que no existe un conocimiento previo sobre la cantidad y método de aplicación, por lo que varían de acuerdo a los principios que aplica el productor, como la situación financiera para adquirir fertilizantes comerciales y el agotamiento del suelo de sus predios.

En cuanto al atributo Autodependencia (autogestión), se refiere a la capacidad del agroecosistema de controlar sus interacciones con el exterior. Se optó por evaluar los siguientes indicadores: consumo de insumos externos, tipo y cantidad de ingresos del exterior y margen bruto de comercialización.

El margen bruto de comercialización promedio encontrado fue de 29.87%, este es notablemente superior al reportado por Espinosa y colabora-

dores (2008) de 25.5% contando la mano de obra, con una participación directa del productor del 70.13%.

La repercusión directa del uso de insumos externos involucra la dimensión económica, cuyo impacto se refleja en el incremento en los costos de producción, lo que puede en el corto plazo comprometer la rentabilidad del sistema productivo.

Dentro del atributo también se incluyen todos los mecanismos de obtención de ingresos, destacando que el sistema tiene la ventaja de contar con estrategias y canales de comercialización, aspectos que podrían facilitar la adquisición de ingresos y fomentan la diversidad de productos. Por lo cual es necesario modificar algunas estrategias y contribuir más acciones que les brinden fortalezas (Gerritsen y González, 2008).

Este proceso de asimilación tecnológica ha llevado su tiempo, no es espontánea, desde que entraron al grupo GGAVATT, han sido personas activas y participativas dentro de las reuniones mensuales, demostrando un esfuerzo, voluntad de trabajo, de observación y de aprendizaje, que les está permitiendo tomar decisiones en beneficio de sus unidades de producción, hacer auto evaluaciones de prácticas de manejo, y a su vez, realizar una planeación de corto, mediano y largo plazo, tomando en cuenta elementos individuales o pequeñas combinaciones que una tecnología completa.

Una de las tecnologías, que más les ha costado trabajo realizar, es el llenado de los registros (productivos, reproductivos y económicos) esto genera una falta de información, situación que prevalece en nuestro país, y de acuerdo a Pérez (2004), esta situación no es exclusiva de México sino de varios países de América Latina, donde se encuentran serias limitaciones para disponer de información estadística, confiable y actualizada, caso contrario a lo que ocurre en otros países del primer mundo.

En el caso del atributo Equidad, se define que los productores tienen un nivel de vida medio, debido a que disponen de recursos de producción y de todos los servicios (incluidos los servicios educativos), los jóvenes pretenden continuar con el sistema de producción y los beneficios obtenidos son destinados al núcleo familiar.

Algunas unidades de producción, tienen la capacidad de contratar mano de obra, está condición en términos de sustentabilidad social, es deseable, puesto que recae sobre la generación de empleo tanto para la comunidad y para sus alrededores, aunque en ésta metodología, se consideró tener menor mano de obra contratada debido a los costos que este rubro genera, repercutiendo a su vez en la sustentabilidad económica. Otros estudios como Villa

(2002), no lo integraron en el mapa de sustentabilidad debido a la dificultad que existe al no tener un valor óptimo de personas necesarias para las actividades productivas y la heterogeneidad en las unidades de producción.

Por otro lado, la mano de obra familiar es menor a los valores de referencia, donde se puede observar una participación inequitativa de la familia en las actividades productivas, dado que todo recae sobre el productor y en ocasiones en alguno de sus hijos o esposa. La participación de la mujer dentro de la familia ha ido en aumento en la región de Maravatío, debido que en algunos casos es ella la que decide el destino de la producción, y esta situación concuerda con lo encontrado por Delgado y Frías (2003) en su estudio.

Conclusiones

El estudio aplicó la metodología MESMIS como herramienta para la generación de información económica, social y ambiental. Con la información obtenida se plantearon indicadores para medir la sustentabilidad de acuerdo a las características del agroecosistema.

El sistema de producción de leche en el municipio de Maravatío, Michoacán, tiende a la sustentabilidad en la medida que el manejo de sus subsistemas o componentes sea hecho con un enfoque integral y, con constantes innovaciones tecnológicas, conocimientos y prácticas sociales y materiales, y sin afectar las condiciones y dinámica de los sistemas campesinos.

Las debilidades más notorias recaen en los niveles de producción e ingresos del exterior, aunque son capaces de adaptarse a los cambios negativos generados por el mercado, la estacionalidad de la vaca y de las condiciones ambientales.

La organización de la producción de leche en las unidades ganaderas en Maravatío, Michoacán, es el resultado de una serie de decisiones que no son solamente económicas, sino que más bien se basan en la concepción del tiempo-espacio que tiene la familia campesina asentada en un territorio y cuya producción, se mantiene en los diferentes recursos (suelo, agua, cultivo, insumos, mano de obra) característicos de su ecosistema.

Esta organización es fundamental para satisfacer y garantizar la seguridad alimentaria de las familias y del proceso productivo, mediante la producción y desarrollo de productos sanos (calidad e inocuidad), y a su vez, procurando el bienestar de la salud humana y animal.

La actual intensificación agropecuaria, hasta este momento no ha impactado aún gravemente al medio ambiente, de acuerdo a valores de indicadores

utilizados en este estudio, como características fisicoquímicas del suelo y manejo del estiércol, aunque se necesitan más indicadores que midan los diferentes recursos naturales (agua, suelo y aire), que permitan entender cómo evoluciona el estado (capacidades y propiedades) de los recursos naturales bajo determinados sistemas de manejo, particularmente para una agricultura sustentable.

Literatura citada

- Álvarez, F. Herrera, H. Barcena, G. Martínez, C. Hernández, G. Pérez, P. 2004. Calidad de la alimentación y rentabilidad de granjas lecheras familiares del sur del Valle de México. Nota breve. Arch. Zootec. 53: 103-106pp.
- Brunett, P. 2004. Contribución a la evaluación de la sustentabilidad, estudio de caso en dos agroecosistemas campesinos. Tesis Doctorado. FMVZ-UNAM.
- Brunett, P. García, H. González, E. De León, G. Climent, B. 2006. La agroecología como paradigma para el diseño de la agricultura sustentable y metodologías para su evaluación. Sociedades Rurales, Producción y Medio Ambiente. 6(12): 84-103pp.
- Chayanov, A. 1979. La organización de la unidad económica campesina: Introducción. Economía campesina, Lima, Centro de Estudios y Promoción del Desarrollo (DESCO).
- Delgado, B. Frías, R. 2003. Estudio de indicadores de sostenibilidad del sistema familiar campesino en ecosistema de montaña: el caso de la comunidad de Tres Cruces. GIRA. LEISA Revista de Agroecología - ocho estudios de caso. 19: 32-38 pp.
- Espinosa, G. Wiggins, S. González, O. Aguilar, B. 2004. Sustentabilidad económica a nivel de empresa: aplicación a unidades familiares de producción de leche en México. Técnica Pecuaria Mexicana 42(1): 55-70pp.
- Espinosa, O. Rivera, H. García, H. 2008. Los canales y márgenes de comercialización de la leche cruda en sistema familiar (estudio de caso). Vet. Méx. 39(1): 2-3pp.
- Gerritsen, P. González, F. 2008. Comparación de cuatro sistemas productivos en el Ejido de la Ciénega, costa sur del Jalisco. Investigaciones geográficas. Boletín del Instituto de Geografía, UNAM, 65: 68-81pp.
- González, E. 1998. Evaluation of sustainability in dairy cattle production systems. Department of Agriculture and Horticulture. Inglaterra, Wye College, University of London. Tesis doctoral.

- Martínez, C. Herrera, H. García, C. Pérez, P. 2003. Indicadores productivo y de sustentabilidad económica de granjas porcinas urbanas en el norte de México D.F. (Resultados preliminares). Arch. Zootec. 52: 1001-104pp.
- Masera, O. Astier, M. López, S. 1999. Sustentabilidad y manejo de recursos naturales. El marco de evaluación MESMIS. México, Editorial Mundi-Prensa.
- Masera, O. Astier, M. López, S. 2000. Sustentabilidad y sistemas campesinos: cinco experiencias de evaluación en el México rural. México, D.F. Editorial Mundi-Prensa.
- Pérez, A. 2004. Factores que afectan la transferencia de tecnología: El caso de la implementación de un sistema de control de producción en hatos lecheros a pequeña escala. Tesis de maestría. FMVZ-UMSH.
- Sierra, M. 2008. Diagnóstico integral de los costos de producción y canales de comercialización de leche cruda en unidades de producción familiar en el municipio de Maravatío Michoacán. Tesis de maestría. FMVZ-UNAM.
- Torres, B. 2009. Utilidad económica de la leche cruda en el sistema de producción familiar (Estudio de caso). Tesis de maestría. FMVZ-UNAM.
- Villa, M. 2002. Primer ciclo de evaluación de sustentabilidad del agroecosistema de Tenango del Valle Edo. de México. Aplicación del MESMIS. Tesis Maestría. FMVZ-UNAM

Porcicultura periurbana de pequeña escala, una estrategia en la economía familiar¹²

Mónica Elizama Ruiz-Torres¹, Ernesto Sánchez-Vera¹
y Francisco Ernesto Martínez-Castañeda³

Introducción

La pobreza, definida como la insatisfacción de necesidades básicas en el individuo, ha sido un tema de análisis muy amplio en los planos social, económico, político y psicológico. Según las estimaciones del CONEVAL, 52 millones de mexicanos en el año 2010 no contaban con un ingreso suficiente para satisfacer sus necesidades de salud, educación, alimentación, vivienda, vestido y transporte público, esto quiere decir que el 46.2% de la población eran clasificados como pobres.

Esta condición de insatisfacción de necesidades ha llevado a las familias a diversificar sus actividades para elevar su estándar de vida. Ante este panorama, la crianza de animales de traspatio, ha sido un elemento central de dicha estrategia para la consolidación de sociedades campesinas en todo el mundo; ya que representa una fuente de ocupación y alimento en la cual se establecen interrelaciones entre factores sociales culturales, económicos, políticos, seculares, religiosos, y sanitarios (Riethmuller, 2003); sin embargo ha sido atacada sistemáticamente por las corporaciones transnacionales, imponiendo tecnologías poco apropiadas que impiden que las unidades familiares de pequeña escala sean competitivas (Suárez, 1990 y Rivera *et al.*, 2007).

En este sentido, la porcicultura es una buena opción como estrategia para mitigar la pobreza, tanto en zonas rurales como periurbanas, ya que requiere espacios reducidos, tiene gran versatilidad en la utilización de alimentos para el consumo animal y los productos se realizan fácilmente, proporcionando al

¹ Agradecimiento: A los productores porcinos de Texcoco, Estado de México.

² Esta fue una investigación financiada por el proyecto UAEM 2892/2010U.

³ Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales. Universidad Autónoma del Estado de México.

productor la liquidez monetaria necesaria para eventos no programados o emergencias. Los productos del cerdo le proporcionan a la familia carne y grasa para su venta local, dan la opción de elaborar y procesar productos en forma de "carnitas" y chicharrón, preparar tacos con la carne frita y utilizarla también en la composición de menús de comida rápida, de gran demanda en las ciudades (Martínez *et al.*, 2003).

En México, los datos oficiales reportan alrededor de dos millones de granjas de cerdos con menos de 20 cabezas de ganado, lo cual representa la mitad de la población porcina del país (INEGI, 2008). Sin embargo, no se contempla unidades de ocupación porcina o granjas menores de seis animales, lo que de acuerdo con datos obtenidos previamente en la zona de estudio, puede representar poco más del 60% del inventario porcino de la zona (Enríquez-Lorenzo y Martínez-Castañeda, 2009; y Ramírez-Flores y Martínez-Castañeda, 2010). Esta porcicultura ocupa espacios peri-urbanos habilitados como entornos idóneos para el alojamiento de animales y crea una fuerte dependencia con el hombre (Losada *et al.*, 1999); es por ello que, constituye un tipo de explotación porcícola menos vulnerable ante los cambios económicos y políticos de la producción (Herrera *et al.*, 1998). Cabe mencionar que a pesar de que estos sistemas de producción urbana son considerados irregulares, juegan un papel muy importante en la dinámica de las ciudades, cumplen con funciones sociales, culturales y económicas (Losada *et al.*, 1999,) y ayudan a reducir el volumen de desperdicio orgánico de las mismas. Así mismo, forman parte de una red social, que solo es clara para los involucrados en el proceso (Schiere y van der Hoek, 2001), además de incluir un gran número de actores económicos (Ramírez-Flores y Martínez-Castañeda, 2010).

Aunado a lo anterior, la literatura existente sobre el tema reporta que este tipo de actividad puede generar más del 50% de los ingresos familiares (Phengsavanh *et al.*, 2010); es por ello que surge el reto de comprender la dinámica y el comportamiento económico de este tipo de sistema de producción; es así que el objetivo planteado dentro de este trabajo de investigación fue determinar el desempeño económico y la aportación, en términos de salarios mínimos, de la actividad porcina de pequeña escala en la economía familiar.

Metodología

Descripción del Área de Estudio. El estudio se realizó en zonas urbanas y peri-urbanas de Texcoco, Estado de México, de febrero de 2007 a enero de 2010.

La altitud es de 2,250 msnm, con clima templado semiseco (16°C) y precipitación media anual de 686 mm.

Marco de muestreo. Para definir el conjunto de unidades de muestreo que constituyeran el marco, se estableció como criterio el número de cerdas atendidas únicamente con mano de obra familiar, resultando 71 granjas cuyos inventarios variaron de 1 a 16 cerdas de vientre.

Obtención de la información. La colección de datos se realizó mediante encuesta directa, visitas periódicas a las unidades de producción y monitoreo de los indicadores seleccionados. Las variables de interés se relacionaron con indicadores sociales y productivos de la cerda.

Estimación del tamaño de muestra. Se calculó con base a un diseño de muestreo estratificado con asignación proporcional (Cuadro 1).

Cuadro I
Marco de muestreo por Estrato

Estrato	Criterio de estratificación	Unidades de producción	
		N _i	n _i
1	1 a 7 cerdas	48	10
2	8 a 16 cerdas	23	5

La aportación económica se determinó en tres etapas: a) levantamiento de indicadores; b) cálculo económico; y c) validación y para cada estrato de la economía de cada familia, considerando el total de gastos básicos (alimentación, vestido, educación, servicios). Esta aportación representa la contribución económica de la actividad porcina en el total de los gastos de las familias. Dado que los gastos de cada familia son distintos, este dato se presenta en porcentaje, es decir, cuanto aporta en porcentaje la porcicultura a los gastos de la familia. La aportación resultó de la diferencia de egresos semanales de las familias y los ingresos de la producción porcina.

Como parte de la validación, se calculó un equivalente de Salarios Mínimos (SM) vigentes para la zona de \$54.47/día, 4.43 USD/day (Secretaría del Trabajo y Prevención Social, 2010). El cálculo se realizó de la siguiente forma:

$SM_i = IA_i \times LD_i \times ILD_i$; donde SM= Salarios mínimos; IA=Inventario animal promedio del EST_i; LD_i=Lechones destetados del EST_i; ILD=Ingreso por lechón destetado del EST_i.

Se utilizó un cuestionario con preguntas estructuradas y dirigido a obtener los datos y variables económicas relacionados con la actividad de la granja y de las familias y con el propósito definido de identificar la percepción de los productores hacia la actividad (Anderson, 1994) mismos que fueron validados con trabajo directo en las granjas.

Se determinaron los costos de producción para un lechón destetado con la construcción de un sistema de costos completos (Requena *et al.*, 2002). El criterio de determinar el costo a un lechón destetado es porque no todos los productores engordan los cerdos producidos y venden los lechones al destete.

Finalmente, se realizó un análisis de sensibilidad. Se consideraron como variables con mayor posibilidad de cambio durante el tiempo a los costos e ingresos. Para el cálculo, las variables se mantuvieron constantes excepto una. Cada variable se modificó a razón de que la diferencia en egresos e ingresos fuera cero (Weston y Brigham, 1994). Se utilizó como variable de medida la Unidad Monetaria y no el porcentaje de cambio ya que la base de cada Estrato es diferente por lo que el porcentaje no reflejaría el cambio real. No se consideraron los costos de depreciación de los activos fijos (instalaciones, equipo, medios de transporte) porque solo se consideran para fines fiscales.

Resultados

Percepción de la porcicultura por los productores

Dada la gran tradición de producción porcina en la zona, los porcicultores perciben su actividad de diferentes formas, pero el común denominador es que la actividad es de gran importancia para la comunidad y no solo por el aporte económico, sino por el valor que tiene en otros aspectos como el trato con animales y la ocupación de la familia.

El 90% y el 100% de los productores entrevistados del EST 1 y 2, respectivamente, coinciden en la importancia de la porcicultura como actividad económica. A pesar de que la mitad de los productores del EST 1 (48%) manifestaron su interés de participar en otras actividades económicas, el 35% de éstos lo realizarían en actividades ganaderas.

El 73% de los productores del EST 1 consideran que la principal importancia de su actividad es la producción de carne para consumo. En el EST 2 por su parte, todos los productores coinciden en la importancia para la comunidad de producir carne de cerdo.

“Antes que yo, a mí, mi padre me enseñó a criar cerdos y antes que mi padre, mi abuelo le enseñó a mi padre a criarlos. Ya son muchos años con cerdos. Mis hijos no pueden atender la granja y yo estoy ya mayor, pero mis nietos me ayudan y espero que ellos puedan seguir criando animales” Pilar Garray, Testimonio. Productora. 72 años.

Costos e ingresos

El costo promedio de un lechón destetado fue de \$265.60 pesos mexicanos (21.59 USD; rate 1:0.0813); \$265.40 para el EST 1 (21.57 USD) y \$443.20 (36 USD) para el EST 2.

El ingreso ponderado de un lechón destetado fue de \$165.00 M/N (10.97 USD); \$221.00 (17.96 USD) para el EST 1 y \$182.00 (14.79 USD) para el EST 2.

El precio pagado al productor varió entre estratos, el EST 1 percibió \$487.50 (39.63 USD) y el EST 2 \$626.50 (50.93 USD).

La aportación económica fue mayor para el EST 2 de 26% contra el 13% del EST 1 (Cuadro 2).

El cálculo de equivalente en salarios mínimos fue de 132 días de SM promedio; para el EST 1 el equivalente fue de 125 SM y el EST 2 de 332 días de SM para la Zona “C” vigente para el área de estudio.

El desplazamiento que pueden tener los costos promedio fue de \$165.90 (13.49 USD). Sin embargo, el EST 1 evidenció mayor solidez al soportar un cambio de \$222,10 Mexican pesos (18.06 USD), \$38.80 (3.15 USD) más que el EST 2 con \$183.30 (14.90 USD).

Discusión

Percepción social de la porcicultura

La percepción que se tiene de la actividad porcícola es heterogénea; esto debido a que los productores agrarios pueden ser tan diferentes entre sí como pueden serlo cuantas figuras económicas se relacionan con ellos (Bandini, 1964). Uno de los conceptos más importantes es el de racionalidad limitada (Simon, 1961) frente al concepto neoclásico de racionalidad sustancial, mismo que da lugar al de satisfacción frente al de maximización; es decir, en la zona de estudio la actividad porcícola es importante porque satisface necesidades sociales, como por ejemplo el establecimiento de roles en la mano de obra familiar, más que por su aporte económico.

Por otro lado, las decisiones se toman con base en hábitos o rutinas, memoria, y aprendizaje. Debido al objeto de estudio, en este trabajo, la actividad porcícola si constituye una actividad económica, pero al mismo tiempo representa otros aspectos técnicos y sociales. Bandini (1964) estableció que algunas o todas las actividades del productor agrícola vendrían determinadas no por la consideración de factores económicos, sino por la particular psicología de la gente campesina; por esta razón es difícil establecer el valor económico de la actividad pero está de manera general relacionada con la "vida" en el campo (Quintos and Quispe, 2004).

Aportación económica

Con respecto a la aportación económica, existen diversos estudios que han abordado el tema de forma amplia, tal es el caso de Smithers y Jonson (2004), quienes presentan como un criterio de clasificación, la capitalización total de las granjas donde el 47% (33/70) de ellas tiene un nivel "superior" y solo el 33% (23/70) obtiene el 100% de sus ingresos de la actividad agropecuaria.

Pese a que los estudios económicos de la ganadería en pequeña escala son bastante amplios; en la porcicultura las investigaciones presentan pocos valores que permitan una comparación; por ejemplo, Bezemer *et al.* (2006) presentan una aproximación donde las actividades ganaderas representan el 40% del total de los ingresos de las familias estudiadas. Otro hallazgo interesante de estos autores, es que las actividades porcinas, en granjas diversificadas, tienen un mejor desempeño en términos de ganancia económica. Por su parte Kristjanson *et al.* (2007) trataron sin éxito de determinar de manera cuantitativa el impacto de las actividades ganaderas como estrategia de combate de la pobreza en comunidades de Perú.

Siguiendo esta misma línea de investigación, dentro del presente trabajo se encontró que la aportación económica fue mayor para el EST 2 (26%) que en el EST 1; según Riethmuler (2003), a mayor tamaño más posibilidad de hacerse de recursos y por lo tanto mejorar la ganancia, sin embargo en este estudio, no solo el tamaño es un factor; existe una mayor ganancia en el EST 2 debido a su tamaño pero, la eficiencia económica en términos de los costos de producción del EST 1 es mejor, debido principalmente al uso de recursos locales y menor dependencia de insumos externos.

Distintos factores externos pueden obligar a ajustes divergentes. Hernández-Martínez *et al.*, (2008) en un estudio realizado en sistemas de producción porcina de distintas escalas (traspatio, semitecnificada y tecnificada), determinaron niveles de rentabilidad similares en ambos estratos, pero las

limitantes de cada uno de estos sistemas eran distintos. Una de las principales ventajas del sistema de traspatio fueron los costos unitarios de producción, sin embargo, la eficiencia técnica y mayor número de unidades de producción puestas en el mercado, dieron ventaja al sistema tecnificado.

Contrario a lo establecido en mucha de la literatura respecto a la escala y los costos de producción, en este estudio, el menor costo de producción lo presentó el EST 1, el de menor número de animales. Similares resultados son reportados por Martínez *et al.* (2003) y Hernández-Martínez *et al.* (2008), quienes establecen la posibilidad de subvaluar los costos de producción en este tipo de sistemas de traspatio dadas sus características. El uso de recursos locales e insumos propios es una actividad constante en este tipo de ganaderías (Losada *et al.*, 1997; 1999; Schiere y van der Hoek, 2001; Martínez *et al.*, 2003) y disminuyen los costos de producción.

Otro elemento que permitió obtener menores costos de producción en el EST 1 coincide con los hallazgos de Katchova (2005), quien estimó una mayor deducción en costos de producción en granjas diversificadas que en aquellas medianas o especializadas. Sería desafortunado hablar de especialización entre los EST establecidos para este estudio, sin embargo, las estrategias de alimentación implementadas pueden estar determinando lo mencionado por Katchova.

Uno de los principales problemas de las empresas porcinas en términos de competitividad y de aseguramiento de su futuro en el mercado es la comparación de sus datos. En este estudio se presentan resultados en términos monetarios donde destaca mayor fortaleza del EST 1, que le permite soportar mayor incremento en los costos de producción sin tener que declarar pérdidas. Sharp *et al.* (2002), establecen que es improbable la expansión de la porcicultura en zonas urbanas, principalmente por la alta competitividad a la que está expuesta la porcicultura como negocio y la capacidad de disolver los costos de tecnología con mayor número de animales. Sin embargo, la estructura que ofrece la urbe supone ciertas ventajas. Los nichos de mercado para la porcicultura son una alternativa inusual (Honeyman *et al.*, 2006).

En términos de salario el EST 2 contribuyó con 332 días de salario mínimo a la economía de la familia, lo que representa un aporte primordial que sin él, las estrategias financieras de las familias se verían comprometidas; mientras que el EST 1 aportó 125 SM.

Conclusiones

La pobreza hoy en día en nuestro país es una realidad, sin embargo las familias han buscado estrategias que les permiten afrontar la escasez de recursos; dentro de estas, la diversificación de actividades suele ser el mejor ejemplo.

La ganadería de traspatio, tanto en zonas rurales como en zonas periurbanas, es considerada desde el punto de vista familiar como un ahorro; sin embargo, la importancia económica- social de la actividad va más allá. La porcicultura de pequeña escala en la zona de estudio representa no solo una fuente de ingresos extra para los productores, esto debido a que aporta de 125 a 332 días de salario mínimo; sino que además ofrece la posibilidad de dar empleo a los miembros de la familia y de esta manera afrontar los incrementos en los costos de la canasta básica.

Por otro lado, la asignación de funciones y roles productivos con base en el género que se realiza dentro del sistema de la porcicultura de pequeña escala ha permitido generar leyes de convivencia al interior de los hogares estudiados.

Para finalizar cabe decir, que el futuro de la porcicultura en nuestro país dependerá de la buena aplicación de programas enfocados a apoyar una producción económicamente sustentable, que tome en cuenta las redes sociales que se entretajan entre los productores y que sin lugar a dudas son un factor determinante en la economía familiar.

Literatura citada

- Anderson, S. 1994. El diagnóstico participativo: Un manual aplicado de técnicas de investigación de campo. Wye Collage. England.
- Bandini, M. 1964. Economía Agraria. Instituto de Estudios Agro-Sociales. Madrid.
- Bezemer, D. Stanikunas, D. Zemeckis, R. 2006. Decline of Corporate Enterprises in Transitional Agriculture: Evidence from Lithuania. *Comparative Economic Studies*. 48, 156-182.
- Enríquez, C. Martínez, F. 2009. Producción porcina en pequeña escala y su aportación a la economía familiar. En: Cavallotti, B. Marcof, C., Ramírez, B. Ganadería y seguridad alimentaria en tiempo de crisis. UACH-CP. 247-254.
- Hernández, J. Rebollar, S. Rojo, R. García, J. Guzmán, E. Martínez, J. Díaz, M. 2008. Rentabilidad privada de las granjas porcinas en el sur del Estado de México. *Universidad y Ciencia*. 24, 117-124.

- Honeyman, M. Pirog, R. Huber, G. Lammers, P. Hermann, J. 2006. The United States pork niche market phenomenon. *Journal of Animal Science*. 84, 2269-2275.
- Katchova, A. 2005. The faro diversification discount. *American Journal of Agricultural Economics*. 87, 4, 984-994.
- Kristjanson, P. Krishna, A. Radeny, M. Kuan, J. Quilca, G. Sánchez, A. León, C. 2007. Poverty dynamics and the role of livestock in the Peruvian Andes, *Agricultural Systems*, 94, 294-308
- Losada, H. Pealing, R. Cortes, J. Vieyera, J. 1997. The keeping of poultry and pigs in the backyards of the urbanised areas of Iztapalapa (east of México City) as a proposal for sustainable production. *Livestock Research for Rural Development*, 9, 3, 1-9.
- Losada, H. Soriano, R. Bennett, R., Cortes, J. Vieyra, J. López, M. Arias, I. 1999. Espacio Urbano y su Relación con la Sociedad, el Ambiente y los Animales. IV Simposio Internacional y V Reunión Nacional Sobre Agricultura Sostenible. Memorias. Morelia. México.
- Martínez, C. Herrera, H. García, C. Pérez, P. 2003. Indicadores productivos y de sustentabilidad económica de granjas porcinas urbanas en el norte de México D. F. *Archivos de Zootecnia*, 52, 197, 101-104.
- Nehring, R. Barnard, C. Banker, D. Breneman, V. 2006. Urban influence on costs of production in the corn belt. *American Journal of Agricultural Economics*, 88, 930-946.
- Phengsavanh, P. Ogle, B. Stür, W. Frankow, B. Lindberg, J. 2010. Feeding and performance of pigs in smallholder production systems in Northern Lao PDR, *Tropical Animal Health and Production*, 42, 1627-1633
- Quintos, R. Quispe, L. 2004. Estrategias de supervivencia de los productores agropecuarios en las áreas periurbanas de la Ciudad de México, el caso de San Andrés Mixquic y San Nicolás Tetelco. *Comunicaciones en Socioeconomía, Estadística e Informática*. 8, 1-26.
- Reithmuller, P. 2003. The social impact of livestock: A developing country perspective. *Animal Science Journal*. 74, 245-253.
- Schiere, H. Van der Hoek, R. 2001. Livestock keeping in urban areas. A review of tradicional technologies. FAO report based on field experiences and literature. FAO-Wageningen. Netherlands.
- Sharp, J. Roe, B. Irwin, E. 2002. The changing scale of livestock production in and around corn belt Metropolitana areas, 1978 to 1997. *Growth and Change*. 33, 115-32.

- Simon, H. 1961. *Models of Man: Social and Rational: Mathematical Essays on Rational Human Behavior in a Social Setting*. Willey. 287.
- Smithers, J. Jonson, P. 2004. The dynamics of family farming in North Huron County, Ontario. Part I. Development trajectories. *The Canadian Geographer / Le Géographe Canadien*. 48, 191-208.
- Thorpe, W. Tesfaye, J. (eds). 2008. *Pig systems in Asia and the Pacific: How can research and development enhance benefits to the poor? Proceedings of a regional workshop held in Bangkok, Thailand, 23-24 November 2006, co-organized by APHCA, FAO-RAP and ILRI*. ILRI (International Livestock Research Institute), Nairobi, Kenya. 129 pp.
- Torres, P. Rodríguez, L. 2008. Farming dynamics and social capital: A case study in the urban fringe of Mexico City. *Environment Development and Sustainability*, 10, 193-208.
- Weston, J. Brigham, E. 1994. *Fundamentos de administración financiera*. 10a edición. McGraw-Hill Interamericana de México S. A. de C. V. México. 1226.

Permanencia de proyectos avícolas en zonas de alta marginación de Guerrero

Beatriz Cruz Sánchez¹, Manrrubio Muñoz Rodríguez¹
y V. Horacio Santoyo Cortés¹

Introducción

La pobreza es un mal contra el que la humanidad ha luchado por siglos, y no es un problema exclusivo de México ya que a nivel mundial los niveles de pobreza y desigualdad son bastante elevados, concentrándose en zonas geográficas, estratos sociales, políticos y culturales bien definidos, según la información de la pobreza disponible actualmente, lo cual permite dimensionar la magnitud del reto al que se enfrenta el Estado para erradicarla, especialmente en las regiones con mayor rezago social. Sus causas son múltiples pero uno de los factores principales que se relaciona con el comportamiento de la pobreza es el ingreso, el cual es resultado de un crecimiento económico que no ha sido suficiente para incrementar el ingreso de las familias pobres. Así, hoy en día la reducción de la pobreza y la desigualdad en el medio rural es una tarea que sigue pendiente para los gobiernos de los diferentes niveles a pesar de los presupuestos millonarios de los que goza en los últimos años.

De esta manera, teniendo a la complejidad del medio rural como uno de los mayores desafíos de los gobiernos, se ha dado lugar a varias posturas sobre la naturaleza de las políticas y las estrategias de intervención más adecuadas llevando a probar con varias de ellas sin impactos relevantes e incluso algunas veces con resultados desfavorables. Existen programas que llevan muchos años implementándose y otros que se han ido integrando recientemente que en su estructura involucra a una gran cantidad de funcionarios, despachos, prestadores de servicios, técnicos, etc., de los cuales poco se conoce sobre los beneficios e impactos que generan en la población que atienden, justificando el gasto por el simple hecho de estar destinado a una buena causa

¹ CIESTAAM, UACH.

que es la disminución de la pobreza y dejando de lado la eficacia, eficiencia y su efectividad de los programas.

Desarrollo del tema

Justificación de la investigación

A pesar de los esfuerzos en materia económica que se han realizado en México, la cantidad de pobres sigue aumentando; pasó de 48.8 millones (44.5%) en el año 2008, a 52 millones de personas (46.2%) en 2010, que enfrentan pobreza multidimensional con 2.5 carencias en promedio; 11.7 millones de personas que viven en pobreza extrema (10.4%) y la pobreza alimentaria como parte de la pobreza multidimensional afecta en México a 28 millones de personas (24.9%), según revelan cifras del Coneval (2010).

El estado de Guerrero supera las medias nacionales y se encuentra entre los tres estados más pobres del país con 67.4% de su población en pobreza multidimensional, lo que se traduce en que siete de cada diez guerrerenses viven en situación de pobreza, 28.8% en pobreza extrema y 42.6% padece pobreza alimentaria, lo cual significa que sus ingresos son insuficientes para adquirir una canasta básica, aun destinando la totalidad de ellos.

Ante la creciente volatilidad de los precios de los alimentos, causado por factores como la demanda cada vez mayor de granos para la producción de biocombustibles, cuando hay millones de personas que no tienen que comer, la elevada demanda de alimentos de los países en expansión y los efectos del cambio climático que agravan la situación y deja ver que la pobreza no es problema de unos cuantos, por lo que exige emprender acciones conjuntas entre sociedad y gobierno de diferentes niveles para intervenir y lograr mejores resultados. Para un estado como Guerrero, donde las familias rurales, y las de bajos ingresos en general, destinan el 50% de sus ingresos a la compra de alimentos (ENIGH, 2010; LB de ADR's 2010.), una situación de esta naturaleza implica grandes riesgos desde el punto de vista nutricional, político y económico.

Ante este contexto, es necesario rescatar y potenciar la capacidad de producción de alimentos en las familias del medio rural diseñando para ello y poniendo en marcha programas públicos como el Proyecto Estratégico para la Seguridad Alimentaria (PESA) cuyo objetivo es contribuir al desarrollo de capacidades de las personas y familias de comunidades de alta marginación para que sean los principales actores comprometidos en la apropiación de la problemática, la identificación de oportunidades y la búsqueda de soluciones

para lograr seguridad alimentaria e incrementar sus ingresos. (UTN-FAO. Agosto, 2011).

Sin embargo, a pesar del elevado gasto público que se invierte en una gran cantidad de políticas y programas que pretenden resolver este problema, los niveles de pobreza siguen siendo muy altos incluso, van en aumento, lo que nos lleva a considerar que quizá el problema no es de magnitud de gasto. Así, diversas evaluaciones de eficacia y eficiencia de gasto público han demostrado que hay un pobre desempeño en el logro de los objetivos planteados por programas como el PESA. Al respecto, la UTN-FAO afirma que, al mes de abril del 2011, se han implementado a nivel nacional un total de 237 mil proyectos PESA, de los cuales poco más de cien mil corresponden a Guerrero. Los resultados de una evaluación realizada por el Centro de Evaluación Estatal-Guerrero coordinado por la UACH indican que sólo un 26% de tales proyectos logran mantener su operación y crecer en la producción de alimentos e ingresos cuatro años después de haberse puesto en marcha (CEE-UACH, 2010), situación que se muestra en la figura 1.

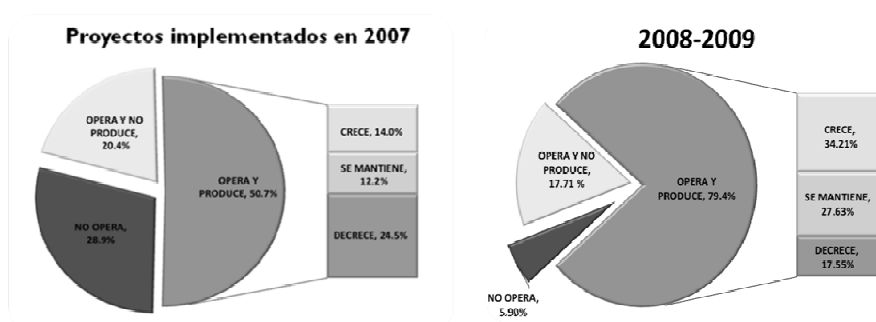


Figura 1. Situación de proyectos productivos implementados en 2007, 2008 y 2009

Fuente: CEE-UACH (2011).

Lo que esto sugiere es la posible existencia de múltiples deficiencias durante el proceso de implementación del programa, además de probables errores de focalización que es necesario revisar. Es por lo anterior que surge la inquietud en esta investigación de medir a través de la permanencia de los proyectos avícolas, el impacto del programa y para ello, se enfoca en determinar cuáles son los factores determinantes para que un proyecto perdure una vez terminando el programa, y genere ingresos a la familia involucrada a tra-

vés del análisis del desempeño productivo del mismo, así como la relación que mantiene con los recursos productivos con que cuenta la familia, lo cual contribuye al gran desafío de optimizar las intervenciones públicas en zonas marginadas ante las particularidades socioprodutivas del estado, haciendo énfasis en el pequeño productor, considerando su gran potencial para incrementar la producción de alimentos y para mejorar la seguridad alimentaria a nivel de hogar, local y regional.

El estudio tiene como marco conceptual el enfoque de las capacidades humanas desde el que se puede juzgar la calidad de vida de las personas, pero implica reformular la noción más conocida de bienestar usada en las ciencias sociales, en el sentido de tener libertad para llevar una vida valiosa, porque en este enfoque la calidad de vida depende de lo que el sujeto sea capaz de conseguir, de las maneras en que sea capaz de vivir, y no de su renta; influye también la disponibilidad de servicios sociales o satisfacción de necesidades básicas con que cuenten (Cejudo, 2007:11).

Objetivos y metodología

Una vez analizados los datos de la figura 1 se puede concluir que los resultados del Proyecto estratégico para la seguridad alimentaria (PESA-GSH) son pobres. Derivado de esa percepción, este trabajo forma parte de un estudio de mayor envergadura en el que se analiza cada tipo de proyecto apoyado por el Programa. La presente investigación se enfoca únicamente a los proyectos avícolas instalados que representan aproximadamente 40% del total de los proyectos pecuarios instalados. Para el análisis de estos proyectos se llevó a cabo la visita a las unidades de producción (UPF's) en cuatro de las siete regiones del estado de Guerrero: costa grande, costa chica, centro y a montaña con el único objetivo de identificar los factores que explican la permanencia de los proyectos avícolas que fueron apoyados con recursos públicos del Proyecto Estratégico para la Seguridad Alimentaria (PESA-GSH), a través un análisis de información generada que permitirá proporcionar elementos para formular recomendaciones sobre los lineamientos a considerar en una política de fomento a la avicultura como fuente importante de producción de alimentos de origen animal indispensables en una dieta diaria en zonas de alta marginación.

A partir de la información generada, se diseñó la metodología definiendo las variables de clasificación:

Estatus Opera, para el cual se definen tres niveles para evaluar la dinámica de crecimiento: *Crece* cuando el inventario inicial de aves creció a una

tasa superior al 10%, *se mantiene* cuando el inventario inicial aves se mantuvo dentro de una tasa de $\pm 10\%$ y *decrece* cuando el inventario inicial de aves decreció a una tasa menor al 10%.

Estatus No opera cuando los proyectos ya no existen o si existen ya no están produciendo.

Se trabajó con una submuestra de proyectos avícolas implementados para evaluar el estatus y dinámica de crecimiento a 18 meses después de la última evaluación realizada, y a 48 meses de haberse instalado con fines de comparación, pero sobre todo para profundizar más en los factores que explican la permanencia de los proyectos, para lo cual se enfatizó en los recursos productivos y las circunstancias de las familias involucradas.

El trabajo de campo consistió en la aplicación de una encuesta semiestructurada en las unidades de producción para obtener datos sobre la producción, recursos productivos con que cuenta la familia, alimentación, aspectos sanitarios, organización con las otras beneficiarias, beneficios percibidos, mercado y la dinámica de los proyectos para conocer los porcentajes que operan y no operan, datos que darán las pautas a este trabajo.

Resultados

En el análisis de los datos recabados en campo se han encontrado los resultados que se muestran en las figuras 2, 3 y 4. Como producto de esta investigación se conoce la situación actual de los proyectos implementados en los años 2007 y 2008 en las regiones de alta marginación del estado de Guerrero, y se convierte en una herramienta imprescindible para valorar el impacto del programa en las familias involucradas.

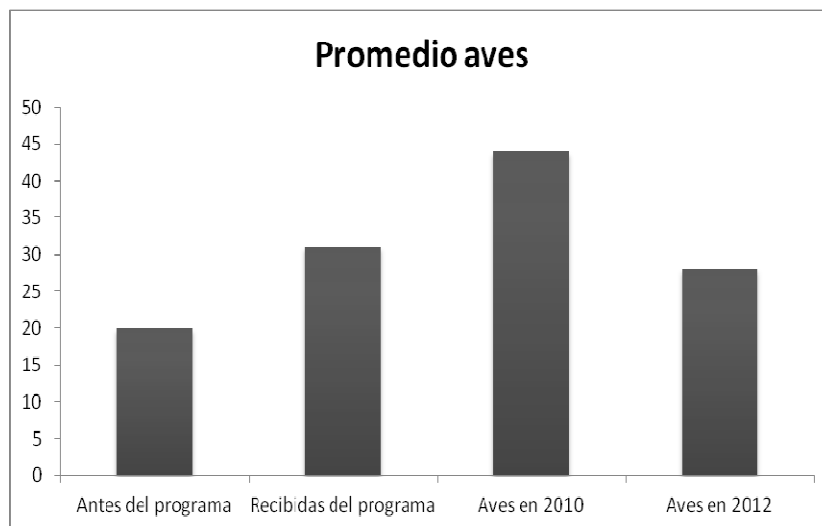


Figura 2. Promedio de aves en cada etapa del desarrollo del proyecto

Fuente: Elaboración propia con datos recabados en campo, 2012.

El graficar el número de aves con que contaba cada familia en diferentes momentos de la evaluación, permite ver el panorama de cómo se ha ido desarrollando la actividad y como está actualmente con respecto al tamaño inicial de la parvada. De esta manera puede medirse la influencia que ha tenido el proyecto estratégico para la seguridad alimentaria en Guerrero (PESA-GSH) en el fomento de la producción de aves de traspatio en zonas de alta marginación.

Lo que se hace evidente con los datos obtenidos y graficados es que el número total de aves que las familias beneficiarias poseen actualmente es muy poco superior a la cantidad de aves que las familias tenían antes de ingresar al programa PESA-GSH (que en la figura aparece como antes del programa), con lo que pudiera concluirse que el programa no tuvo gran impacto en cuanto a incrementar el número de aves con que ya contaban las familias. Sin embargo pueden identificarse algunas ventajas de haber participado en el programa ya que las familias que fueron beneficiarias actualmente cuentan con infraestructura para las aves, lo que les permite tener un mejor control de la actividad, comparada con la situación inicial pues, actualmente, mantienen un sistema de producción mixto; es decir, en el día las aves están en un sistema tradicional (recolectan alimentos, andan al aire libre en condiciones naturales,

etc.) y en la noche son resguardadas en las galeras proporcionadas por el programa con lo que disminuyen las pérdidas por depredadores por las noches.

En cuanto al incremento en el número de aves promedio es mínimo ya que esta variable no depende de la infraestructura sino de otros aspectos como los ingresos complementarios para la compra de alimentos, el tiempo dedicado a las aves por día, así como también está estrechamente relacionado con el número de aves que son capaces de mantener, según la disponibilidad de granos de la familia

En la primera visita de supervisión y seguimiento realizada a las unidades de producción familiar (en el 2010) las familias contaban con un número de aves inferior a la suma de las aves iniciales más las proporcionadas por el programa (que debería ser el tamaño indicado de la parvada), sin embargo, se ha comprobado que las familias solo mantienen el número de aves que pueden alimentar según los recursos productivos con que cuentan, y solo se permiten tener el número mínimo para no tener problemas mientras permanecen en el programa (tres años), porque las familias que cumplen con las acciones acordadas tienen como incentivo el seguir recibiendo materiales y recursos por parte del proyecto, así como seguir beneficiándose de las capacitaciones que incluye el programa para las y los beneficiarios. Cuando se realizó la segunda visita de evaluación y seguimiento a los proyectos (en junio de 2012), se corroboró que el número de aves disminuyó aún más comparado con el número que se encontró en 2010, esta situación puede estar relacionada con lo que ya se mencionó anteriormente, que se ajusta a los recursos disponibles que tiene la familia, y más cuando las familias ya no tenían la presión de su permanencia en el programa porque todas ya habían cumplido el ciclo de tres años que marca el programa, y por lo tanto, los proyectos ya no eran revisados por las ADR's, mucho menos por los PSP's responsables cuando su contrato de trabajo ya estaba terminado y no estaban percibiendo salario alguno por dar seguimiento.

Los datos anteriores pueden ser analizados para cada región de estudio, y al ser agrupados se obtienen los promedios que muestra la figura 3, en ella se muestra de una manera más detallada, como se distribuyen los promedios según la región de estudio y lo que señalan los datos es que el número total de aves tanto inicial, como el entregado por el programa es diferente, ello teniendo como consecuencia que el número total de aves 2010 y el total de aves 2012 sea diferente por región. Esto puede verse en la figura 3.

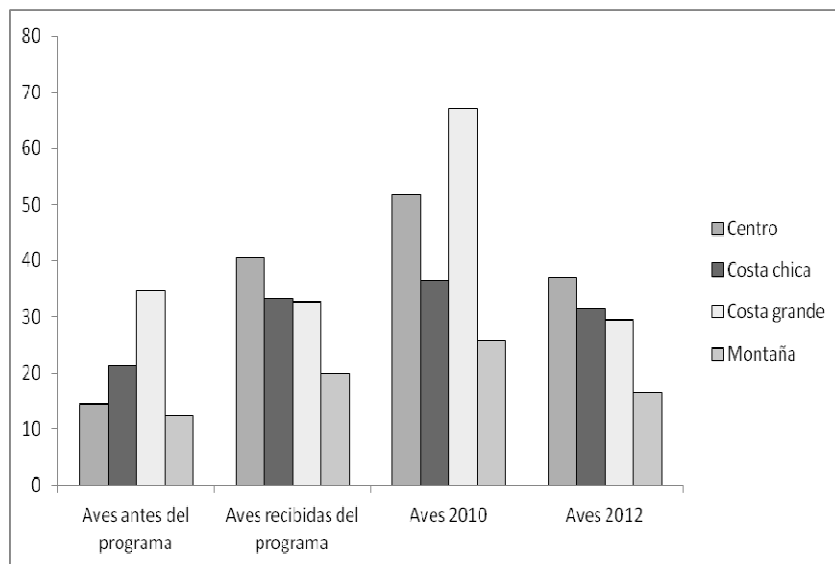


Figura 3. Promedio de aves según la etapa productiva por regiones

Fuente: Elaboración propia con datos recabados en campo.

Con relación al comportamiento que tienen los proyectos, en la figura 4 se hace evidente el cambio que se da en los estatus con respecto a 2010, que fue la última visita a estas unidades de producción familiar, mostrando cuáles han disminuido, cuáles se mantienen y cuáles han crecido, de acuerdo con los parámetros de medición para cada estatus establecido.

El porcentaje de proyectos que crecía en 2010 es de 32%, sin embargo debido a múltiples factores, para el 2012 solo 28% lo hace. Cuando se analiza el porcentaje que decrece, en 2010 había 61% de unidades de producción que estaban decreciendo mientras que actualmente (junio 2012) solo existe un 40% en dicho estatus. Los proyectos que en 2010 tenían más o menos un 10% de crecimiento es decir se mantenían representaban un 6% del total, mientras que para 2012 este porcentaje se incrementa a 10% y finalmente existe un porcentaje de proyectos que en 2010 se encontraban formando parte del 61% de proyectos que decrecían, porcentaje que para 2012 disminuyó drásticamente a 40% quedando un 21% de proyectos que pasaron a formar parte de un nuevo estatus denominado "No opera" (Figura 4).

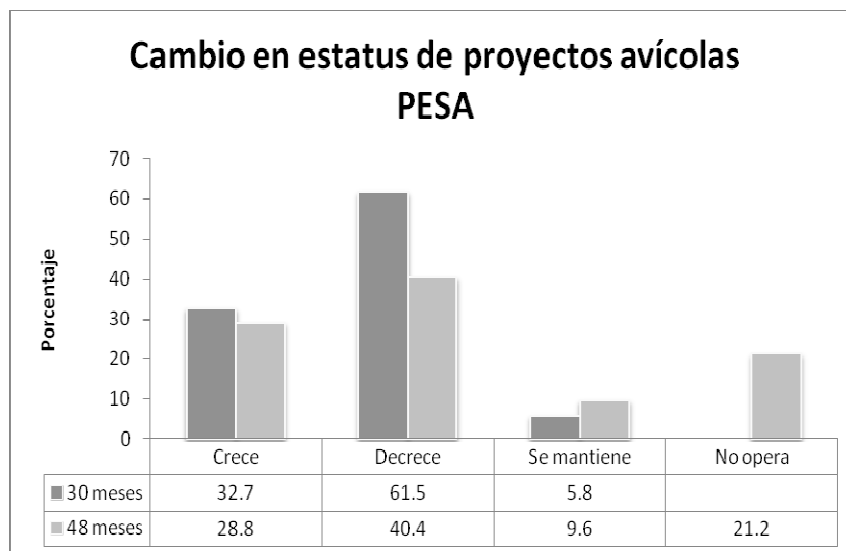


Figura 4. Cambio en el estatus de los proyectos

Fuente: Elaboración propia con datos recabados en campo.

Conclusiones

El éxito de una política pública que fomenta la avicultura en zonas de alta marginación depende fundamentalmente de la selección adecuada del tipo de ave a manejar en los proyectos apoyados, para lo que es indispensable tomar en cuenta lo que ya existe como punto inicial y comparar la propuesta tecnológica con la situación local actual.

Los proyectos avícolas implementados a través del programa PESA-GSH han tenido como principal aporte la dotación de infraestructura básica para la crianza de aves a las familias participantes, conocimientos sobre el manejo general de las aves adquiridos a través de las capacitaciones recibidas y ha contribuido a la crianza de las aves para autoconsumo más que como fuente de ingresos.

Existe un patrón en el estatus de los proyectos mientras las beneficiarias continúan en el programa (que dura tres años), agrupándose en tres estatus: *crece*, *se mantiene* y *decrece* mientras que después de salir del programa aparece un cuarto estatus, el cual está constituido por proyectos que en su mayoría mientras operaba se encontraban en el estatus *decrece*.

Literatura citada

- Arriagada I. 2007. Familias y políticas públicas en América Latina: Una historia de desencuentros. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Cejudo C. 2007. Capacidades y libertad, una aproximación a la teoría de Amartya Sen. *Revista internacional de sociología*. 47:9-22.
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. 2010. Dimensiones de la seguridad alimentaria: Evaluación Estratégica de Nutrición y Abasto. México.
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. 2011. Pobreza en México y en las entidades federativas 2008-2010.
- Ellis, F. 1999. La diversidad de las estrategias de vida rurales en los países en desarrollo: Evidencias e implicaciones para las políticas. Overseas Development Group University of East Anglia. Edición número 40.
- FAO. 2011. El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo.
- INEGI 2011. Resultados de la encuesta nacional de ingresos y gastos de los hogares (ENIGH) 2010. Disponible en:
<http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/encuestas/hogares/regulares/enigh/default.aspx>
- Informe Regional sobre Desarrollo Humano para América Latina y el Caribe 2010: Actuar sobre el futuro: romper la transmisión intergeneracional de la desigualdad. 1a. edición. San José, C.R. Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), 2010. 208 p.
- Informe sobre Desarrollo Humano México 2011. Equidad del gasto público: derechos sociales universales con subsidios focalizados. Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). 258 p.
- Merino, M. 2009. Los programas de subsidios al campo, las razones y las sinrazones de una política mal diseñada. Centro de Investigación y Docencia Económicas (CIDE).
- Pat, L. Nahed, J. Parra, M. García, L. Nazar, A. Bello, E. 2011. Influencia de las estrategias de ingresos y las políticas públicas sobre la seguridad alimentaria en comunidades rurales mayas del norte de Campeche, México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 14:77-89. Universidad Autónoma de Yucatán.
- Pérez, S. Altamirano, C. 2009. Microempresas y formación de patrimonio en los hogares rurales. Un acercamiento a partir de las agroindustrias en Tlaxcala. CIESTAAM y el colegio de Tlaxcala. Pp 13-42.

- Rendón, M. 2003. Orientación de los programas de política pública en México, el caso del sector rural. Predoctoral CIESTAAM. 107 pp.
- Sen, A. 1985. Capacidad y bienestar. Amsterdam: Países Bajos.
- Viñas, V. 2004. Evaluación cualitativa de programas de desarrollo regional en zonas rurales. Revista de estudios regionales. 71:13-36.
<http://www.utn.org.mx/pesa/>

Capítulo 8.

Ganadería bovina de doble propósito

Evaluación socioeconómica del sistema de ganado bovino en Tejupilco, Estado de México¹

Roberto Contreras Jaramillo², Benito Albarrán Portillo¹, Carlos Manuel Arriaga Jordán³ y Anastacio García Martínez¹

Introducción

La ganadería extensiva sigue constituyendo una actividad importante en México, a pesar de una población rural cada vez más escasa (García-Martínez, 2011). La producción de ganado bovino se desarrolla bajo diferentes contextos agroclimáticos, tecnológicos y de manejo. Los sistemas básicos de explotación de bovinos de carne, son el intensivo (corral de engorda) que en México representa 21.5% y el extensivo (engorda en praderas y agostaderos) que representa 78.5%. Los sistemas extensivos de producción ganadera se basan en la utilización de razas de interés zootécnico, capaces de aprovechar eficazmente recursos naturales mediante el pastoreo (Gallardo, 2006). Así mismo, la ganadería de doble propósito contribuye significativamente en la producción de carne y leche en el trópico y abarca 27.7% del territorio nacional (Magaña-Monforte *et al.*, 2006). En el estado de México se identifican dos principales zonas pecuarias: la zona sur, que abarca las regiones de Tejupilco, Luvianos, Valle de Bravo y Coatepec de Harinas, donde se practica una ganadería extensiva con una orientación hacia la producción de carne y, la zona conformada por las regiones de Toluca, Atlacomulco, Jilotepec, Zumpango y Texco-

¹ Se agradece a los productores del Municipio de Tejupilco y al Cuerpo Académico en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales (CASPAREN) del Centro Universitario UAEM Temascaltepec, que contribuyeron en la elaboración del trabajo. Así como al PROMEP, por el financiamiento del proyecto de investigación, "Los sistemas de ganado bovino en Tejupilco, Estado de México: dinámica de las explotaciones y análisis de su sostenibilidad mediante modelos de simulación"; Clave de convenio: PROMEP/103.5/08/301612., responsabilidad del Dr. Anastacio García Martínez y del cual el trabajo formó parte.

² Centro Universitario UAEM Temascaltepec.

³ Instituto en Ciencias Agropecuarias y Rurales (ICAR). Universidad Autónoma del Estado de México.

co, donde se localiza la mayor concentración de Unidades de Producción (UP) intensivas especializadas en la producción de carne y leche (Plan de Desarrollo del Estado de México 2008-2011).

El sur del Estado de México se considera como una región eminentemente ganadera, ya que históricamente ha concentrado el mayor inventario de ganado bovino productor de carne, no obstante que la actividad se realiza en condiciones de desventaja por una topografía accidentada. El distrito de desarrollo rural de Tejupilco representa 33.8% de la superficie estatal de uso pecuario, 18.8% forestal y solo 8.8% de la superficie agrícola. (Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Tejupilco, 2007). El sistema se caracteriza por una gran diversidad de UP (Piedra-Matías *et al.*, 2011), relacionadas con la forma de utilización del espacio y los recursos, la orientación de la producción y el manejo técnico de la UP (García-Martínez *et al.*, 2011). La sostenibilidad de estas UP está condicionada a su capacidad de adaptación a los cambios sociales, económicos y políticos experimentados en su entorno. Para ello, sus modelos productivos deben ajustarse a las nuevas oportunidades, restricciones y prioridades que la dinámica de dicho entorno establece, concretadas en la sostenibilidad del medio natural, seguridad y calidad de los productos alimenticios, innovaciones tecnológicas y organizativas, cambios profundos en los mercados, entre otros (García-Martínez, 2008). Sin embargo, factores ambientales, técnicos y socio-económicos son los que deben tener especial atención, pues han sido determinantes en la producción ganadera y a través del tiempo, han originado numerosas interrogantes sobre el futuro de dichos sistemas (Manrique *et al.*, 1992). En relación a los primeros, existen diversos factores que requieren atención, tales como la mayor disponibilidad de áreas de pastos y su valoración productiva, la evolución de la vegetación y el paisaje según la intensidad y tipo de uso ganadero, el tipo de animales y cargas ganaderas adecuadas para el manejo sostenible de los ecosistemas pastorales, o la determinación de indicadores que deliberen de manera cuantitativa las ventajas que supone la utilización sobre la vegetación y el paisaje (Bernués *et al.*, 2005). Entre las interrogantes de naturaleza técnica y económica destacan en primer lugar, el impacto que las políticas agropecuarias, pueden tener sobre UP. Las posibilidades de incrementar la competitividad de la actividad ganadera se plantea que mediante la diferenciación de productos de calidad, que garanticen la salubridad de los productos y el respeto del bienestar animal y del medio ambiente durante el proceso de cría, como las principales vías de evolución posibles (Bernués *et al.*, 2005). Finalmente, los ingresos en las UP pueden mejorarse a través de la reducción de los costos de producción (utilizando eficientemente los recursos naturales disponibles y evitando el uso de

insumos externos) y disminuir el uso de mano de obra (García-Martínez, 2008). En función de lo anterior, el objetivo del trabajo fue la evaluación socioeconómica de los sistemas de ganado bovino en Tejupilco, considerando sus principales características estructurales y productivas.

Metodología

Zona de estudio

El Municipio de Tejupilco, se ubica en la porción suroeste del estado de México, colinda al norte con Otzoloapan, Zacazonapan, Temascaltepec, San Simón de Guerrero y Luvianos al sur con Amatepec y Sultepec, al este con San Simón de Guerrero, Texcaltitlán y Sultepec y al oeste con los estados de Guerrero, Michoacán y el Municipio de Luvianos. Pertenece a la Región IV, cuenta con una superficie total de 625.4 km², que representan 3.0% del total estatal (Plan de Desarrollo estado de México 2008-2011). Está comprendido entre los paralelos 18°45'30" y 19°04'32" de latitud norte y entre los meridianos 99°59'07" y 100°36'45" de longitud oeste. A una altitud de 1,340 msnm. La superficie del municipio es accidentada, el clima varía de cálido a subhúmedo y a semicálido húmedo con lluvias en verano y con un porcentaje menor de lluvias en invierno.

Recopilación de información y tamaño de muestra

Para la recopilación de información primaria se utilizó una encuesta estructurada, aplicada mediante entrevista directa a 55 titulares de las UP de ganado bovino. La muestra de UP, se obtuvo de acuerdo a la ecuación descrita por Hernández *et al.* (2004):

$$n = \frac{N}{1 + (N \cdot 0.1^2)}$$

Donde: n = tamaño de la muestra.

N = Tamaño de la población

0.1 = Error estándar, determinado por el investigador.

La encuesta fue estructurada con el objeto de obtener información sobre las características generales de las explotaciones; el uso y aprovechamiento de la tierra; la estructura familiar y mano de obra (factor trabajo); el hato (estructura y tipo racial); el manejo reproductivo, sanitario y del ternero; la alimentación y el manejo del pastoreo; las instalaciones, maquinaria y equipos;

comercialización de productos (tipo, cantidad de producto y vías de comercialización) y finalmente los ingresos, los subsidios y los costos. El periodo de colecta de información fue entre septiembre de 2009 y agosto de 2010, y la información recopilada se refiere al ciclo de producción de 2009. La descripción socioeconómica actual de las UP se realizó agrupándolas según el tamaño del hato en Unidades Ganaderas Totales (UGT). Se formaron cuatro estratos considerando la distribución de la muestra estudiada y siguiendo el método de Sturges de acuerdo a Vilez (2001) para la obtención de los estratos: $K = 1 + 3.322 \log(N)$; $R = \text{Límite mayor} - \text{límite inferior}$; $A = R/K$; $Re = (A * K) - R$. Donde $K = \text{constante}$; $N = 55$; Límite mayor = 43.5; Límite inferior = 3.5. $R = \text{Rango}$ (40.0); $A = \text{ancho}$. $Re = \text{Recorrido}$. Por lo que los estratos quedaron de la siguiente manera: estrato 1 = 18 UP con menos de 10 UGT (32.7%); estrato 2 = 18 UP de 11 a 21 UGT (32.7%); estrato 3 = 8 UP de 22 a 31 UGT (14.6%) y estrato 4 = 11 UP con más de 32 UGT (20.0%). Mismos que para efectos de descripción de resultados, fueron denominados E1, E2, E3 y E4, respectivamente.

Resultados

Características estructurales de las unidades de producción

Como se observa en el cuadro 1, las explotaciones con mayor disponibilidad de Superficie Agrícola Útil (SAU) se agruparon en E3 y E4, lo que coincide con el mayor número de UGB, mientras que en los estratos E1 y E2 se encuentran las que menor superficie tienen. Destaca la importancia de SF (78.2% de la SAU total), principalmente en E3 y E4. Así mismo, se puede observar que, los CA son importantes, aunque en menor proporción para estratos de menor tamaño, tal es el caso de E1 y E2, que cuentan con 24.8% en promedio de estas superficies. El CA destacado es maíz en condiciones de temporal. Se observa la importancia de las vacas para cría que representan 65.6%. El tamaño medio del hato varía en función del estrato, siendo mayor E4 seguido de E3, E2 y E1.

En cuanto al grado de especialización de la ganadería, en general se trata de explotaciones que cuentan con ganado bovino, ya que el porcentaje que suponen el ganado bovino respecto a las UGT es 96.5. En relación a la mano de obra disponible en las UP se observa un promedio de 1.5 UTA por UP. Esta disponibilidad de mano de obra incrementa en función del número de animales en la explotación, tal es el caso de E2, E3 y E4. Esta tendencia coincide con el grado de especialización y por lo tanto con la importancia en estos estratos,

de la mano de obra contratada. E4, por ejemplo fue el estrato que mayor porcentaje de mano de obra contratada requiere (27.4% del total), debido a la mayor presencia de animales y superficie. Además se muestra el periodo (días) de aprovechamiento de las diferentes superficies disponible en la explotación. Destacando el aprovechamiento de las praderas introducidas aproximadamente 277 días por año, sobre todo en E1 y E3. Observamos el aprovechamiento de pastos naturales durante un periodo de 38 días, similar para los cuatro estratos. Finalmente se destaca la importancia del periodo de “rastreo”, en la superficie de CA, sobre todo en E2, que es el estrato con el menor número de días de pastoreo en SF. Este tipo de manejo, se realiza una vez que se ha cosechado la mazorca. Durante este periodo el maíz se aprovecha molido ya sea el grano solo o con parte de la planta y, mezclado con otros insumos externos como alimento comercial, pasta de soya o pollinaza. En el mismo Cuadro, se observa que los estratos de menor tamaño son los que utilizan mayor cantidad de concentrado por UGB (más de 300.0 y 540.0 kg/UGB/año).

Cuadro I
Principales características estructurales de la UP

Variable	E1	E2	E3	E4	Promedio
SAU (ha)	5.0	15.4	36.1	55.0	22.9
%ha de SF/ha de SAU	76.6	72.8	82.7	85.0	78.2
%ha de CA/ha de SAU	22.4	27.3	17.3	15.0	21.8
UGT	6.8	15.7	26.2	46.5	20.5
%UGB/UGT	95.4	99.9	90.4	97.0	96.5
%vacas/UGB	64.1	70.3	55.4	67.7	65.6
%otros animales/UGB	44.9	29.7	44.6	32.3	34.4
UTA total	0.9	1.8	1.8	2.1	1.5
%UTA Familiar/UTA Total	93.4	85.2	88.3	72.6	85.8
%UTA Contratada/UTA Total	6.6	14.9	11.7	27.4	14.2
Praderas introducidas (días de uso)	294.0	246.0	306.9	276.0	277.0
Pastos naturales (días de uso)	41.0	47.0	0.0	47.0	38.0
Rastrojeo (días de uso)	30.0	72.0	58.1	42.0	50.0
Consumo de concentrado por año (kg)	546.8	305.9	211.9	104.8	330.8

ha = Hectáreas; % = Porcentaje; SAU = Superficie Agrícola Útil; E1 = Estrato Uno; E2 = Estrato dos; E3 = Estrato Tres; E4 = Estrato Cuatro; SF = Superficie Forrajera; UGT = Unidades Ganaderas Totales; UGB = Unidades Ganaderas Bovino; UTA = Unidad de Trabajo Año.

Ingresos en las unidades de producción

Los ingresos de las explotaciones provienen fundamentalmente de la venta de carne (becerros destetados o machos engordados) y de leche aunque en menor proporción, que son los principales productos obtenidos de la actividad ganadera. En el cuadro 2 se indican las principales fuentes de ingresos. De acuerdo a estos resultados el ingreso total (IT) está correlacionado con el tamaño del hato y la disponibilidad de superficie. Así E4, es el estrato que mayor IT presenta. Sin embargo, E2 ocupa el segundo lugar, visiblemente mayor a E3. Es importante resaltar que en los cuatro estratos, existen ingresos por la venta de otros productos como maíz y caña de azúcar, aunque en menor proporción. Sin embargo, es notoria la especialización en la actividad ganadera que genera alrededor del 98.3% del IT.

Cuadro 2
Ingreso total (IT) en las explotaciones de ganado bovino

Variable	E1	E2	E3	E4	Prome- dio
Venta ganado, leche y queso (\$)	31,715.3	77,564.7	68,093.8	126,405.9	70,950.1
Otros ingresos ^a (\$)	600.0	1,686.7	481.3	18,36.4	1,185.6
IT (\$)	32,315.3	79,251.4	68,575.0	128,242.3	72,135.7
%Ingreso de productos bovinos/IT	98.1	97.9	99.3	98.6	98.4

E1 = Estrato Uno; E2 = Estrato Dos; E3 = Estrato Tres; E4 = Estrato Cuatro; \$ = Pesos; ^a = Venta de maíz y caña de azúcar.

Por otra parte, las explotaciones presentan una orientación hacia la producción de carne. En la figura 1, se observa que un porcentaje elevado del IT, proviene de la venta de ganado (61.0%), sobre todo en E3 y E4. Por otra parte la producción leche presenta mayor importancia en E2, al percibir aproximadamente el 50% de sus ingresos por la venta de este producto, lo mismo sucede con E1. Asimismo, en la figura 2, se observa la proporción de los ingresos generados, por la venta de ganado. Aproximadamente 51.0% de este ingreso proviene del ganado engordado, principalmente en los estratos E1 y E2. E3 y E4 se caracterizan por la importancia que supone la venta de becerros destetados y E4 porque un elevado porcentaje de los IT provienen de la venta de animales para reposición lo que puede confirmar el grado de especialización de este estrato, caracterizado además por la cría de Pardo Suizo, raza que se está difundiendo ampliamente en la zona de estudio y en varias zonas cercanas o vecinas.

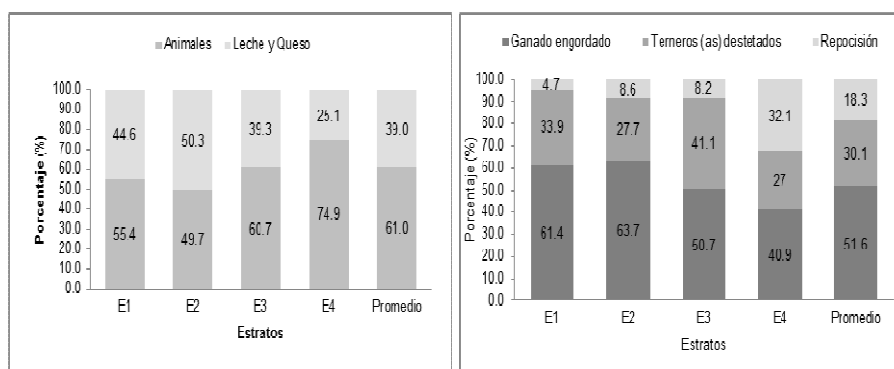


Figura 1. Ingresos provenientes del ganado Figura 2. Ingresos de la venta de bovinos

Costos totales (CT) de producción

Los principales costos de la actividad ganadera, se muestran en el cuadro 3, en el cual se observa que también están ampliamente relacionados con el tamaño del hato.

Cuadro 3
Costos totales en las explotaciones de ganado bovino (CT)

Variable	E1	E2	E3	E4	Promedio
Sanitarios (\$)	575.9	2,145.7	2,058.3	6,510.7	2,492.2
Alimentación (\$)	20,424.2	38,546.9	51,291.5	45,273.9	35815.0
Mano de obra (\$)	1,444.4	2,847.2	4,143.8	8,100.0	3,627.3
Otros costos (\$)	311.1	435.2	1220.8	560.6	533.9
CT (\$)	2,2755.7	43,975.0	58,714.3	60,445.2	42,468.5

E1 = Estrato Uno; E2 = Estrato Dos; E3 = Estrato Tres; E4 = Estrato Cuatro; \$ = Pesos.

En la figura 3, se observa que los costos por alimentación superan el 84.3% en promedio, aunque en E1, E2, E3, superan el 88.3%, debido a la baja disponibilidad de superficies para la producción de forrajes y por el elevado uso de insumos externos durante el periodo de escasez de alimentos.

Los costos por concepto de mano de obra y sanitarios se incrementan en E4, debido al mayor nivel de especialización. En cuanto a otros costos (pequeño utillaje), es homogéneo y apenas es perceptible en los cuatro estratos.

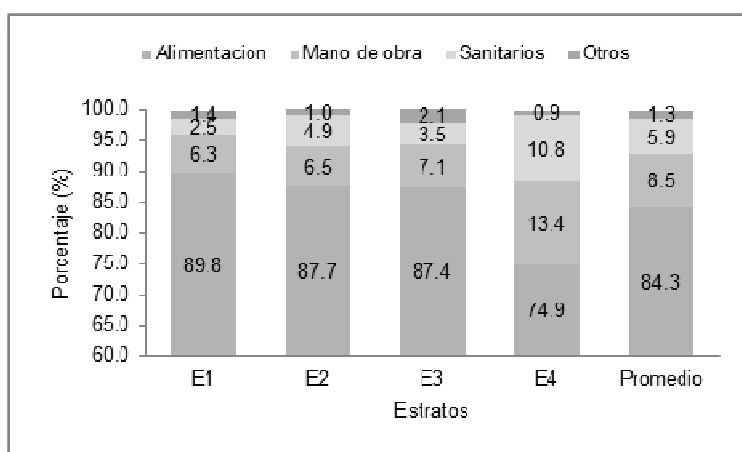


Figura 3. Importancia y distribución de los costos de producción en unidades de producción

Diferencia entre ingresos y costos de producción

En la figura 4, se aprecian las ganancias de las UP. Estos datos evidencian el reducido ingreso en el E1 y E3, que son los que realizan un mayor gasto por concepto de alimentación del ganado. Por otra parte, un ingreso medio de E2 y E4 es el estrato que mayor ingreso genera, debido a la mayor especialización de las UP, mismas que hacen un uso eficiente de los recursos de la propia explotación a diferencia de E1 y E3, que echan mano de otros recursos externos, sobre todo concentrados comerciales.

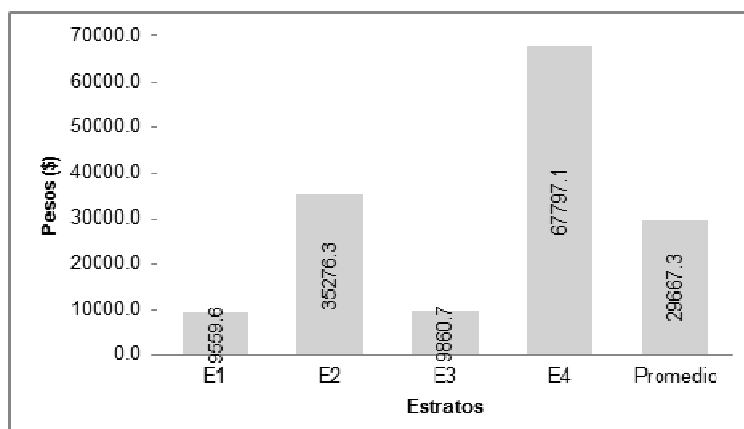


Figura 4. Diferencia entre ingresos y egreso

Principales indicadores económicos

Este análisis permitió observar la eficiencia con la que se aprovechan los recursos disponibles y hasta determinado momento visualizar la rentabilidad de estos sistemas. En el cuadro 4 se presentan los resultados relacionados con el costo de producción, en el que se observa una disminución en la medida que incrementa el número de UGB y ha de SAU. Así, el costo total por vaca es mayor en E1 y E3.

Cuadro 4
Principales indicadores económicos en las explotaciones de ganado bovino

Indicadores económicos	E1	E2	E3	E4	Promedio
CT/UGB/año	3,545.4	2,905.4	2,383.0	1,399.1	2,737.6
CT/vaca/año	5,460.0	4,160.4	5,227.0	2,069.2	4,322.6
CT/ha SAU/año	7,495.5	4,746.5	1,707.6	2,087.3	4,672.3

E1 = Estrato Uno; E2 = Estrato Dos; E3 = Estrato Tres; E4 = Estrato Cuatro; CT = Costo Total; UGB = Unidades de Ganado Bovino; ha = Hectáreas; SAU = Superficie Agrícola Útil.

Sin embargo, en relación a los ingresos, se observó que UP pequeñas, obtienen el mayor ingreso por vaca/año, como se observa en la figura 5. Por otra parte, se observó que el beneficio por ha de superficie es mayor en E1,

seguido de E2 y E4 y, menor en E3 (Figura 6). Esta tendencia es similar en el margen por unidad de trabajo, como se representa en la figura 7.

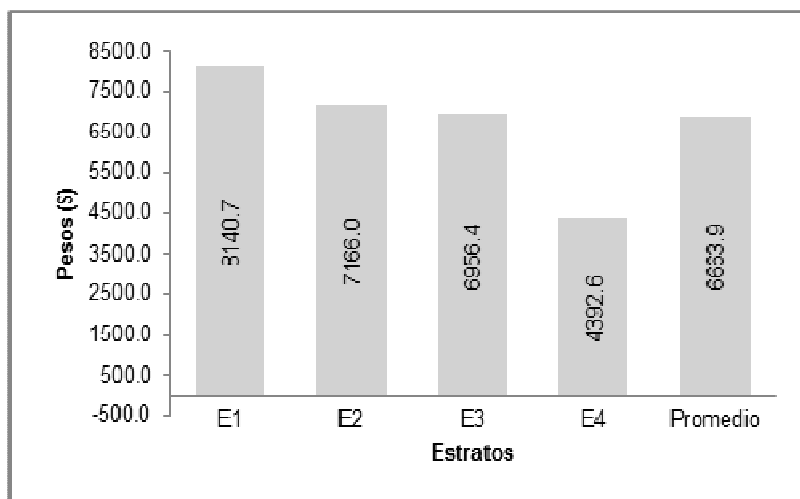


Figura 5. Ingreso unitario total por vaca

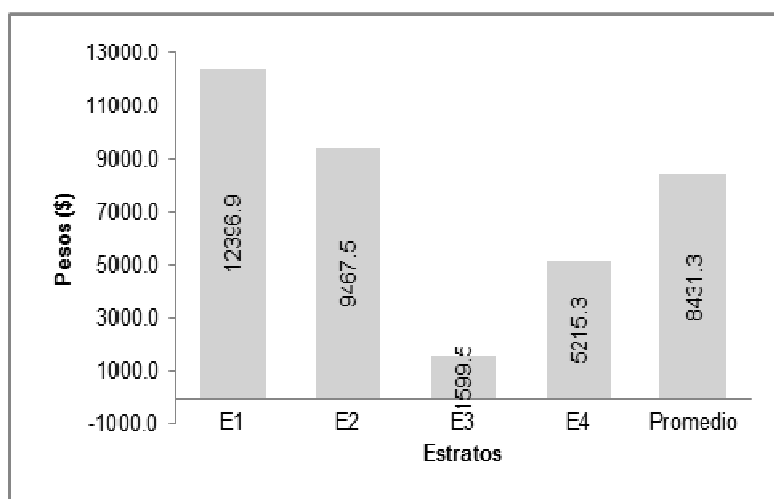


Figura 6. Ingreso total unitario por ha de SAU

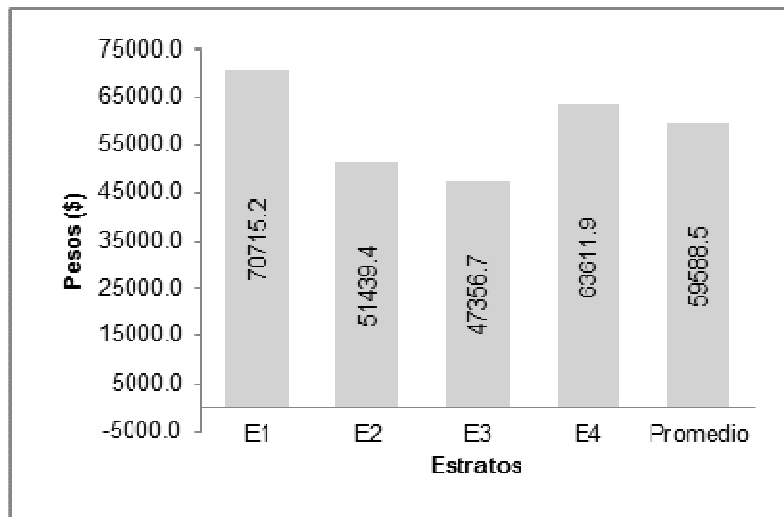


Figura 7. Ingreso total unitario por unidad de mano de obra por año (UTA)

Discusión

Tejupilco es uno de los municipios del sur de Estado de México, caracterizados por una topografía accidentada, lo que ubica a la ganadería como una actividad idónea para este tipo de condiciones, similar a lo que reporta Piedra (2010) que indica que de la superficie total, 78.0% del municipio se dedican a la actividad ganadera debido a la dificultad para realizar otro tipo de actividad. El cultivo del maíz es el principal CA, mismo que es aprovechado principalmente para alimentación humana. Sin embargo, también se utiliza para la alimentación del ganado; el grano para la elaboración de dietas que de acuerdo a Flores (2011) los productores muelen tanto el forraje como el grano juntos, que posteriormente mezclan con melaza, pollinaza, minerales y/o concentrados comerciales para alimentar al ganado principalmente durante la época de secas (primavera-verano) y, el rastrojo (periodo de “rastreo”) es consumido directamente por los animales en las parcelas. Sin embargo, en la zona de estudio, la ganadería se practica en la mayoría de las UP (mas de 90.0%) de modo extensivo, aunque en algunas otras se empieza a notar la actividad de rotación de potreros que son explotados de manera intensiva mediante la introducción de pastos. Sin embargo, muchas ocasiones se observan superficies sobre pastoreadas, lo que limita su producción y funcionalidad, de acuerdo a Hernández-Dimas (2010). Reportes de Ramírez y Juárez (2011),

indican que la ganadería es una actividad que demanda poca mano de obra. En este sentido, en las UP de la zona de estudio son netamente de tipo familiar (un 85% del total de explotaciones) con escasa MO contratada, misma que se ocupa durante ciertas épocas del año donde se demandan más actividades en la UP. No obstante, la disponibilidad se puede ver afectada, debido a un proceso social marcado, relacionado con la deserción de mano de obra en edad productiva, propiciado por el alto índice de migración hacia los Estados Unidos o ciudades aledañas a la región. En este tenor Hernández-Dimas (2010) y Piedra-Matías (2010), reportaron que mujeres, niños y gente mayor, son los que se encargan de la actividad ganadera, sobre todo en estratos de menor dimensión ganadera. En la zona de estudio, los principales ingresos son por venta de animales para abasto (terneros destetados, animales engordados) y el ingreso por venta de leche o subproductos ocupa el segundo lugar al incorporar en promedio el 39% de los ingresos totales a diferencia de los estudios de Hernández (2008) en el mismo municipio, quién reportó que el mayor porcentaje los ingresos de estas UP provenían de la venta de leche y sus derivados. Sin embargo, en el estudio no contempló la importancia de la venta de animales. La mayor especialización a la producción de carne, se confirmó en el trabajo de Piedra-Matías (2011) en la misma zona, en la que identificó un cambio importante en la orientación a la producción de carne, especialmente en grupos de tamaño medio, a diferencia de unidades de producción pequeñas cuyos ingresos de leche y carne provienen en porcentajes similares (48.4% y 47.8% respectivamente). Mientras que en UP grandes, 79.9% de los ingresos totales provienen de la venta de animales. En relación a los costos de producción, Améndola *et al.* (2011) menciona que los pequeños productores lecheros están restringidos, por altos costos de producción y sus bajos ingresos, que limitan la factibilidad económica de sus unidades de producción, dando como resultado: i) reducción del ingreso familiar; ii) los jóvenes abandonan la actividad pecuaria, y iii) la continuidad de la producción esta seriamente amenazada. En el estudio, la alimentación supone 80.0% de los costos totales, similar a lo que reporta Hernández-Dimas (2010) en el municipio de Tlatlaya o a los reportes de Alfonso *et al.* (2011) que indica que los costos ascendieron a más de 70.0% de los costos totales en sistemas productivos de leche en pequeña escala. En este sentido, no obstante que la zona se caracteriza por la disponibilidad de superficie para la producción de forraje, fue evidente la alta dependencia a concentrados comerciales, que suponen costos elevados dentro del sistema de producción. Esta característica sin embargo, puede tener variaciones de acuerdo a la eficiencia del uso del recurso tierra y del grado de extensificación del sistema, ya que por ejemplo, en otras

zonas de esta región, el costo de alimentación supone 55.5% del costo total (Campuzano de Nova, 2011), debido principalmente al mayor uso de pastos para la alimentación del ganado. El costo total unitario depende del tamaño de la explotación, de forma que UP pequeñas son las que mayores costos supone, debido principalmente al elevado uso de insumos externos, a diferencia de los procesos de extensificación y mayor aprovechamiento del recurso tierra en UP de mayor tamaño, similar a los reportes de García-Martínez *et al.* (2011). No así para los IT por venta de vacas que están a la inversa, es decir, explotaciones pequeñas tienen los mayores costos de producción, pero el ingreso unitario generado también es mayor.

Conclusiones

Se concluye que existe una gran diversidad de UP en función de su estructura, manejo y gestión. El sistema ganadero actual presenta una tendencia hacia la producción de carne, bien como becerros destetados o como animales engordados y, UP de menor tamaño, hacen un uso eficiente de la superficie disponible, del manejo del ganado y de la utilización de la mano de obra, pues son los que generan mayores ingresos unitarios. Mientras que UP de mayor dimensión ganadera y de superficie, practican la actividad en condiciones extensivas obteniendo el mayor ingreso total por año.

Literatura citada

- Alfonso A. A. R., Fadul P. L., Espinoza O. A., Sánchez V. E., Arriaga J. C. M. 2011. El rol de los forrajes en la economía de los sistemas, producción de leche en pequeña escala: leche proveniente de forraje. En: La ganadería ante el agotamiento de los paradigmas dominantes. Beatriz A. Cavallotti Vázquez., Benito Ramírez Valverde., Francisco Ernesto Martínez Castañeda., Carlos F. Marcof Álvarez y Alfredo Cesín Vargas. Volumen 2: 257-266.
- Améndola M. R. D., Cortez A. J., Álvarez, S. M. E. y Rojas L. O. 2011. Análisis preliminar de la sustentabilidad de sistemas de producción lechera de Marcos Castellanos, Michoacán. En: La ganadería ante el agotamiento de los paradigmas dominantes. Beatriz A. Cavallotti Vázquez., Benito Ramírez Valverde., Francisco Ernesto Martínez Castañeda., Carlos F. Marcof Álvarez y Alfredo Cesín Vargas. Volumen 2: 14-32.
- Bernués A., Riedel J. L., Asensio M. A., Blanco M., Sanz A., Revilla R. y Casassus I. 2005. An integrated approach to studying the role of grazing livestock

- systems in the conservation of rangelands in a protected natural park (Sierra de Guara, Spain). *Livestock Production Science* 96 (1): 75-85.
- Campuzano de Nova C. 2011. Análisis socioeconómico de las unidades de producción de ganado bovino en el municipio de Amatepec, Estado de México. Tesis de Licenciatura. Centro Universitario UAEM Temascaltepec. 60 pp.
- Flores C. J. M. 2011. Descripción del sistema de ganado actual en el Municipio de Tlatlaya, estado de México. Tesis de Licenciatura. Ingeniero Agrónomo Zootecnista. Centro Universitario UAEM Temascaltepec. 58 pp.
- Gallardo N. J. L. 2006. Situación actual y perspectiva de la producción de carne de bovino en México. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación [<http://www.financiarural.gob.mx/informacionsectorrural/Documents/SAGARPA/PerspectivaCarneBovino2006.pdf>. Agosto de 2010]. 48 pp.
- García-Martínez A. 2008. Dinámica reciente de los sistemas de vacuno en el Pirineo Central y evaluación de sus posibilidades de adaptación al entorno socio-económico. Tesis Doctoral. Universidad de Zaragoza, España. 273 pp.
- García-Martínez A., Piedra-Matías R., Hernández-Dimas G., Hernández M. J., Rebollar R. S., Avilés N. F., Albarrán-Portillo B. y Flores C. J. M. 2011. "Los sistemas de ganado bovino en el municipio de Tlatlaya". Situación económica actual. En: *La ganadería ante el agotamiento de los paradigmas dominantes*. Beatriz A. Cavallotti Vázquez., Benito Ramírez Valverde., Francisco Ernesto Martínez Castañeda., Carlos F. Marcof Álvarez y Alfredo Cesín Vargas. Volumen 2. 219-232 pp.
- Hernández M. P. 2008. Tipificación de los sistemas campesinos de producción de leche del sur del estado de México. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma del estado de México. 250 pp.
- Hernández S. R., Fernández C. C. y Baptista L. P. 2004. Metodología de la investigación. 3ª ed. McGraw-Hill Interamericana. México. 705 pp.
- Hernández-Dimas G. 2010. Tipificación de los Sistemas de Ganado Bovino en el municipio Tlatlaya, Estado de México. Tesis de Licenciatura. Ingeniero Agrónomo Zootecnista. Centro Universitario UAEM Temascaltepec. 63 pp.

- Magaña-Monforte J. G., Ríos-Arjona G. y Martínez-González J. C. 2006. Los sistemas de doble propósito y los desafíos en los climas tropicales de México. Arch. Latinoam. Prod. Anim.14 (3):105-114.
- Manrique E., Bernués A. y De Lima D. 1992. Extensification of grazing systems as a method of sustainable agriculture determining factors and limits. ITEA Producción Vegetal Vol. Extra 12: 252-259.
- Piedra-Matías R., Hernández-Dimas G., Albarrán-Portillo B., Rebollar R. S y García-Martínez A. 2011. Tipología de las explotaciones de ganado bovino en el Municipio de Tejupilco, Estado de México. En: La ganadería ante el agotamiento de los paradigmas dominantes. Beatriz A. Cavallotti Vázquez., Benito Ramírez Valverde., Francisco Ernesto Martínez Castañeda., Carlos F. Marcof Álvarez y Alfredo Cesín Vargas. Volumen 2. 205-218.
- Piedra-Matías R. 2010. Modelización de los Sistemas de Ganado Bovino en el municipio de Tejupilco, Estado de México. Parte II. Tipificación de las Explotaciones de Ganado Bovino. Tesis de Licenciatura. Centro Universitario UAEM Temascaltepec. 66 pp.
- Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Tejupilco (2007). Gobierno del estado de México. 204 pp.
- Plan de Desarrollo del Estado de México (2011). Pilar 2: Seguridad Económica 2008-2011. Gobierno del Estado de México. 67-117.
- Ramírez V.B y Juárez S. J. P. 2011. Ganadería familiar y alimentación de familias rurales pobres en el estado de Puebla, México. En: La ganadería ante el agotamiento de los paradigmas dominantes. Beatriz A. Cavallotti Vázquez., Benito Ramírez Valverde., Francisco Ernesto Martínez Castañeda., Carlos F. Marcof Álvarez y Alfredo Cesín Vargas. Volumen 1: 237-248.
- Vilez E. D. 2001. Estadística básica para universitarios. EUNSA. Navarra, España. 451 pp.

Caracterización técnico económica de bovinos doble propósito en Tejupilco, Estado de México

Sergio Puebla Albitér¹, Samuel Rebollar Rebollar^{1*}, Benito Albarrán Portillo¹, Anastasio García Martínez¹ y Juvencio Hernández Martínez¹

Introducción

De acuerdo con estadísticas de la FAO, a nivel mundial la producción de leche se concentra principalmente en la unión Europea, India y Estados Unidos. En 2010, estos países en conjunto concentraron 60.6% de la producción mundial de leche, es decir, 266.2 billones de litros, en la que México ocupó la décima posición (FAO, 2012). En el mismo año, México importó 59.2 millones de L de leche, exportó 4.1 millones, produjo aproximadamente 10.7 billones de L de leche y 1.7 millones de toneladas (t) de carne bovina, provenientes de una población ganadera nacional, cercana a 32.6 millones de cabezas. Del total de cabezas, 7.4% correspondió a bovinos leche y el resto a bovinos carne (92.6%). Para el primer caso y en el mismo año, Jalisco (18.4%), Coahuila (11.6%), Durango (9.4%), Chihuahua (8.8%) y Guanajuato (7.3%), aportaron al volumen lechero 55.5 % del total nacional (SIAP, 2012). En producción de carne, Veracruz, Jalisco, Chiapas, Michoacán, Oaxaca, Chihuahua y Tamaulipas, participaron con 51.5% del total. Para los dos casos, leche y carne; el Estado de México ocupó la posición siete y 17 del total nacional (SIAP, 2012).

Por tipo de producto y en el mismo año, la entidad mexiquense produjo leche y carne en todos sus Distritos de Desarrollo Rural (DDR); en el primer caso, los de mayor y menor importancia fueron Zumpango y Tejupilco con 41 y 5.3% del total estatal; en producción de carne, Atlacomulco y Zumpango participaron con 20.8 y 10% (SIAP, 2012).

En la producción de carne de carne y leche, entendida como doble propósito (Ramírez *et al.*, 2011), predominan razas cebuinas y sus cruces (Suizo, Holstein y Simmental), cuya preferencia se da por ser tolerables a altas temperaturas

¹ Centro Universitario UAEM Temascaltepec-Universidad Autónoma del Estado de México.

*Autor responsable (srebollarr@uaemex.mx).

(sobre todo en climas tropicales), adaptables a la rusticidad, resistencia a garrapatas y enfermedades causadas por éstas (Yamamoto, 2006; Berman, 2011). El manejo del ganado se da en forma extensiva, confinándose a corrales rústicos solo durante la noche, en ocasiones también durante el día; su alimentación se basa en pastoreo continuo y con un mínimo de complementos en alimentos balanceados principalmente en la época de estiaje y la ordeña es manual (Villamar, 2005; Magaña *et al.*, 2006).

Los sistemas de producción de ganado doble propósito (DP) son, tradicionalmente, preferidos por familias productoras del trópico por los bajos riesgos de cambios en precios, básicamente, en granos, mayores beneficios económicos por unidad de tierra que la producción de carne, y bajo capital de inversión y apoyos técnicos en comparación con los requeridos por sistemas especializados de producción de leche; los sistemas DP son de tipo tradicionalistas orientados hacia la subsistencia de la economía campesina y subsisten cuando la producción agrícola no les favorece, pero utilizan parte de los subproductos para abatir costos de producción (Holmann, 1989, citado por Yamamoto *et al.*, 2006; Casiano y Vargas, 2011).

Lo anterior es característico del sur del Estado de México, principalmente en el municipio de Tejupilco (Piedra *et al.*, 2011; García *et al.*, 2011). Durante el estiaje (periodo de secas), la producción de leche disminuye debido al alto costo de alimentación proveniente de la compra de concentrados comerciales, a la que pocos productores (quienes ordeñan y elaboran quesos artesanales todo el año) tienen acceso, en favor de la producción de ganado de carne bajo el sistema tradicional doble propósito y extensivo con encierro nocturno, del cual subsisten (García *et al.*, 2009).

Por lo anterior, con la utilización de metodologías adecuadas, el objetivo de este trabajo fue realizar una caracterización técnica y económica del sistema de producción de doble propósito predominante en el municipio durante el estiaje, que permita analizar su situación actual y de cuenta de la dinámica de sus explotaciones.

Metodología

La investigación se realizó de enero a junio de 2012, periodo conocido como estiaje o periodo de secas; en el municipio de Tejupilco, localizado al sur poniente del Estado de México, y, se ubica entre los 18° 45' 30" y 19° 04' 32" de latitud norte y 100° 36' 45" de longitud oeste, la temperatura promedio anual varía entre 24 y 27°C, la precipitación media anual oscila entre 800 y 1,200 mm, que lo ubican dentro de los climas medianamente subhúmedos dentro de

los cálidos (Cardoso, 1997). Se caracteriza por la poca o nula disponibilidad de pastos en potreros y agostaderos, debido a la escasez de lluvia estacional; es decir, durante ese periodo no llueve. Por lo que los propietarios de los hatos tienen que utilizar algunas estrategias de alimentación combinadas, basadas en asignación de forrajes provenientes de ensilados de maíz en verde, mazorca molida con olote, avena forrajera y libre pastoreo en áreas provistas con pasto Estrella africana, Chontalpo y Llanero, todas ellas, generalmente, propiedad del productor, que sobreviven con la humedad residual que queda del periodo que le precede (Piedra *et al.*, 2011).

La información provino de una encuesta estructurada aplicada a 30 explotaciones de doble propósito, seleccionadas por muestreo selectivo (Cochran, 1984), de un total de 179 en todo el municipio, que corresponde al 16.7% de la muestra; de tal manera que si una de ellas no deseaba participar de la encuesta, se optó por localizar a la siguiente, pero cumpliendo con la muestra. El instrumento incluyó variables socioeconómicas como: animales por productor, años en la actividad, escolaridad y miembros en la familia, instalaciones y costo, superficie dedicada al pastoreo, alimentación y costos, pagos por utilizar potreros y agostaderos, percepción de ingresos por mes, así como conceptos inherentes al costo de producción y de ganancia a nivel privado (Rebollar, 2011; Harcourt, 2001). Por tanto, con base en Rebollar *et al.* (2012), Bedotti *et al.* (2007) y Castaldo *et al.* (2006), se realizó la caracterización técnico productiva y económica (Acero *et al.*, 2004) de la producción de bovinos doble propósito.

De acuerdo con la metodología utilizada por Giorgis (2009) y Acero *et al.* (2004), a partir de la contabilidad de costos se determinó el umbral de rentabilidad o punto de equilibrio de cada explotación. Su cálculo establece, a corto plazo, el volumen de producción a partir del cual cada una nueva unidad de producto genera beneficios (González *et al.*, 2004) Finalmente, las explotaciones se clasificaron en viables o no según hayan superado o no su umbral de rentabilidad (generen beneficios o pérdidas) en cada sistema de producción. Los datos productivos y económicos fueron analizados mediante el software estadístico SAS versión para Windows 9.0.

Resultados

Descripción del sistema de producción de doble propósito

Los genotipos raciales presentes en la zona de estudio, son cruza de *Bos Taurus* que es el bovino Criollo (Vilaboa *et al.*, 2012) con Suizo, Charolais,

Simmental, Holstein y Beefmaster por *Bos indicus* (Brahaman), similar a lo encontrado por Tapia *et al.* (2010) y Ramírez *et al.* (2011). Este sistema se desarrolla principalmente en regiones tropicales del país, incluyendo la zona de estudio (Matías *et al.*, 2011), presenta la característica de que el ganado de las explotaciones tiene como función zootécnica principal el producir carne o leche dependiendo de la estación del año (lluvias o secas) y en menor medida de la demanda del mercado, esto último no es determinante. Por ejemplo, hay regiones en las que en el estiaje, por la poca disponibilidad natural de forrajes en agostaderos, potreros, etc., solamente se produce carne. La producción de leche es una alternativa poco utilizada en esta época y en este sistema de ganadería familiar, como le afirman Casiano y Vargas (2011); sobre todo para productores de bajos recursos dependientes de este sistema, pero también por el alto costo de producción (Vilaboa-Arroniz *et al.*, 2012) proveniente de la compra de insumos alimenticios, principalmente alimento comercial (Rebollar *et al.*, 2011; Hernández *et al.*, 2011).

En la región, 100% de las explotaciones manejan los animales en forma semi-extensiva (100%), similar a lo encontrado por Ramírez *et al.* (2011), pues una parte del día pastan (lo que encuentran) en potreros y/o agostaderos y otra en instalaciones rústicas propiedad de los productores, donde se les ofrece agua y suplemento de subproductos agrícolas para complementar la dieta del día. Así, una fracción de la alimentación se basa en lo que logran consumir a través del pastoreo y, otra por suplementación con el empleo de subproductos agrícolas: zacate y mazorca con olote molidos, en concordancia a lo mencionado por Ramírez *et al.* (2011), ocasionalmente se ofrece pasto Estrella y Chontalpo también molidos, aunque se observó en 100% de los casos, que los animales, ni siquiera en el estiaje, consumen pasto Chontalpo, dado que no es de su palatabilidad, mucho menos cuando está seco.

Los productores cuentan con instalaciones adaptadas, empleando para su construcción material de la región; los que ordeñan, lo realizan en forma manual, en el corral de encierro y con la ayuda del becerro. En este mismo sentido, las prácticas de medicina reproductiva y preventiva, mejoramiento genético y manejo de recursos forrajeros no tienen gran margen de ser mejorados en este sistema de producción. Los becerros destetados, toretes, novillos, novillonas, vaquillas y pie de cría se venden (a precio de mercado local) como una forma de engrosar el debilitado ingreso para solventar gastos de manutención de la Unidad Familiar y cuando existe la necesidad de ello (Hernández *et al.*, 2011; Olivares *et al.*, 2010). Solo 17% de los encuestados producen leche todo el año. 100% de los productores no venden la leche, la utilizan para

elaborar quesos frescos artesanales, que se comercializan en la misma comunidad o en plazas locales del municipio y, constituye su principal fuente de ingresos para mantener la operación de la explotación hasta la venta de los animales para carne; aunque paulatinamente se han ido conformando explotaciones con carácter comercial de producción de leche, lo que concuerda con Tapia *et al.* (2010).

Características socioeconómicas

Por los resultados obtenidos, puede afirmarse que este tipo de sistemas de producción, y en particular para la zona de estudio, se desarrollan en hatos que no rebasan las 30 cabezas por productor, pues la media encontrada fue 23 ± 15 cabezas; por productores con escasa formación académica y con edades que rebasan los 50 años (56 ± 13), datos similares se representan por Piedra *et al.* (2011) y García *et al.* (2011) y con más de 30 años en la actividad (33 ± 13); el número de hijos por productor es de 5 ± 3 y más de la mitad (53%) de ellos tiene entre 6 y 10 hijos, que de forma irregular apoyan las actividades del sistema, similar a lo encontrado por Casiano y Vargas (2011). Al respecto, la escolaridad media del productor fue 6.2 ± 3.1 años; sin embargo, 38.5% de los encuestados terminaron sus estudios a nivel primaria, 11.5% con primaria incompleta, 36 % finiquitaron su educación media básica (secundaria), 2.5% con bachillerato terminado y 11.5% sin ningún tipo de estudios (Cuadro 1). Estos resultados concuerdan con lo de Olivares *et al.* (2010) en una región aledaña a la zona de estudio y en la misma entidad, y por Hernández *et al.* (2010) para otro municipio al sur de la entidad. Por tanto, se deduce que esta actividad se desarrolla por productores con baja formación académica y en edades que superan el medio siglo. Al respecto, 90% de ellos se iniciaron en la actividad a partir de 10 años de edad y 100% mencionaron que a sus hijos no les interesa continuar desarrollando la explotación; es decir, no hay transmisibilidad de la actividad de una generación a otra. Los hijos prefieren dedicarse a otras actividades con mayor remuneración económica, ya sea en empleos temporales, seguridad, trabajadores ilegales en USA, en la industria, magisterio, etcétera.

Con relación a tenencia de la tierra (donde pastorean los hatos), en una gran mayoría, predomina la propiedad privada (96.7%), y un bajo porcentaje (3.3%) utiliza potreros rentados en adición a los de su propiedad, cuyo costo es por vaca y no por hectárea. En ese periodo, los productores destinan, en promedio, 10 ± 7 hectáreas para el pastoreo durante 5 ± 2 horas al día, similar a lo que afirman Casiano y Vargas (2011); sin la necesidad permanente de

un pastor que cuide de los bovinos; esto es, dependiendo la hora del día, 70% de los encuestados lleva a sus animales al potrero de las 11:00 a las 16:00 h, por la tarde los retorna al corral de encierro donde les ofrecen agua y suplementación a base de esquilmos agrícolas, producto de sus mismas cosechas o comprados a otros productores y, sal mineral (piedra), aunque también en el potrero los animales ingieren o lamen piedra mineral; el 30% restante, deja los animales parte de la tarde y noche, por la mañana los trae al corral de encierro donde se les suplementa y, así sucesivamente.

Cuadro I
Características socioeconómicas en la producción de bovinos doble propósito.
Tejupilco, Estado de México. Febrero-junio de 2012

Concepto	Valor
Edad (años)	56 ± 13
Tiempo en la actividad (años)	33 ± 16
Escolaridad (años)	6.2 ± 3.1
Animales por productor	23 ± 15
Integrantes de la familia (hijos)	5 ± 3
Hectáreas destinadas	10 ± 7
Horas de pastoreo	5 ± 2
Dedicación del titular (%)	100

Con relación a infraestructura para el cuidado de los bovinos, 100% de los encuestados dispone entre 3 y 5 instalaciones de entre 7 y 12 años de edad, que son desde chiqueros techados, pequeñas bodegas donde guardan el alimento y corrales rústicos construidos con material de la región, cercas de alambre de púas, comederos rústicos, bebederos de tinas de plástico; 20% dispone de comederos de lámina de asbesto elaborados con material de desecho; 90% tiene vehículo (camioneta) de más de siete años de antigüedad, para apoyar la actividad inherente al sistema de producción y solo 30% dispuso de silo tipo pastel (construido sobre el suelo y cubierto con plástico negro y tierra) en el que ensilan maíz en verde. Cabe aclarar que 80% de los productores prefiere ensilar a fines de octubre y sacar el ensilado a principios de febrero.

Por otro lado, con relación a otras actividades que permiten fortalecer el mantenimiento de la UP, 100% de los encuestados dispone de animales de traspatio, como aves de corral para autoconsumo (gallinas, guajolotes, etc.), ganado mular y caballar que apoyan actividades del campo y cerdos (80% para

autoconsumo), además, 100% cultivan maíz y frijol de temporal, algunas hortalizas y frutales; 72% de los productores están afiliados al Programa gubernamental conocido como Oportunidades y al de seguridad social denominado Seguro Popular. En adición, 50% de ellos está inscrito al programa federal de apoyos a la Tercera Edad y solo 30% de las mujeres pertenecen al esquema de apoyos de la Mujer Trabajadora. En fin, todo ello, de alguna manera repercute positivamente en el fortalecimiento del anorético ingreso mensual de manutención de la UP familiares.

Características productivas

En el total de encuestados, 100% de sus vacas tienen una cría por año, bajo el sistema de monta natural (0% por inseminación artificial) y por efecto macho. 87% dispone de semental propio, 100% de ellos lo adquirió fuera de su propia finca (40% lo compró en otras entidades del país, principalmente Chiapas y Veracruz, a través de la SAGARPA y por la SEDAGRO para el caso del Estado de México); 100% de los productores vacunan, vitaminan y desparasitan a sus animales dos veces por año, generalmente, al inicio y fin de las lluvias, cuyas operaciones las realizan ellos mismos.

No se observó que haya control en el destete, éste se realiza por sí solo o cuando la madre rechaza el amamanto del becerro. Por lo general, las crías hembra se destinan a la reproducción, en tanto, las crías macho se venden según la necesidad económica del propietario. También, hembras con problemas de pariciones, malformaciones o para preñarse, se desechan. Durante el periodo de análisis, 100% de los encuestados tuvo cero muertes de sus animales relacionadas a enfermedades, parásitos o en el pastoreo debido a terrenos accidentados.

Análisis económico

En el periodo de análisis, la fuente principal de alimentación de los bovinos doble propósito, consistió, principalmente, de maíz molido con rastrojo, alimento concentrado y sal mineral (piedra). Para el primer caso, 78.3% del total de encuestados utilizan tal fuente de alimentación, en tanto que 56.7% del total asignan alimento concentrado o comercial y, 100% ofrecen piedra mineral a sus animales (Cuadro 2).

Cuadro 2
Costo de alimentación. Bovinos doble propósito.
Tejupilco, Estado de México. Febrero-junio de 2012

Insumo	% de productores	Kg/cabeza	Costo (\$/cabeza)
Alimento concentrado	56.7	1.92 ± 0.36	1,080.0 ± 920.8
Ensilado de maíz en verde	16.7	5.1 ± 4.0	1,007.0 ± 845.3
Maíz molido con rastrojo	78.3	3.5 ± 3.4	735.6 ± 749.4
Avena forrajera	34.8	4.0 ± 1.9	721.1 ± 574.8
Ensilado de pasto estrella	13.0	1.0 ± 0.5	170.0 ± 120.0
Piedra mineral	100.0		38.1 ± 23.1

Sin duda, que el costo más alto se incurre en la compra de concentrado y por el ensilado de maíz en verde; por lo que la estrategia de alimentación de más bajo costo que utiliza la mayoría de los productores, es la de asignar la mezcla de rastrojo (molido) con maíz molido y piedra mineral.

Si bien, pese a que la mayoría de ellos utiliza esa fuente de alimentación producto de sus cosechas, se le imputó a tal insumo el costo de oportunidad a través del precio de compra regional, como si se comprase dicho insumo. En la realidad, los productores lo consideran como un ahorro personal, una vez que se cargó el costo de producción desde el momento de la siembra. Adicionalmente, 56.5% de los encuestados, utilizan tanto alimento concentrado como asignación de maíz molido con rastrojo, en consecuencia, el costo, por tal combinación, sería en alrededor de \$2,087 por cabeza; esto es, están incurriendo en un costo más alto. Sin embargo, el argumento es que sus animales tienen un mayor peso al momento de la venta, pero también, son productores con más disponibilidad de recursos económicos y que dependen, en su totalidad, de los ingresos que la actividad les genera.

En promedio, en ese periodo, los productores alimentaron a sus animales durante 82 ± 54 d. Por tanto, el costo medio total; es decir, el costo total por cabeza, fue \$3,340.9 (Cuadro 3), de éste, el costo variable medio y fijo medio (CVMe y CFMe) representaron 75.5 y 24.5%; el concepto de alimentación se ubicó en 71.5% del costo total y, fue el más alto con relación al total (Rebollar, 2011; Rebollar *et al.*, 2012). Cabe recalcar que el concepto de mano de obra familiar, contempló todas las actividades implicadas en el manejo de los animales: inyectar, vacunar, alimentar, mantenimiento de corrales e instalaciones en general, llevar y traer los animales a los potreros, dar agua, etc. No es

común la mano de obra contratada, ni servicios externos, como el pago al veterinario, de ahí la imputación del costo a ese concepto (Acero *et al.*, 2004).

Cuadro 3
Resumen de costos de producción en bovinos doble propósito. Tejupilco,
Estado de México. Febrero-junio de 2012

Concepto	\$/cabeza	%
Costo Variable Medio	2,523.3	75.5
Alimentación	2,389.4 ± 1,193.6	71.5
Vacunas y desparasitantes	135.9 ± 109.0	4.0
Costo Fijo Medio	817.6	24.5
Mano de obra (permanente)	789.7 ± 580.5	23.6
Infraestructura	27.9 ± 18.0	0.9
Costo Medio Total	3,340.9	100.0

El ingreso total por animal, bajo el supuesto que se hubiese vendido, se estimó en \$7,680.0. Así, la ganancia estimada por cabeza, para este sistema de producción, fue \$4,814.5, al considerar que la venta promedio de los animales, es de 480 kg, con un precio *in vivo* de 16.0 \$/kg.

Por otro lado, al considerar la información de costos del cuadro 3, la estimación del punto de equilibrio, conocido como *umbral de rentabilidad* (PE) (Rebollar y Jaramillo, 2012), permite visualizar la situación donde el costo total de producción se iguala al ingreso total por ventas. Comúnmente, es el punto donde los costos totales (CT) (fijos más variables) se igualan a los ingresos totales (IT), en un punto en el tiempo. Es un indicador que podría indicar a los productores, lo que tendrían que producir para que no pierdan ni ganen, pero después de ese punto, los ingresos superan a los costos de producción, lo que se transforma en una ganancia de dinero.

Así, considerando la información del cuadro 3, el PE tanto en volumen de producción (cabezas disponibles y/vendidas por el productor) y el PE en pesos, se calculó como sigue (Rebollar y Jaramillo, 2012):

$$PE(Q) = \left(\frac{\$18,804.8}{(\$7,680 - \$2,523.3)} \right) = 3.64667326 \approx 4.0 \text{ animales.}$$

$$PE(\$) = \left(\frac{\$18,804.8}{\left(\frac{\$7,680 - \$2,523.3}{\$7,680} \right)} \right) = \$28,006.4$$

Bajo las condiciones que se plantean, tales resultados, significan que durante el periodo de análisis, el productor tendría que haber vendido y/o producido cuatro animales para que el costo total de producción se igualara al ingreso total por venta.

Así, una forma de comprobar el PE, puede ser la siguiente:

Costo Fijo Total (\$) = 18,804.8

Costo Variable Total (\$) = 3.64667326 (2,523.3) = \$9,201.6

Costo Total = \$9,201.6 + \$18,804.8 = \$28,006.4

Por tanto, se prueba que para el periodo de análisis, que el CT de producción, es igual al IT por ventas y constituye un punto de partida aceptable para afirmar que las explotaciones, bajo el sistema de producción que se analiza, continúan siendo viables.

Conclusiones

Durante el periodo de estudio y en relación a las variables analizadas, se deduce que la producción de bovinos doble propósito opera bajo un sistema semiextensivo, a través de cruza raciales típicas del *Bos Taurus* por *Bos indicus*, con baja tecnificación, generalmente en instalaciones rústicas, donde la alimentación se basa, fundamentalmente, en la suplementación mineral y utilización de subproductos agrícolas, en un periodo no mayor a noventa días, sin mano de obra contratada, ni servicios externos. Por su parte, el análisis de costos e ingresos por animal, permite afirmar que el sistema es rentable, una vez que el ingreso por ventas fue superior al costo total de producción. Asimismo, durante ese periodo, el productor debería estar vendiendo poco más de tres animales de su hato con el fin de que sus costos se igualasen a sus ingresos; más animales vendidos, habría implicado beneficios adicionales a la Unidad de Producción y, por tanto, viabilidad del sistema.

Literatura citada

- Acero, R., García, A., Ceular, N., Artacho, C., Martos, J. 2004. Aproximación metodológica a la determinación de costes en la empresa ganadera. Arch. Zoot. 53: 91-94.
- Bedotti, D., Gómez, A. G., García, A., Sánchez, M., Perea, J., Rodríguez, V. 2007. Estructura productiva de las explotaciones caprinas del oeste pampeano (Argentina). Arch. Zoot. 56 (213): 91-94.
- Berman, A. (2011). Invited review: Are adaptations present to support dairy cattle productivity in warm climates?. Journal Dairy Science. 94:2147-2158.
- Cardoso, S. A. 1997. Tejupilco. Monografía Municipal. Instituto Mexiquense de Cultura. Toluca, Estado de México. 149 p.
- Casiano, V. M. A. y Vargas, L. S. 2011. La ganadería familiar en la montaña de Guerrero. Pp. 265-275. En: Cavalloti, V. B. A., Ramírez, V. B., Martínez, C. F. E., Marcof, A. C. F., Cesín, V. A. 2011. En: La ganadería ante el agotamiento de los paradigmas dominantes. Vol. I. Primera Edición. Universidad Autónoma Chapingo. 477 p.
- Castaldo, A., Acero, R., Perea, J., Martos, J., Dominech, V., Pambio, J., García, A. 2006. Tipología de los sistemas de producción de engorde bovino en la Pampa Argentina. Arch. Zoot. 55: 183-193.
- Cochran, W. G., 1984. Técnicas de muestreo. Ed. C.E.C.S.A. México, D. F. 513 p.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, por sus siglas en español). 2012. Estadísticas. <http://faostat.fao.org/site/535/DesktopDefault.aspx?PageID=535#anchor>. (Consulta el 27 de junio de 2012).
- García, M. A., Piedra, M. R., Contreras, J. R., Flores, C. J. M., Hernández, D. G., Albarrán, P. B., Rebollar, R. S. 2009. Los sistemas de ganado bovino en el municipio de Tejupilco, Estado de México. Tipificación de explotaciones. Pp. 279-290. En: Cavalloti, V. B. A., Marcof, A. C. F., Ramírez, V. B. 2009. Ganadería y seguridad alimentaria en tiempos de crisis. Primera Edición. Universidad Autónoma Chapingo. 377 p.
- García, M. A., Piedra, M. R., Hernández, D. G., Hernández, M. J., Rebollar, R. S., Avilés, N. F., Albarrán, P. B. y Flores, C. J. M. 2011. Los sistemas de ganado bovino en el municipio de Tlatlaya. Situación económica actual. Pp. 219-231. En: La ganadería ante el agotamiento de los paradigmas dominantes. Vol. II. Primera Edición. Universidad Autónoma Chapingo. 424 p.

- Giorgis, A. 2009. Factores que afectan la competitividad de las empresas agropecuarias de la zona de la provincia de la Pampa (Argentina). Tesis Doctoral. Universidad de Córdoba.
- González, A., A. García, M. Herrera, J. Martos, R. Acero y M. Luque. 2004. Caracterización del sistema caprino extensivo de orientación cárnica. XXIX Jornada científica, S.E.O.C.: 363-365
- Harcourt, B. J. 1990. Principios de economía: Microeconomía. Teoría y práctica. Primera Edición. Ed. SITESA. México, D. F. 326 p.
- Hernández, D. G., Albarrán, P. B., Piedra, M. R., Rebollar, R. S., Avilés, N. F., García, M. A. 2010. Tipificación de los sistemas de ganado bovino en el municipio de Tlatlaya, Estado de México. Pp. 171-181. En: Cavalloti, V. B. A., Marcof, A. C. F., Ramírez, V. B. 2010. Los grandes retos para la ganadería: hambre, pobreza y crisis ambiental. Primera Edición. Universidad Autónoma Chapingo. 433 p.
- Hernández, M. J., Rebollar, R. S., González, R. F. J., Guzmán, S. E., Albarrán, P. B., García, M. A. 2011. La cadena productiva del ganado bovino en el sur del Estado de México. *Revista Mexicana de Agronegocios*. Año XV, Vol. 29:672-680. Julio-diciembre. 2011.
- Magaña, M. J. G., Ríos, G. A., Martínez, C. G. J. 2006. Los sistemas de doble propósito y los desafíos en los climas tropicales de México. *Bioline Internacional*. Archivos Latinoamericanos de Producción animal, 14 (3): 105-114.
- Matías, P. R., Hernández, D. G., Albarrán, P. B., Rebollar, R. S., García, M. A. 2011. Tipología de explotaciones de ganado bovino en el municipio de Tejupilco, Estado de México. Pp. 205-218. En: La ganadería ante el agotamiento de los paradigmas dominantes. Vol. II. Primera Edición. Universidad Autónoma Chapingo. 424 p.
- Olivares, P. J., Avilés, N. F., Rojas, H. S., Albarrán, P. B., Castelán, O. O. A. 2010. Características de la ganadería bovina e importancia del recurso arbóreo en ranchos del sur del Estado de México. Pp. 125-134. En: Cavalloti, V. B. A., Marcof, A. C. F., Ramírez, V. B. 2010. Los grandes retos para la ganadería: hambre, pobreza y crisis ambiental. Primera Edición. Universidad Autónoma Chapingo. 433 p.
- Ramírez, G. M., Ramírez, G. R. E., Torres, M. S., Chávez, M. R. 2011. Análisis de los sistemas de producción de bovinos de doble propósito a pequeña escala en el municipio de Morelia, Michoacán. Pp. 57-68. En: La ganade-

ría ante el agotamiento de los paradigmas dominantes. Vol. I. Primera Edición. Universidad Autónoma Chapingo. 477 p.

- Rebollar-Rebollar, S., Posadas-Domínguez, R. R., Hernández-Martínez, J., González-Razo, F. J., Guzmán-Soria, E., Rojo-Rubio, R. 2011. Technical and economics optimal in feedlot cattle. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, Vol. 14 (2): 413-420.
- Rebollar, R. S. 2011. Métodos para estimar costos de producción y rentabilidad. Experiencias y casos de estudio. Primera Edición. Ed. Académica Española. 104 p.
- Rebollar, R. S., Jaramillo, J. M. 2012. Formulación y Evaluación de proyectos. Aspectos básicos. Primera impresión. Ed. Académica Española. Madrid, España. 317 p. En Prensa.
- Rebollar, R. S., Rojo, R. R., Hernández, M. J., Guzmán, S. E. 2012. Gastos e ingresos en la actividad caprina extensiva en México. *Agronomía Mesoamericana*, 23 (1). En prensa.
- SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). Ganadería. www.siap.gob.mx. (Consulta el 26 de junio de 2012).
- Tapia, R. Z., Brunett, P. L., Márquez, M. O., Espinosa, A. E., Castillo, R. D. 2010. Sustentabilidad socioeconómica de leche en pequeña escala: estudio de caso el municipio de Amecameca de Juárez, Estado de México. Pp. 183-201. En: Cavalloti, V. B. A., Marcof, A. C. F., Ramírez, V. B. 2010. Los grandes retos para la ganadería: hambre, pobreza y crisis ambiental. Primera Edición. Universidad Autónoma Chapingo. 433 p.
- Vilaboa-Arroniz, J., Quirós-Madrigal, O. J., Díaz-Rivera, P., Zetina-Córdoba, P. 2012. Situación del bovino Criollo lechero tropical (CLT) en México, Nicaragua y Costa Rica. *Arch. Zoot.* 61 (R): 31-39.
- Vilaboa, A. J., Quirós, M. O. J., Díaz, R. P., Zetina, C. P. 2012. Situación del bovino criollo lechero tropical (CLT) en México, Nicaragua y Costa Rica. *Archivos de Zootecnia*, 6 (R): 31-39.
- Villamar, A. L. y Olivera C. E. 2005. Situación actual y perspectiva de la producción de leche de bovino en México 2005. Coordinación General de Ganadería. SAGARPA. México, D. F.
- Yamamoto, W., Ap Dewi, I. y Ibrahim, M. 2006. Effects of silvopastoral areas on milk production at dual-purpose farms at the semi. humid old agricultural frontier in central Nicaragua. *Agricultural Systems* 94: 368-367.

Composición botánica de la dieta, respuesta productiva y económica de vacas en pastoreo en la época de lluvias, en un hato de doble propósito en Zacazonapan, Estado de México

Felisa Sarai Jiménez Peralta¹, Isela Guadalupe Salas Reyes¹, Manuel González Ronquillo², Antonia González Embarcadero³, Samuel Rebollar Rebollar¹ y Benito Albarrán Portillo^{1*}

Introducción

La alimentación de bovinos en el sur del Estado de México durante la época de lluvias se basa exclusivamente en el pastoreo libre en potreros, en los cuales se encuentran pastos nativos, pastos introducidos, árboles, arbustos y otras herbáceas que en conjunto proveen alimento para el ganado. La producción de hatos de doble propósito en esta zona, está determinada por una marcada estacionalidad: La época de secas y la época de lluvias, siendo en esta última donde hay abundancia de forraje verde (pastos y herbáceas), que son la base de la alimentación del ganado para esta época, lo que se refleja en costos de producción bajos, por ejemplo Albarrán *et al.*, (2009) menciona que el costo de producción de un litro de leche en esta época es de \$2.5. Por el contrario, en la época de secas ante la falta de forraje los productores se ven en la necesidad de suplementar a los animales para mantener niveles adecuados de producción ya sea carne o leche, aumentando considerablemente los costos, por ejemplo, los costos de producción de un litro de leche (\$4.4) en esta época supera el costo por litro de leche pagado al productor (\$4.0) (Albarrán *et al.*, 2009). Desafortunadamente, en los rumiantes en pastoreo existe un problema fundamental en la nutrición y en el manejo de los potreros, y que es la deter-

¹ Centro Universitario UAEM-Temascaltepec.

² Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma del Estado de México.

³ Departamento de Estudios de Investigación y Servicio de Zootecnia. Universidad Autónoma Chapingo.

*Autor de correspondencia Email: bapbap24@yahoo.com.mx

minación exacta de la composición botánica de la dieta (CBD) consumida (Galt *et al.*, 1980), no teniendo bases entonces para conocer la respuesta productiva y económica de ésta, así como para diseñar mejores estrategias de manejo de los recursos forrajeros. Existen diferentes metodologías para la determinación de la CBD que permiten identificar las especies forrajeras preferidas, el efecto de variación botánica sobre la selectividad del consumo, y su variación en el valor nutritivo durante el pastoreo (Holechek *et al.*, 1989), teniendo como base la composición botánica del potrero (CBP). Una de ellas es la técnica microhistológica, ampliamente utilizada para estudiar la CBD. Más allá de las ventajas de utilizar la técnica microhistológica (Holechek *et al.*, 1982; Mohhammad *et al.*, 1995; Henley *et al.*, 2001), es importante saber que el uso de heces se recomienda por la facilidad en la obtención de las muestras, y porque se considera un método no invasivo, ya que no implica manipulación o sacrificio de los animales. Esta técnica se basa en la elaboración de dos tipos de laminillas: Las permanentes, elaboradas con material vegetal de las especies que se encuentran en el área de estudio, y las temporales, que se elaboran con las muestras provenientes de las heces del animal (González y Améndola, 2010), con el objetivo de la identificación bajo microscopio de fragmentos epidérmicos vegetales, que poseen caracteres diagnósticos que permiten diferenciar las especies vegetales (Sepúlveda *et al.*, 2004).

Por lo tanto, se planteó como objetivo conocer la CBD de vacas en lactación en pastoreo en la época de lluvias, que permita desarrollar estrategias de alimentación eficientes basadas en forrajes. Así como determinar el costo de producción de un litro de leche para esta época.

Metodología

El estudio se llevó a cabo en el municipio de Zacazonapan, ubicado al suroeste del Estado de México, teniendo un clima cálido sub-húmedo, una altura de 1,470 msnm, con una temperatura media anual de 23°C (31°C máxima y 15°C mínima), y una precipitación anual de 1,800 mm.

El estudio se realizó en los meses de agosto a octubre del año 2011, dividiéndose la época de lluvias en tres periodos experimentales (PE) (28 días cada uno): P1: inicio (Agosto), P2: mediados (Septiembre) y P3 finales (Octubre).

Se seleccionaron cinco vacas pardo suizo multíparas de un hato de 25, con un peso de 400±50 kg, encontrándose en la primera mitad de lactación. Los animales permanecieron las 24 h del día en un potrero de 100 ha, cuya composición botánica (pastos) fue: *Cynodon plectostachious*, 44%; *Brachiaria*

plantaginea, 17%; *Paspalum convexum*, 12%; *Cynodon dactylon*, 11%; *Eleusine indica*, 5%; *Paspalum conjugatum*, 4%; *Paspalum scrobiculatum*, 2%, y *Digitaria bicornis*, 1%. Además de los pastos, existen en el potrero árboles y arbustivas que se ha observado son consumidos principalmente durante la época de secas ante la escasez de pastos (Ortiz *et al.*, 2010).

El muestreo de la CBP se midió los últimos cinco días de cada PE, coincidiendo con el registro de los rendimientos productivos de las vacas, i.e. rendimiento de leche (kg/vaca/día), contenido de grasa y proteína en la leche (g/kg) con el equipo Lactoscan milk analyzer®, peso vivo (kg/día) y condición corporal (escala de 1 a 5 puntos, donde 1 es muy flaco y 5 es muy gordo) (Wildman *et al.*, 1982).

La CBP, se determinó a partir de observación directa del forraje consumido por las vacas experimentales, colocando un cuadrante metálico (0.5 x 0.5) en el lugar de consumo, dentro del cuál se contó el número de plantas. Los resultados fueron reportados como frecuencia acumulada (FA) y frecuencia relativa (FR) de acuerdo a Martínez (1960).

Posteriormente se cortó el forraje dentro del cuadrante a ras de suelo. A partir de lo anterior, se determinó masa herbácea (kg/ha) y composición botánica (especies de pastos). El forraje cortado dentro del cuadrante fue separado por especie, a partir de los cuales se prepararon laminillas permanentes (muestras patrón), de las especies de plantas presentes en el área de pastoreo. Además, se procedió a separar cada especie de pasto por tallo, vaina, lámina e inflorescencia, con el objetivo de facilitar la identificación específica. Después, se procedió a realizar la identificación taxonómica de cada una de las especies.

Composición botánica de la dieta (CBD). Con el propósito de que el análisis de la dieta fuera representativo de la CBP, las muestras de heces se recolectaron durante la ordeña, en el mismo periodo en que se realizó la evaluación botánica del agostadero, así como el registro de variables de respuesta animal. Las muestras de heces se tomaron directamente del recto de cada animal, estas se deshidrataron en una estufa de aire forzado a 70°C por 48 h, y posteriormente se molieron en un molino Willey con una malla de 1mm. A continuación, se procedió a la elaboración de las laminillas temporales (González y Améndola, 2010). Las especies que quedaron dentro de los campos de las laminillas fueron contabilizadas para obtener la CBD. Se prepararon 14 portaobjetos por muestra, por periodo de heces del animal, en los cuales se evaluaron 280 campos en microscopio óptico de 10X. En cada campo se de-

terminó la frecuencia relativa (Fr), densidad relativa (Dr) y tasa de selección (TS) o índice de preferencia (IP) Coates y Penning (2000).

Análisis económico

El análisis económico se realizó mediante la metodología de presupuestos por actividad, que permite determinar el costo de producción de leche considerando los costos y retornos económicos de la actividad de producción de leche, que en este caso fueron: alimentación (forraje de potrero), mano de obra (familiar y contratada), combustible, costos varios (i.e. asistencia técnica, medicinas etc.), y costos fijos (depreciación de instalaciones), de acuerdo a Wiggins *et al.* (2001), y Espinoza-Ortega *et al.* (2007).

El costo de alimentación por concepto de consumo de forraje se determinó a partir de lo siguiente. El productor dueño de la unidad de producción no incurren en ningún gasto por concepto de mantenimiento de los pastizales dentro de los potreros, excepto en la reparación de cerco perimetral pero este costo está incluido en costos varios. No hay o por lo menos no ha habido siembra de pastos en los últimos 10 años. Por lo que para asignar un costo al forraje que consumen los animales se preguntó que en caso de no contar con potreros donde pastaran las vacas, ¿cuánto tendría que pagar por vaca para tener acceso a potrero? A partir de lo anterior se determinó que el costo por vaca para tener acceso a potrero era de \$500 por un año.

Por lo anterior, el costo del forraje que representó el 100% de la alimentación del ganado en la época de lluvias (2012), se obtuvo al dividir \$500 entre 365 días del año, y se multiplicó por los días de duración del experimento (97), para estimar el costo de alimentación por concepto de forraje por vaca.

Diseño experimental

Las variables de la composición botánica del agostadero y de la dieta se analizaron utilizando una estadística descriptiva (Steel y Torrie, 1988).

Medición de las variables productivas. Se utilizó un diseño completamente al azar, de las especies presentes en los tres periodos. Los tratamientos fueron los periodos de muestreo (inicio, mediados y finales de lluvias) y las especies las unidades de muestreo (Steel y Torrie, 1988).

Modelo estadístico

$$Y_{ij} = \mu + t_i + \epsilon_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = variable respuesta en tratamiento i , repetición j

μ = media general

t_j = efecto del periodo ($j = 1, 2, 3$)

ϵ_{ij} = error aleatorio

Las variables respuesta animal fueron analizadas utilizando el procedimiento GLM, del paquete estadístico SAS (2010). La comparación de medias se realizó mediante la prueba de Tuckey ($P < 0.05$).

Resultados y discusión

En el cuadro 1 se presentan las especies forrajeras identificadas dentro del potrero, para los tres periodos experimentales. Este mismo tipo de recursos ya han sido reportados con anterioridad por Ortiz-Rodea *et al.* (2010), quienes determinaron que en general el sistema de producción de bovinos de Zacazonapan tiene altos índices de riqueza como de biodiversidad vegetal.

A partir de la técnica microhistológica se encontró que la composición botánica de la dieta se compuso por la herbácea: *Aeschynomene sp.* (19%), gramíneas como *Cynodon plectostachyus* (44%), *Paspalum convexum* (17%), *Paspalum notatum* (7%), y dos especies del grupo de las dicotiledóneas (13%), teniendo consumo en los PE1 y PE2 a las dicotiledóneas en una menor proporción con un 10.98%, siendo para el P2 y P3 *Paspalum notatum* el de menor proporción 4.75% y 9.83%. Y al *Cynodon plectostachyus* en mayor proporción en los tres periodos de muestreo: 44.51%, 44.40% y 44.22% respectivamente (Cuadro 2).

El consumo de las herbáceas, gramíneas y dicotiledóneas se mantuvo estable a través de los periodos de muestreo, lo cual en general obedece a la presencia de estos recursos forrajeros dentro de los potreros durante los periodos de estudio.

Las gramíneas representaron el 68% de la composición botánica de la dieta, lo cual resulta obvio y concuerda con la composición botánica de los potreros reportado por Salas (2011), para el sistema de producción de bovinos doble propósito de Zacazonapan, ya que estas gramíneas son representativas de esta zona.

Lo importante a destacar en este estudio es la importancia de la leguminosa *Aeschynomene sp.*, dentro de la dieta de las vacas a lo largo de los meses de Agosto, Septiembre y Octubre. Esto debido a que es una leguminosa nativa que al igual que muchas otras leguminosas asociadas a gramíneas dentro de potreros permiten incrementar la calidad y cantidad de forraje de los potre-

ros, y por ende la productividad del sistema de bovinos de doble propósito en Zacazonapan.

Cuadro I
Especies identificadas en el potrero, por periodo durante los meses de agosto, septiembre y octubre en Zacazonapan, Estado de México

Forma biológica	Especie	Ago	Sep	Oct
Leñosas	<i>Acacia farnesiana</i>	x	x	
	<i>Ceiba pentandra</i>	x	x	
	<i>Crescentia alata</i>	x	x	x
	<i>Guazuma ulmifolia</i>	x	x	x
	<i>Ipomea murucoides</i>	x	x	x
	<i>Leucaena leucocephala</i>	x	x	x
	<i>Lysoloma acapulcencis</i>	x	x	x
	<i>Morus nigra</i>	x	x	x
	<i>Phytocellobium lanceolatum</i>	x	x	x
Herbáceas	<i>Aeschynomene sp.</i>	x	x	x
	<i>Bidens pilosa</i>		x	x
	<i>Cyperus sp.</i>	x		x
	<i>Gymnosperma glutinosum</i>		x	x
	<i>Ipomea sp.</i>	x	x	
	<i>Ipomea tricolor</i>	x	x	
	<i>Labiada sp.</i>	x		
	<i>Senna sp.</i>	x		
<i>Tagetes lunuata</i>	x	x	x	
Gramíneas	<i>Brachiaria hibrido</i>	x	x	x
	<i>Brachiaria humidicola</i>	x	x	x
	<i>Cynodon plectostachyus</i>	x	x	x
	<i>Digitaria bicornis</i>	x	x	x
	<i>Paspalum convexum</i>	x	x	x
	<i>Paspalum nonatum</i>	x	x	x

El poder incrementar la frecuencia y densidad de esta leguminosa en los potreros permitirá aumentar el valor nutritivo del forraje y consumo voluntario de los animales, lo cual permitiría incrementar los niveles de producción de carne y leche del sistema manteniendo bajos costos de producción. Sin mencionar los beneficios que las leguminosas aportan al agroecosistema (i.e. fijación biológica de nitrógeno etc.).

Cuadro 2
Composición botánica del potrero y de la dieta de vacas lactantes
en la época de lluvias (agosto, septiembre y octubre) en Zacazonapan

Forma biológica	Especie	Composición botánica %					
		P ₁ CBP	P ₁ CBD	P ₂ CBP	P ₂ CBD	P ₃ CBP	P ₃ CBD
Herbáceas	<i>Aeschinomene sp.</i>	23.0	23.2	13.2	18.4	15.0	18.1
Gramíneas	<i>Cynodon plectostachyus</i>	38.7	44.5	44.1	44.4	44.1	44.2
	<i>Paspalum convexum</i>	19.4	21.3	16.5	18.4	18.9	14.0
	<i>Paspalum nonatum</i>			14.0	4.8	6.7	9.8
Dicotiledóneas*		18.8	11.0	12.3	14.0	15.4	14.0

P₁: Agosto P₂: Septiembre P₃: Octubre *En ciertos casos, solo fue posible identificar las partículas epidérmicas a nivel de clase. (CBA) Composición botánica del potrero (CBD) Composición botánica de la dieta.

Resultados similares en relación a *Paspalum notatum* fueron reportados por Milpa (2011) para ovinos pastoreando en época de lluvias en el sur del Estado de México. Los resultados encontrados en la proporción de la dieta consumida por los bovinos están relacionados a los porcentajes de las especies encontradas en el agostadero; Sin embargo, algunos trabajos reportan que el forraje disponible no constituye automáticamente la preferencia de la dieta consumida por los herbívoros, pues afirma que los fundamentos para la selectividad parecen variar con el ambiente, incluso los bovinos pueden compensar situaciones de baja calidad de forraje con el consumo preferencial de vegetación de mayor calidad.

En el cuadro 3 se presenta el índice de preferencia (IP) de especies que es una relación entre la vegetación que compone la dieta y la vegetación presente en el potrero. Este indicador fluctúa entre -1 y +1 con valores negativos para componentes rechazados, y valores positivos para componentes preferidos (González y Améndola, 2010).

La gramínea *Cynodon plectostachyus* fue la especie con mayor (IP) en el PE1 (agosto), mientras que en el PE2 *Aeschinomene sp.*, fue la más preferida (1.40), y *Paspalum nonatum* en el PE3 fue la especie con mayor IP (1.47). Las dicotiledóneas en el P2 alcanzaron un IP de 1.14, siendo éstas rechazadas en el P1 y P3 (Cuadro 3).

Cuadro 3
Índice de preferencia de las especies que componen la dieta de vacas lactantes en pastoreo

Forma biológica	Especie	Tasa de selección		
		PE1	PE2	PE3
Herbáceas	<i>Aeschinomene sp.</i>	1.01	1.40	1.21
Gramíneas	<i>Cynodon plectostachyus</i>	1.15	1.01	1.00
	<i>Paspalum convexum</i>	1.10	1.12	0.74
	<i>Paspalum nonatum</i>		0.34	1.47
Dicotiledóneas*		0.58	1.14	0.91

PI: Inicio lluvias P2: Medios de lluvias P3: Finales de lluvias *En ciertos casos, solo fue posible identificar las partículas epidérmicas a nivel de clase. Valores menores a uno: Especies rechazados por el animal y mayores a uno: Especies preferidas por el animal.

En el cuadro 4., se presenta las variables productivas de las vacas. Existieron diferencias significativas entre PE, registrándose los mayores niveles de producción de leche (kg/vaca/día), y grasa en leche (g/kg), en los PE 2 y 3. De igual forma, el peso vivo y la condición corporal de las vacas se incrementaron hacia finales de la temporada de lluvias.

Cuadro 4
Variables de respuesta animal: leche (kg/vaca/día), grasa y proteína en leche (g/kg), peso vivo (kg/vaca) y condición corporal (CC) a lo largo de la época de lluvias

Variable/periodo	Ago	Sep	Oct	Promedio	EEM
Producción leche (kg)	5.0 ^a	8.3 ^b	7.4 ^b	6.9	0.32
Grasa (g/kg)	25.3 ^a	34.7 ^b	33.3 ^b	31.1	2.70
Proteína (g/kg)	31.3	30.5	31.3	31.0	0.75
Peso vivo (kg)	391.6 ^a	425.2 ^{ab}	441.8 ^b	419.5	13.20
CC (1-5 pts)	1.5	1.5	1.75	1.6	

PE = Periodo experimental I (Ago), 2 (Sep) y 3 (Oct). Literales diferentes en hileras indican diferencias significativas ($P < 0.05$).

Los costos y los retornos de producción para el hato productor de leche se presentan en el cuadro 5. El promedio de producción de 6.9 leche (kg/vaca/día), mientras que del hato de 25 vacas en promedio hubo 18 vacas en producción en la época de lluvias. El precio pagado al productor fue de \$6.0/kg de leche. Teniendo entonces que el costo de producción por litro de leche para esta época fue de \$2.9. Resultados similares fueron encontrados por Albarrán *et al.* (2009), quienes reportaron que el costo de producción de

1 kg de leche para la época de lluvias fue de \$2.5. La poca variación entre lo reportado por ellos y el costo actual, obedece a que los componentes de los costos tales como mano de obra, asistencia técnica, medicinas y otros varios no han tenido cambios importantes en la región de estudio.

El margen de ganancia si se ha incrementado con respecto a lo reportado en 2009 por Albarrán y colaboradores. En ese entonces era de \$1.5 por kg de leche vendido, mientras que ahora el margen de ganancia se duplicó (\$3.3), debido al incremento en el precio pagado al productor, mientras que los costos se han mantenido con muy poca variación (\$2.5 vs \$2.7).

Cuadro 5
Análisis económico costos y retornos producción de leche en la época de lluvias, en Zacazonapan, Estado de México, de un hato de 18 vacas en producción

Concepto	
Kg leche producida	11,016
Precio de venta/kg de leche	\$ 6.0
Total de retornos en efectivo	\$ 66,096
Costo de producción/kg de leche	\$ 2.9
Costo total de producción	\$ 31,946
Margen neto	\$ 34,150
Margen/kg de leche	\$ 3.1

En el cuadro 6, se observa la estructura del costo de producción de 1 kg de leche, que fue de \$2.82, siendo muy similar (\$2.53) al costo de producción reportado para la misma región y época de año por Albarrán *et al.* (2009).

La mano de obra contratada y la familiar representaron el 68% del costo de producción de 1 kg de leche. En tercer lugar fue el combustible con 11%, mientras que la alimentación, que en este caso fue únicamente por concepto del forraje que consumieron los animales representó el 7%. Los costos fijos representaron 3% de los costos totales, en este rubro se considero las pocas instalaciones con la que cuenta el productor que consistió en un almacén de alimentos que había sido construido por lo menos 20 años atrás.

El punto fundamental de este tipo de sistemas de producción es el bajo uso de insumos externos. El hecho de que los productores no tengan instalaciones ni maquinaria permite que estos sistemas no tengan costos fijos importantes.

La alimentación en la época de lluvias se basa exclusivamente en el libre pastoreo en potreros de forma extensiva, a los cuales no se les hace mantenimiento alguno, lo que explica un muy bajo costo de producción.

Cuadro 6
Comparación de estructura de costos de producción de 1 kg de leche
con un costo de \$2.82

Rubro	%
Mano de obra contratada	0.36
Mano de obra familiar	0.32
Combustible	0.11
Alimentación forraje de potrero	0.07
†Costos varios	0.10
‡Costos fijos	0.03
Total	1.00

† Costos varios = sales minerales, medicinas, asistencia técnica; ‡ Costos fijos = depreciación instalaciones.

Conclusiones

La composición de la dieta de vacas lactantes en la época de lluvias se compuso en su mayoría por gramíneas previamente reportadas como representativas de las praderas de esta zona. Sin embargo, se encontró que la leguminosa *Aeschynomene sp.*, representó el 19% de la composición botánica de la dieta durante los meses de estudio. Por lo que es importante, a partir de esto desarrollar estrategias para incrementar la presencia de esta especie en los potreros de forma que pueda tener un impacto positivo en los niveles de producción animal.

El costo de producción de leche es altamente competitivo, basado en el uso de forrajes de bajo costo.

Literatura citada

Albarrán Portillo, Benito; Salas Reyes, Isela G.; Esparza Jiménez, Sherezada; Hernández Martínez, Juvencio; Rebollar Rebollar, Samuel, y Anastacio García Martínez. 2009. Caracterización Socioeconómica de un sistema de producción de Doble Propósito en el Sur del Estado de México. En Ganadería y Seguridad Alimentaria en Tiempo de Crisis. Coordinadores

- Beatriz A. Cavallotti Vázquez, Carlos F. Marcof Álvarez, Benito Ramírez Valverde. Universidad Autónoma Chapingo., pp 179-190.
- Bargo, F, Muller, L.D., Delahoy, J.E., Cassidy, T.W. 2002. Milk response to concentrate supplementation of high producing dairy cows grazing at two pasture allowance. *J Dairy Sci* 85. 1777-1792.
- Coates, D.B., Penning, P.D. 2000. Measuring animal performance. En: 't Manetje L., and Jones, R.M (Eds), *Field and Laboratory Methods for Grassland and Animal Production Research*, CABI Publishing, CAB International, Wallingford. pp 353-402.
- EMM. 2005. Enciclopedia de los municipios de México. Estado de México (en línea) Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, Gobierno del Estado de México. http://ww.e-local.gob.mx/wb2/ELOCAL/EMM_mexico (Consultada el 17 de septiembre de 2011).
- Esparza, S. 2012. Respuesta productiva y económica de la suplementación en vacas doble propósito en Zacazonapan, Estado de México. Tesis de Maestría en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. Universidad Autónoma del Estado de México
- Espinoza-Ortega, A., Espinoza-Ayala, E., Bastida-López, J., Castañeda-Martínez, T., and Arriaga Jordán, C.M. 2007. Small-scale dairy farming in the highlands of central Mexico: Technical, economic and social aspect and their impact on poverty. *Experimental Agriculture*. 43: 241-256.
- Galt, H.D., Ogden, P.R., Ehrenreich, J.H., Theurer, B., Clark, M. 1980. Estimación de la composición botánica de muestras de forraje obtenidas de novillos con fistula esofágica, por el método de punteado microscópico. En: *Rendimiento del pastizal*. pp. 173-177.
- González-Embarcadero, A., Améndola-Massiotti, R. 2010. Técnica microhistológica para la determinación de la composición botánica de la dieta de herbívoros. Universidad Autónoma Chapingo. pp 85-105.
- Henley, S.R., Smith, D.G., Raats, J.G. 2001. Evaluation of 3 techniques for determining diet composition. *Jornal of Range Management*. 54: 582-588.
- Holecheck, J.L., Pieper, R.D., Herbel, C.H. 1989. *Range Management. Principles and practices*, prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Yersey, 501 p.
- Holecheck, J.L., Vavra, M., Pieper, R.D. 1982. Botanical composition determination or range herbivore diet: a review. *Journal of Range Management*. 35: 309-315.

- Martínez, M.F. 1960. Muestreo de pastizales en zonas áridas. Análisis botánicos por el método en línea Canfield. Tesis profesional. Departamento de bosques. ENA, México.
- Milpa, C.C. 2011. Composición botánica y valor nutritivo de la dieta de ovinos pastoreando en pastizales nativos en la época de lluvias en el sur del Estado de México. Tesis de Maestría Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. Universidad Autónoma del Estado de México.
- Mohammad, A.G., Pieper, R.D., Wallace, J.D., Holechek, J.L., Murray, L.W. 1995. Comparison of fecal analysis and rumen evacuation techniques for sampling diet botanical composition of grazing cattle. *Journal of Range Management*. 48: 202-205.
- Ortiz Rodea, A., García Martínez, A., Rojo Rubio, R., Esparza Jiménez, S., Albarrán Portillo, B. 2010. Caracterización socioeconómica del sistema de producción bovino de Zacazonapan. En: Los grandes retos para la ganadería: Hambre, Pobreza y Crisis Ambiental. Capítulo 3: La ganadería y su contribución al desarrollo territorial. Coordinadores: Beatriz A. Cavallotti Vázquez. Carlos F. Marcof Álvarez y Benito Ramírez Valverde. Editorial Universidad Autónoma Chapingo., pp. 191-202.
- Ortiz, R.M. 2005. Calidad de la leche en explotaciones de ganado bovino de doble propósito en tabasco. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma de Chapingo., pp 97.
- SAS Institute. 2002. SAS User's Guide: Statistics. Ver 9.0. SAS Institute. Cary, N.C. USA. 956 p.
- Salas Reyes, I.G. 2011. Caracterización de praderas en Zacazonapan, Estado de México. Tesis de Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Zootecnista. Universidad Autónoma del Estado de México.
- Sepúlveda, P.L., Pelliza de S.A., y Manacorda, M. 2004. La importancia de los tejidos no epidérmicos en el microanálisis de la dieta de herbívoros. *Ecología Austral* 14: 31-38.
- Steel, R.G.D. y Torrie, J.H. 1989. Bioestadística: Principios y procedimientos. McGraw-Hill. México. pp. 181-184.
- Wiggins, S., Tzintzun-Rascón, R., Ramírez-González, M., Ramírez-Valencia, F.J., Ortiz-Ortiz, G., Piña-Cárdenas, B., Aguilar-Barradas, U., Espinoza-Ortega, A., Pedraza-Fuentes, A., Rivera-Herrejón, G., Arriaga-Jordán, C.M. 2001. Costos y retornos de la producción de leche en pequeña escala en la zona central de México. La lechería como empresa. Toluca, México. Serie

Cuadernos de Investigación. Cuarta Época 19. Universidad Autónoma del Estado de México.

Wildman, E.E., Jones, G.M., Wagner, P.E., Bomas, R.L., Troutt, H.F. Jr., Lesch, T.N. 1982. A dairy cow body condition scoring system and its relationship to selected production characteristics. *Journal of Dairy Science*, 65:495-501.

La ganadería de doble propósito convertida a jugo de limón

Rosa Elena Riaño Marín¹ y Joel García Aguilar²

Introducción

En México, como en otros países, la cría de animales y el aprovechamiento de sus productos juegan un papel importante como fuente de ingreso monetario para las familias campesinas. Sin embargo, la degradación ambiental, la escasa adopción tecnológica, los altos costos de producción, la falta de integración de los productores en grupos, y la dificultad para ingresar y competir en el libre mercado, han incrementado la presión sobre los sistemas ganaderos principalmente de los pequeños productores. El presente estudio exploratorio retrospectivo se realiza en la comunidad rural de El Cabellal, ubicada en el municipio de San Rafael perteneciente a la región Centro-Norte del estado de Veracruz. Mediante entrevistas semi estructuradas y observación participante con 20 personas dedicadas a actividades agropecuarias, se indaga sobre las transformaciones de giros productivos agropecuarios de 1980 a 2010. Se encuentra que en los años ochenta el territorio se dedicaba mayoritariamente a la producción de caña y a la ganadería de doble propósito; en los noventa comienza el paulatino decremento de la ganadería paralelo a la pérdida substancial de la actividad cañera, e inicia, florece y se consolida la producción cítrica, principalmente de limón persa, con la consiguiente pérdida de importancia de la actividad ganadera. Aunque las ganancias económicas varíen dependiendo de la época del año, condiciones climatológicas, cantidad cosechada, demanda y precios en el mercado en El Cabellal, la citricultura se considera actualmente la actividad más productiva. Mientras que la ganadería de do-

¹ Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia UNAM.

² Alumno de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM. Servicio social realizado de marzo a septiembre, 2011.

ble propósito no se percibe como redituable para realizarla como actividad principal, pero sí como estrategia de ahorro. El resurgimiento de la ganadería es complicado debido a las condiciones de mercado y por el desinterés de los dueños de los hatos para asociarse y explorar opciones para reposicionar la producción ganadera de doble propósito como actividad alterna de ingresos por los recursos e inversión que ello requiere. Finalmente, la tendencia de este territorio veracruzano responde a la interacción de dinámicas locales y de un conjunto de elementos, principalmente medio ambientales y de mercado, que favorecen la producción citrícola en detrimento de la ganadería de doble propósito.

Antecedentes

Desde los años ochentas, el sector agropecuario mexicano ha enfrentado vaivenes profundos y la población rural ha sido testigo de sus transformaciones productivas, económicas, ambientales y sociales. Muchos de los resultados de la aplicación de las políticas neoliberales trastocaron al mundo rural, y sus consecuencias hoy en día continúan impactando en los territorios y modos de vida de las familias rurales. La transición de un modelo de desarrollo dirigido por el Estado hacia uno neoliberal, subordinado a las dinámicas del mercado internacional, no contó con una política diferenciada hacia el sector rural y careció de argumentos que rebasaran la retórica del alivio a la pobreza. La contracción de la producción agropecuaria y los nuevos enfoques de producción afectaron seriamente a la población rural poniendo en riesgo la seguridad alimentaria del país, como evidencian diversos autores en torno a la crisis de la economía campesina en México.³

El nuevo papel adoptado por el Estado orquestado por el modelo neoliberal, eliminó el marco de protección que había permitido el crecimiento de la ganadería desde los años cincuentas (Chauvet, 1997; Chauvet, 2004). Esta década fue de bonanza para la ganadería mexicana con la demanda de leche y carne de una población creciente así como disponibilidad de tierras. El Estado de Veracruz contó con nichos agroecológicos que favorecieron el desarrollo de la ganadería bovina pero posteriormente de la mano con la problemática de la ganadería nacional de leche y carne, la ganadería bovina veracruzana afrontó los impactos y crisis de la economía. Girando hacia la privatización y en propuestas de tipo empresarial fueron eliminados subsidios, asistencia

³ Banco Mundial. 2006. La competitividad de México: Alcanzando su potencial. 2 vol. Informe No. 35388MP. Pp. 58-71.

técnica estatal generalmente de pobre calidad y créditos accesibles. Además, las devaluaciones y crisis económicas del país abrieron las puertas a la salida hacia Estados Unidos de semovientes bovinos lo que repercutió en la disminución del inventario de ganado de cría. Aunado, el incremento de los costos de producción y del pie de cría fueron algunas de las causas de la lenta y paulatina descapitalización de la ganadería nacional.

En la segunda parte del siglo XX, un aspecto que caracterizaba a muchos municipios veracruzanos era la especialización productiva agrícola. Por ejemplo: Martínez de la Torre se reconocía como un municipio cañero, ganadero e incipientemente citrícola; mientras que Misantla y Atzacan eran reconocidos por sus extensos sembradíos de café. Hernández (2006) menciona que las regiones veracruzanas dependían de un solo sector, y muchas veces, de un solo producto que dependía de las fluctuaciones del mercado. En las décadas de 1980 y 1990, la caña de azúcar y el café afrontaron serias y recurrentes crisis de los mercados nacionales e internacionales. Así, la región fue muy golpeada por la dramáticas caídas del precio de ambos productos en sus dos ramas, la industrial y la agrícola. Por lo anterior, pobladores de los territorios veracruzanos modificaron sus estrategias productivas en búsqueda de ingresos que asegurasen el bienestar de sus grupos domésticos.

En México, como en otros países, la cría de animales y sus productos juegan un papel importante como fuente de ingreso monetario para las familias campesinas. En la región Centro-Norte veracruzana el sistema productivo ganadero predominante es el conocido como doble propósito el cual tiene dos objetivos: 1) la producción de leche, que comúnmente se obtiene de manera manual y con el apoyo del becerro para estimular el descenso de la leche; y 2) la producción de carne mediante la venta de becerros al destete y el envío a rastro de animales de desecho; esta ganadería primordialmente se encuentra en fincas de pequeños productores (Pérez *et al.*, 2003). Este tipo de ganadería se basa mayoritariamente en la alimentación del ganado con pastos nativos (sistemas extensivos) y presenta retos productivos. Castelán *et al* (2008) discuten que la degradación ambiental, el acceso pobre a mercados, la escasa adopción tecnológica, los altos costos de producción y las políticas de libre mercado, han incrementado la presión sobre los sistemas ganaderos principalmente de los pequeños productores.

El interés por realizar el presente estudio surge cuando uno de los autores realiza su servicio social en la comunidad rural de El Cabellal, Ver. y escucha sobre los cambios productivos y medio ambientales a los cuales ha estado

sujeto este territorio. La investigación indaga sobre sus transformaciones y giros de sus sistemas productivos agropecuarios.

Área de estudio y recolección de datos

Abarcando las décadas de 1980 a 2010, el presente estudio retrospectivo exploratorio se realizó en El Cabellal, Ver. La localidad se ubica en el municipio de San Rafael que pertenece a la región Centro-Norte del Estado de Veracruz que también alberga los municipios de Martínez de la Torre, Tlapacoyan, Nautla, Misantla y Atzalan. Este estudio de caso explora sobre los giros productivos de este territorio. El periodo coincide con la implementación y resultados de la aplicación de las políticas neoliberales al campo y su impacto en el mundo rural.

Mediante entrevistas semiestructuradas y observación participante se interactuó con 20 personas relacionadas con actividades agropecuarias: 9 ejidatarios, 5 ejidatarias y 6 pequeños propietarios. Su selección fue por conveniencia, con base en contactos previos producto de la realización del servicio social y la atención médico o zootécnica a sus animales productivos o de compañía.

El estudio indaga sobre transformaciones de los giros productivos agropecuarios de un territorio, y como señala Schwandt (2000:193) para interpretar situaciones específicas se debe captar la complejidad de las prácticas, los contextos institucionales, las intenciones, las creencias y las formas de vida, entre otros factores. Integrando los elementos como un todo, la información obtenida se clasificó cronológicamente lo que permitió el análisis e interpretación de los datos recopilados (Pole y Lampard, 2002). Por ello se integraron voces de la comunidad de El Cabellal y se interpretaron sus percepciones y experiencias.

El Cabellal: un territorio rural en transformación

El Cabellal es un territorio que ha seguido la inercia de los mercados nacionales e internacionales por lo cual su espacio productivo ha sido transformado en diversas formas. Las variaciones de su entorno han tenido un impacto en su medio ambiente, en las dinámicas sociales de sus pobladores y en sus modos de vida. Van Hermelryck (2001) propone al territorio como un espacio local (sistema) compuesto por un conjunto de subsistemas en interacción dinámica entre sí y con su medio ambiente, cuya finalidad es la satisfacción de necesidades. En el área de estudio las dinámicas de los subsistemas agrícola y

ganadero se modificaron con la finalidad de cubrir las necesidades de las familias que allí habitan.

Hasta los años ochentas la producción de caña era un eje productivo, económico y social sobre el cual interactuaban los habitantes, como lo resume el siguiente testimonio: *Entonces aquí había mucha caña, seguido quemaban y llevaban la caña al ingenio que está en Martínez del otro lado del puente. La ceniza hacia mucho daño a la gente y se veían todos negros, de eso vivía mucha de la gente de aquí.*

La crisis cañera de la década de los noventa propició que la producción de caña redujera el número de hectáreas dedicadas a este producto. Pero no fue sino hasta inicios del año 2000 cuando la crisis industrial cañera, de la cual fue partícipe el Ingenio Independencia destino de la caña producida en El Cabellal, llevó a la casi desaparición del cultivo. Pagos tardíos y adeudos de cosechas entregadas fueron algunas de las razones por las cuales la producción cañera perdiera su relevancia productiva agrícola e industrial. Actualmente se estima que en El Cabellal menos del 5% de la tierra cultivable se dedica a su producción. Una razón por la cual aun se conservan estas escasas áreas del cultivo es la prestación de ser derechohabiente del Instituto Mexicano del Seguro Social y los beneficios de salud que ello proporciona a la familia reconocida como cañera.

A finales de los años noventas inicia y se intensifica el interés del El Cabellal por la producción citrícola, especialmente por la producción de naranja; sin embargo, en el año 2000 hay un evidente giro hacia el cultivo del limón. Actualmente, 70% de las tierras de cultivo están destinadas a la producción citrícola. El producto con mayor importancia es el limón persa o mexicano, ocupando 75% de las áreas cultivables; y, el segundo cítrico de importancia es la naranja que abarca 20% de la tierra. Ello en detrimento de la ganadería de doble propósito ya que las áreas de pastoreo fueron absorbidas por la citricultura, el número de cabezas de ganado disminuyó considerablemente y la importancia economía de este sistema de ganadería menguó.

Tradicionalmente en el área de estudio y territorios aledaños, la ganadería de doble propósito ha sido una actividad productiva paralela a las actividades agrícolas. Sin embargo, en las diversas décadas su importancia ha variado como actividad económica y la ganadería de doble propósito ha transitado de ser una importante fuente de ingresos económicos para las familias rurales ha convertirse en una caja de ahorro. En El Cabellal se combinan la ganadería con la citricultura destinando entre 20 a 30% de la superficie promedio a la primera. Ochenta por ciento de los entrevistados indica que han

disminuido su superficie destinada a la ganadería hasta en 40%. Predominantemente extensiva, la ganadería de doble propósito tiene amplios márgenes para incrementar su eficiencia y productividad; sin embargo, ésta requiere poca mano de obra y por tanto como lo sustenta Warman (2001) la mejora de la ganadería no se traduciría significativamente en más empleos.

La predilección por la producción citrícola se originó por la demanda de los mercados que aunque fluctuante, con picos muy pronunciados de precios a la baja o alta, permiten a los productores obtener ganancias anuales. El limón persa se cosecha durante todo el año a precios variables dependiendo de su calidad y destino en el mercado nacional o internacional y dependiendo de la época del año y las condiciones climáticas, esta actividad genera ingresos cada dos o tres semanas; mientras que dependiendo de la variedad, la naranja tiene la desventaja de ser un producto que se cosecha en una o dos temporadas específicas al año. Sin embargo aunque ambos productos presentan fluctuaciones a lo largo del año dependiendo la demanda y el excedente del mismo, producir limón reduce la vulnerabilidad de los productores frente a los mercados.

En la actualidad mayoritariamente las personas dedicadas a la citricultura involucran a miembros de sus grupos domésticos disponiendo de mano de obra familiar. Esta estrategia de empleo les permite ocupar su fuerza de trabajo generando ingresos para sus integrantes y escasamente emplean personas fuera del núcleo familiar. Ejidatarios, pequeños propietarios y avecindados tienen a la citricultura como fuente de empleo y de obtención de ingresos monetarios. Así, la producción citrícola coadyuva a la satisfacción de las necesidades de las familias.

Con tierras propicias para las actividades agrícolas de temporal en El Cabelal hay la presencia de otros cultivos tales como lichi, mango, aguacate, vainilla, plátano y guanábana. Uno de los entrevistados aporta el siguiente testimonio el cual nos permite reflexionar sobre el impacto de los mercados. *Aquí se dan muchas cosas y se podrían vender; se da mucho mango y plátano. Pero cuando se da y mucha gente tiene pa vender, no lo pagan a lo que debe ser y la gente se desanima. Pa venderlo no da como negocio.*

A diferencia de otras producciones agropecuarias donde se realiza mayor inversión en insumos y tecnologías, como la cañera en el pasado y la citrícola en la actualidad, para la ganadería escasamente se destinan recursos para incrementar su productividad. Los dueños de los hatos no muestran interés por inyectar recursos económicos, tiempo y tecnologías para incrementar su productividad. En sus ganaderías utilizan monta natural y empadres continuos

sin claros esquemas de cruzamientos; la pobre nutrición y la baja eficiencia reproductiva se ve reflejada en una pobre cosecha de becerros con bajas ganancias de peso; y la producción de leche por vaca es baja (3 a 5 lt por día) con lactancias cortas. Sin embargo conscientes de su problemática, prefieren destinar su inversión a la citricultura y conservan a la ganadería de doble propósito para solventar emergencias económicas.

En el estado de Veracruz el inventario ganadero disminuyó aproximadamente 200,000 cabezas de 2001 a 2010; mientras que las superficies sembradas de limón persa creció de 10,597 has en 2003 a 17,098 has en 2010 (SIAP, 2011). Tras independizarse del municipio de Martínez de la Torre, el municipio de San Rafael logra su municipalidad en el año 2004 y con ello El Cabellal cambia su pertenencia. Por ello cifras oficiales previas a su actual adscripción relacionadas a su producción agropecuaria, específicamente inventario ganadero de cabezas de doble propósito y número total de has cultivadas destinadas a la producción citrícola, no se presentan desagregadas. Sin embargo, consistente con la tendencia veracruzana, respondiendo a las fuerzas del mercado y gracias a su riqueza de recursos ambientales, El Cabellal se ha ido transformando de un territorio cañero y ganadero a uno citrícola ofreciendo a las familias campesinas oportunidades de ingresos económicos. La citricultura genera empleo en los diversos eslabones productivos (siembra, cosecha y postcosecha) y con ello empleo a la población.

Conclusiones

Las transformaciones experimentadas en El Cabellal han reducido la importancia que la actividad ganadera tenía en su territorio. La actividad agrícola, que siempre había ido de la mano con la ganadería, en la actualidad ha inclinado la balanza hacia productos agrícolas que demanda el mercado nacional e internacional principalmente hacia el limón y la naranja. Aunque las ganancias económicas varíen dependiendo de la época del año, cantidad cosechada, la demanda del mercado y hasta del clima, en El Cabellal la citricultura se considera la actividad agrícola más productiva. Mientras que la ganadería de doble propósito no se percibe como redituable como para llevarla como actividad principal productiva.

La diversificación de las actividades agrícolas hacia productos de alto valor se observa cada vez mas como una estrategia para la superación de la pobreza para habitantes rurales (CIAT 2005; FAO, 2004c en Castelán *et al.*). En El Cabellal se continúa apostando a la especialización de un producto agrícola (cítricos) donde la ganadería de doble propósito se relega pero es una estra-

tegia de seguridad. Sin embargo, debido a la poca inversión que se le aplica a la actividad ganadera limita su potencial productivo pero cumple una función de ahorro en especie.

El escenario para el resurgimiento del sistema de ganadería de doble propósito se identifica complicado. Primero debido a las fuerzas de los mercados que dirigen la producción agrícola de nuestro país; segundo, por el desinterés de los dueños de los hatos para posicionar la producción ganadera de doble propósito como actividad principal de ingresos; y tercero, la falta de políticas hacia el sector que aseguren ganancias económicas a las personas abocadas a este giro productivo. Finalmente, la tendencia de este territorio veracruzano responde a la interacción de dinámicas locales y de un conjunto de elementos principalmente ambientales y de mercado que favorecen la producción citrícola que satisface las necesidades de empleo e ingresos de la población de El Cabellal, Ver.

Literatura citada

- Chauvet M. 1997. La ganadería mexicana frente al fin del siglo. Actas de ponencia en Latin American Studies Association. Guadalajara, México. 17-19 abril, 1997.
- Chauvet, M. 2004. La ganadería bovina de carne en México frente a la reestructuración global de los sistemas agroalimentarios. En Rubio, B. (coord.), El sector agropecuario mexicano frente al nuevo milenio. México: UNAM – Plaza y Valdés editores, pp.185-204. ISBN 970-32-1342-1.
- Castelán, O.O., Bernúes, J.A., Ruiz, S.R., Mould, F.L. 2008. Oportunidades y retos para los sistemas campesinos de rumiantes en Latino América. Manejo de recursos, seguridad alimentaria, calidad y acceso a mercados. México: Universidad Autónoma del Estado de México. 511 p. ISBN 978-970-757-098-6.
- Hernández, R. C.C. 2006. Los nuevos escenarios migratorios de México: el caso del estado de Veracruz. Tesis de Licenciatura Sociología, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, UNAM, Pp 37-39.
- Pérez R, Álvarez A, García J. 2003. Necesidades de investigación y transferencia de tecnología de la cadena de bovinos de doble propósito en el Estado de Veracruz. Fundación Produce Veracruz.
- Pole, C.J. and Lampard, R. 2002. Practical social investigation: qualitative and quantitative methods in social research. Harlow, Prentice Hall.

- Schwandt, T.A. 2000. Three Epistemological Stances for Qualitative Inquiry. Interpretivism, Hermeneutics, and Social Constructionism. In Denzin, N.K. and Lincoln, Y.S. (eds) Handbook of Qualitative Research, USA: Sage Publications, pp. 189-213.
- Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera. Disponible en: www.siap.sagarpa.gob.mx Fecha de consulta: 20 de agosto 2012.
- Van Hemelryck, L. 2001. "El enfoque sistémico del desarrollo local", Manual Enfoque sistémico y desarrollo local, Escuela de Planificadores Sociales, SUR.
- Warman, A. 2001. El campo mexicano en el siglo XX. México: Fondo Cultura Económica. 262 p. ISBN 968-16-6329-2.

Capítulo 9.

Ganadería de pequeña escala

Competitividad y rentabilidad privada en la lechería de pequeña escala

Rodolfo Rogelio Posadas-Domínguez¹, Jesús Armando Salinas-Martínez¹,
Carlos Manuel Arriaga-Jordán¹, Nicolás Callejas-Juárez²
y Francisco Ernesto Martínez-Castañeda¹

Introducción

Durante 2011, la actividad económica de México presentó una gradual desaceleración con respecto al proceso de recuperación iniciado en 2009, ello, como consecuencia de diferentes factores entre los cuales sobresalen, las sequías ocurridas durante 2010, el crecimiento de precios en productos primarios, y la crisis de duda soberana en la zona del euro. Lo anterior ocasionó una incertidumbre financiera en la economía mexicana, lo que se tradujo en una reducción de flujo de capital ocasionando una depreciación y un incremento en la volatilidad del peso frente al dólar, sin embargo, un punto clave es que el comportamiento financiero de México se debió a la inestabilidad financiera externa y no a una vulnerabilidad propia de la economía (BANXICO, 2011).

La paulatina recuperación de la economía mexicana contrasta con los diferentes matices que enfrenta el sector lechero nacional, en el cual las importaciones de lácteos siguen desplazado la producción interna, tan solo para el periodo 2000-2010 la dinámica en las importaciones de leche fluida, en polvo, evaporada y condensada han mantenido conjuntamente un comportamiento creciente al presentar una Tasa de Crecimiento Media Anual (TCMA) de 10.2%, de estos rubros solo la leche fluida ha frenado su crecimiento (26.9%) en una década (SIAP, 2011).

Ante este panorama y bajo el contexto sociopolítico en el que se desarrolla el sector lechero nacional, en particular la lechería de pequeña escala, sistema productivo donde las reformas estructurales operadas están encaminadas a la reducción de la intervención gubernamental en el desarrollo económico

¹ Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales. UAEMex.

² Facultad de Zootecnia. UACH.

sectorial, dado que la óptica oficial los considera un sector vulnerable y sujeto de las políticas de asistencia social orientadas a mitigar la pobreza y prácticamente fuera de los programas de apoyo productivo (Orozco y López, 2008). No obstante desde otra perspectiva, la lechería de pequeña escala se ha caracterizado como un sector productivo capaz de adaptarse y elegir libremente para transitar del cultivo de autoconsumo, al aprovechamiento para la producción, es por esta capacidad que no desaparece y mantiene su actualidad.

En este sentido es basta, la evidencia científica que respalda, el accionar así como la contribución económica y social que la lechería de pequeña escala ha aportado en la última década a las familias y comunidades donde se desarrolla, su relevancia se sustenta en la importancia que juega en el rol social al ser sustento de un gran número de familias, generando diferentes beneficios sociales y económicos (Arriaga *et al.*, 2002; Cesín *et al.*, 2007), frenar la migración en las zonas rurales (Arriaga *et al.*, 2002; Espinoza *et al.*, 2007) y conservar las tradiciones culturales de la gastronomía mexicana mediante un saber-hacer, aplicado en la transformación de leche a quesos artesanales (Cesín *et al.*, 2007). Así mismo, las unidades de producción lecheras de pequeña escala (UPLPE) han aprovechado eficientemente las ventajas comparativas que les brinda el núcleo familiar, la tenencia del minifundio para la producción de insumos y las zonas periurbanas donde se desarrolla la actividad para disminuir costos de comercialización, el aprovechamiento eficiente de estas ventajas ha sido el eje motor para generar mayor rentabilidad y competitividad (Salinas-Martínez *et al.*, 2010) mitigar la volatilidad en el precio de los insumos y generar satisfactores económicos para los miembros de la unidad productiva.

A pesar de la flexibilidad de adaptación con la que cuentan las UPLPE, este sistema productivo aún se enfrenta a diversas problemáticas que encuadran su crecimiento y frenan su desarrollo (Villamar y Olivera, 2005), entre las cuales se pueden mencionar; movimientos de la tasa de cambio, acceso limitado al crédito, aumento de los costos de producción generado por el alza de los precios en insumos, disminución de utilidad, estancamiento en las tasas de crecimiento del precio final del producto (Barrón-Aguilar *et al.*, 2000), poca integración en su cadena productiva y bajos estímulos a la producción, lo que ha tenido un efecto negativo en la rentabilidad y disminución de competitividad sectorial

La reestructuración económica de México, el cambio climático y la globalización comercial, estas externalidades en las que se encuentra inmersa de manera indirecta la pequeña lechería, demandan análisis sociales y económicos

que prevean sus efectos en los sistemas lecheros de pequeña escala, de esta forma se pueden diseñar instrumentos de política agrícola para maximizar su efectividad y eficiencia. Los resultados de la Matriz de Análisis de Política (MAP) determinan la situación actual de rentabilidad y competitividad en las UPLPE, así como los instrumentos de política que la afectan, y aportan elementos para diseñar políticas e identificar proyectos de inversión rentables (Barrera-Rodríguez *et al.*, 2011).

El objetivo de esta investigación, fue evaluar la rentabilidad y competitividad privada de 37 UPLPE con base en la MAP. La hipótesis fue que el costo económico atribuido a la mano de obra familiar es un factor determinante que incrementa la rentabilidad y competitividad en las UPLPE.

La zona de estudio

La investigación se llevó a cabo en el Distrito de Desarrollo Rural de Texcoco (en las comunidades de San Miguel Coatlinchán, Sta. Cruz, Cuahutlalpan, Tocuila, Huexotla, Palmillas y La Trinidad) situado al nororiente del Estado de México en el periodo 2010-2011, dicho Distrito ocupa el segundo lugar en producción de leche a nivel estatal (SIAP, 2012) y se caracteriza por su histórica vocación lechera, predominando la pequeña lechería.

Estimación del tamaño de muestra

El marco de muestreo se integró tomando como base el registro de socios de la Asociación Ganadera Local del municipio de Texcoco. Las Unidades de Producción (UP) se ordenaron por tamaño (vacas lactantes y secas). Para seleccionar el tamaño de muestra final se utilizó un muestreo estratificado y se consideró como variable fundamental el número de vacas en producción. La precisión utilizada fue 10% de la media muestral, con un nivel de confianza del 95%. La distribución por estratos se realizó mediante asignación Neyman:

$$n = \frac{(\sum_{i=1}^L N_i S_{Ni})^2}{N^2 D^2 + \sum_{i=1}^L N_i S_{Ni}^2}$$

donde, n tamaño de muestra final; N, tamaño de la población; N_i , número de productores del i-esimo estrato; S_{Ni}^2 , varianza estimada del estrato (i); S_i , desviación estándar del i-esimo estrato; D^2 , precisión, donde:

$$D^2 = \frac{d^2}{t_{\alpha/2}^2}$$

donde d^2 , precisión del estimador, $t_{\alpha/2}^2$, valor obtenido de las tablas de distribución de t de Student con un $t, 0.25, n, gl; d, 10\%$ (\bar{y}).

Cuadro I
Información base para calcular el tamaño de muestra

Sistema de producción	Ni	Si	NiSi	NiSi2	W _i
<i>Periodo 2010-2011</i>					
Estratos					
I	130	3.60	468.19	1686.19	0.53
II	99	2.74	270.80	740.76	0.40
III	16	3.46	55.43	192.00	0.07
Total	245	9.80	794.42	2618.95	1.00

Fuente: Elaboración propia con información de campo.

La asignación de productores por estrato se realizó mediante la distribución de Neyman, para ello, se utilizó la siguiente ecuación:

$$n_i = \frac{N_i S_{Ni}}{\sum_i N_i S_{Ni}} \cdot n$$

Donde, n_i productores por estrato; N_i , número de productores del estrato (i); n , tamaño de la muestra por estrato; S_{Ni} , varianza del estrato (i). La muestra estratificada quedo conformada de la siguiente manera (Cuadro 2).

Cuadro 2
Muestra estratificada de productores lecheros de pequeña escala

Estratos productivos	Estrato I	Estrato II	Estrato III
Muestra por estratos (n_i)	22	12	3

Fuente: Elaboración propia con información del cuadro 1.

Análisis económico de la información

Para estimar la rentabilidad y competitividad privada en las UPLPE, se usó la metodología de la Matriz de Análisis de Política (Monke y Pearson, 1989). La base teórica de la MAP es un modelo de equilibrio del comercio internacional que permite identificar y medir los efectos de la política económica en la rentabilidad y competitividad de los sistemas de producción, el impacto de las inversiones en la eficiencia económica y en las ventajas comparativas en un mercado competitivo de productos e insumos (Morrison y Balcome, 2000; Barrera-Rodríguez *et al.*, 2011).

Cálculo de indicadores de rentabilidad y competitividad

El uso de la MAP como instrumento para medir la rentabilidad y competitividad privada fue resultado de la construcción del presupuesto privado, integrado por las matrices de ingresos, costos y ganancias. El presupuesto privado se calculó a precios de mercado e integró matrices de coeficientes técnicos, en las que se identificaron las actividades, insumos y productos utilizados y generados por estrato productivo, los cuales se clasificaron como bienes comerciables, indirectamente comerciables y factores internos de la producción. La estimación de los coeficientes técnicos concentró las actividades manuales y mecanizadas realizadas en el proceso productivo de la leche en cada estrato analizado.

El presupuesto privado es resultado de multiplicar los coeficientes técnicos por el precio de los insumos, costo de los jornales, la determinación contable de amortizaciones (para el caso de los productores que presentaron tenencia de la tierra), arrendamiento (incluye los ingresos por concepto de renta de tierra, sementales, así como maquinaria para el proceso de siembre o cosecha de los insumos) y depreciaciones (animales, máquina de ordeño y equipo necesario para la producción) en el proceso productivo de la leche.

El precio económico de la mano de obra familiar para la producción de leche, se determinó en función al costo de oportunidad que este rubro representó por estrato productivo. El costo económico del agua consideró la cuota anual cobrada por el municipio para el periodo 2010-2011.

Un beneficio positivo en la rentabilidad privada indica que los productores emplean sus recursos eficientemente y tiene una ventaja comparativa, pero un valor negativo indica un costo mayor de la producción interna frente a las importaciones, por lo que este sistema de producción no subsistirá sin transferencias del gobierno (Barrera-Rodríguez *et al.*, 2011).

Rentabilidad privada y ventaja competitiva

La integración del presupuesto privado permitió calcular el costo total, el ingreso neto y las ganancias de las UPLPE por estrato productivo. El análisis de los resultados indica que los tres estratos analizados son rentables, al presentar un coeficiente de rentabilidad privada (CRP) por cada peso invertido de 7.64, 30.96 y 45.86% (Cuadro 3). No obstante, al no contabilizar el costo económico de la mano de obra familiar (MOF), el CRP se incrementó drásticamente, sobre todo para el estrato I, el cual presentó aumentos de 518.58% por litro⁻¹ de leche, estrato II (83.59%) y estrato III (44.41%). Este comportamiento esta explicado porque el 96.8% de la fuerza laboral para el estrato I, proviene del núcleo familiar, el 52.5% para estrato II y 43.3% para el estrato III, apuntalándose como una las fortalezas en este sector productivo.

Cuadro 3
Indicadores de rentabilidad privada de los sistemas de producción lecheros de pequeña escala

Sistema de producción por estrato	Estrato I	Estrato II	Estrato III
Costo total incluyendo MOF (\$/litro)	4.65	3.82	3.43
Ganancia neta incluyendo MOF (\$/litro)	0.36	1.18	1.57
CRP incluyendo MOF (%/peso invertido)	7.64	30.96	45.86
Retorno sobre la inversión (%)	1.60	8.10	13.4
Costo de los factores domésticos	1.70	1.50	1.10
Costo total excluyendo MOF (\$/litro)	3.40	3.19	3.01
Ganancia neta excluyendo MOF (\$/litro)	1.61	1.81	1.99
CRP excluyendo MOF (%/peso invertido)	47.28	56.84	66.23
Retorno sobre la inversión (%)	13.90	17.80	22.0

Fuente: Elaboración propia con información de campo.

La estructura de costos de producción en las tres escalas de productores analizados estuvo compuesta principalmente por los insumos comercializables, los cuales participaron con el 62, 61 y 66% del costo por litro⁻¹ de leche. Este alto costo esta explicado por el componente del principal insumo en la producción (alimentación). Los factores internos integraron el segundo rubro de importancia al participar con el 29, 32 y 33%, el principal componente de valor en este rubro lo ocupó la mano de obra con el 27, 17 y 13%, no obstante al considerar solo los costos en efectivo que representan los desembolsos económicos de las tres escalas de productores, se observa un cambio en las ganancias netas por litro⁻¹ de leche puesto en el mercado para el estrato I,

(352.11%), estrato II (53.30%) y estrato III (26.72%). El rubro con menos participación en costo, lo obtuvo los insumos indirectamente comercializables, erogando 7, 6 y 0.5% del costo total, este comportamiento refleja la ventaja del estrato III, para disminuir costos al presentar la mayor escala de vacas en línea de producción (Cuadro 4).

Cuadro 4
Estructura de los costos de producción en unidades lecheras de pequeña escala.
Margen relativo (%)

Sistema de producción	Estrato 1	Estrato II	Estrato III
Insumos comercializables	62.60	60.79	66.54
Factores internos	29.49	32.48	32.88
Insumos indirectamente comercializables	7.86	6.73	0.58

Fuente: Elaboración propia con información de campo.

El ingreso que recibió el productor está integrado por el consumo intermedio y el valor agregado. El primero valora la derrama económica de la actividad agrícola hacia los sectores secundario y terciario a través del pago de insumos comerciables e indirectamente comerciables. El segundo representa la contribución de la actividad pecuaria al ingreso del propio sector y está compuesto por el pago a los factores de la producción más la remuneración al trabajo del productor y la ganancia (Hernández-Martínez *et al.*, 2008; Reboillar-Rebollar *et al.*, 2011).

Derrama económica de la actividad lechera hacia el resto de los sectores económicos

La derrama económica de la actividad lechera de pequeña escala hacia el resto de los sectores de la economía, se midió a través del indicador Consumo Intermedio en el Ingreso Total (VPAP). Este indicador se ubicó entre 46 y 65% (Cuadro 5), lo que señala que en promedio 55% de los ingresos generados por la actividad se distribuyeron hacia el resto de los sectores económicos (secundario y terciario) que guardan una relación directa o indirecta con la producción lechera. El promedio del VPAP refleja el alto porcentaje generado por las UPLPE en independencia de insumos externos estrato I, (90%), estrato II (70) y estrato III (48%), lo cual es indicador de fortaleza del sistema y de economías que pueden alcanzar mayor grado de competitividad y rentabilidad sectorial, dado que su sistema productivo genera en promedio 70% de los insumos alimentarios que utilizan (rubro que eroga el mayor costo de producción

60-70%), esta fortaleza genera un amortiguamiento al cambio inmediato del precio corriente de los insumos para la producción.

Contribución a la economía sectorial y regional

La contribución a la economía sectorial y regional se midió con el índice generado por el Valor Agregado en el Ingreso Total (PCIP), el cual varió de 35 a 54% (Cuadro 5) con respecto al ingreso total, este comportamiento indica la capacidad de la actividad para retribuir el pago de los factores de la producción y generar un beneficio para el productor. El comportamiento del PCIP, que se ubicó en promedio de 45% reflejó el efecto del sistema de producción hacia la contribución sectorial y regional, basado; 1) en el aporte que genera la actividad en crear fuentes de autoempleo para personas económicamente inactivas (niños, adultos de la tercera edad y amas de casa) en hatos de 3 a 9 vacas en producción (estrato I), autoempleo y empleos temporales en hatos de 10 a 19 vacas (estrato II) y autoempleo, empleos temporales y permanentes en hatos de 20 a 30 vacas (estrato III) y; 2) el aporte económico regional generado por la actividad, a través de la Cadena Agroalimentaria; productor-acopiador-transformista-consumidor final, el funcionamiento de esta cadena genera fuentes de empleo, adicionales a las creadas en el eslabón primario (en los eslabones de acopiadores y transformistas), reactiva la economía de la región al haber un flujo de productos y subproductos de la leche que generan entradas y salidas constantes de dinero.

Valor Agregado a Precios Privados (VAP)

Este indicador valoriza la retribución de los factores internos, incluido el pago del trabajo del productor. Los resultados en los tres estratos analizados muestran que los productores obtuvieron un remanente en el ingreso total, después de haber cubierto el costo de los insumos comerciables y no comerciables, expresado en términos monetarios por la venta de un litro⁻¹ de leche. Los valores del VAP confirman la importancia que guarda el rubro mano de obra principalmente para el estrato I (1.73), y en menor proporción para los estratos II (2.42) y III (2.69) (Cuadro 5). La diferencia de valores obtenidos entre estratos se puede deber al aumento gradual de vacas en producción presentadas por los estratos II y III.

Relación de Costo Privado (RCP)

La competitividad se estimó con la relación del costo privado (RCP) que expresa la rentabilidad evaluada a precios privados y mide la capacidad del sistema de producción para pagar los recursos domésticos (mano de obra, tierra y capital) incluyendo un retorno al capital que representa la utilidad (Barrón-Aguilar *et al.*, 2000; Rebollar *et al.*, 2011). En las tres escalas de productores analizados la RCP cuando se consideró el costo económico de la MOF fue menor a uno, es decir, el costo de los recursos internos representó 79, 51 y 42% del valor agregado y 21, 49 y 58% de las ganancias por litro⁻¹ de leche, por tanto, los tres estratos fueron rentables ya que cubrieron los costos de producción y el productor obtuvo ganancias, estos resultados indicaron una tendencia de mayor competitividad a medida que aumentó el número de vacas en producción. Sin embargo, la RCP cuando no se contabilizó el valor económico de la MOF, indico una tendencia inversa en la competitividad por grupo de productores, siendo el estrato I (0.07), el más competitivo seguido de los estratos II (0.25) y III (0.26). Este comportamiento evidencia que el tamaño no es un factor determinante para alcanzar economías de escala y eficiencia económica, en este estudio, la competitividad de las UPLPE presentó una fuerte correlación con el uso de ventajas comparativas (mano de obra familiar) la cual es eficientemente utilizada para incrementar los niveles de rentabilidad y competitividad entre estratos (Cuadro 5).

Cuadro 5
Resumen del presupuesto a precios privados o de mercado por estrato productivo

Sistema de producción por estratos	Estrato I	Estrato II	Estrato III
Relación del costo privado incluyendo MOF (\$/litro)	0.79	0.51	0.42
Valor agregado a precios privados (\$/litro)	1.73	2.42	2.69
Consumo intermedio en el ingreso total (%)	65.50	51.56	46.01
Valor agregado en el ingreso total (%)	34.50	48.44	53.98
Relación del costo privado excluyendo MOF (\$/litro)	0.07	0.25	0.26

Fuente: Elaboración propia con información de campo.

Análisis de rentabilidad económica y ventaja comparativa

La interrogante de analizar si hay o no ventajas comparativas en la producción lechera de pequeña escala, da respuesta a la incógnita de si para el país es más económico importar leche o producirla internamente (Romo y Andel,

2005). Los resultados obtenidos muestran que las tres escalas de productores analizados hacen uso eficiente de los factores internos de producción, y que el aprovechamiento de esta ventaja comparativa es un factor que determina económicamente el grado de competitividad en cada estrato y en general del sistema lechero de pequeña escala. Esta argumentación puede sustentarse en los costos de producción obtenidos por escala de productores, los cuales se comportaron de manera creciente cuando se consideró el costo económico de la MOF, sobre todo para los estratos I y II, sin embargo, tanto la CRP como la ganancia neta por litro de leche aumentaron significativamente cuando no se contabilizó el costo de la MOF (Cuadro 3), este aprovechamiento de capital humano con el que cuentan los sistemas de pequeña escala (Perea *et al.*, 2011) es coincidente con resultados reportados en la ganadería lechera de pequeña escala en el oriente del Estado de México, los cuales mencionan que el costo de producir un litro de leche disminuye hasta en 30% cuando no se considera el desembolso efectivo que representa el rubro de MOF (Salinas-Martínez *et al.*, 2010), en este sentido, en la pequeña lechería del centro-norte de México se reporta, que el costo por litro de leche presenta aumentos crecientes al contabilizar el costo de oportunidad de la MOF, creando así un balance negativo en la utilidad ya que el costo marginal de producir un litro de leche supera al ingreso marginal (Eneida *et al.*, 2011). El comportamiento similar en el costo económico atribuido a la MOF que se da en la lechería de pequeña escala en varias regiones de México y en particular en esta investigación es indicador de que este sistema productivo aprovecha de manera eficiente la ventaja comparativa que le brinda el capital humano para disminuir el costo de los factores internos de producción y así aumentar el grado de rentabilidad y competitividad sectorial.

En las tres escalas de productores analizados se incrementó el valor agregado en términos económicos, lo cual se debe a las transferencias positivas de los insumos comerciables creadas mediante la independencia de insumos alimenticios que genera el sistema (en promedio 70% de los insumos requeridos para producir un litro de leche, son obtenidos de las siembras de los productores). La combinación en el uso de MOF, e independencia de insumos representó el incremento de valor agregado ya que se disminuyó el costo, de los dos principales rubros para la producción de un litro de leche, insumos comercializables y los factores internos de producción.

La RCP indica el grado de competitividad de la producción para la economía y mide la eficiencia económica del sistema (Hernández *et al.*, 2008; Rebolgar *et al.*, 2011). Las tres escalas de productores analizados registraron una

RCP menor a uno, lo que indica que son económicamente eficientes (cuentan con ventaja comparativa) Es decir, con este sistema al productor le cuesta 26, 32 y 33 centavos producir un peso de valor agregado (Cuadro 4), y al país ahorraría 74, 68 y 67% de las divisas invertidas en importación de leche, por producirla bajo estos tres “modelos” de producción. Estos resultados pueden estar explicados por las ventajas que presentan los sistemas lecheros de pequeña escala, las cuales, hacen de éste un sistema productivo con características endógenas propias, con un nicho de mercado limitado pero con gran capacidad para aprovechar ventajas comparativas que se reflejan en mayor grado de competitividad y rentabilidad privada.

Conclusiones

Los resultados muestran que bajo las actuales labores de producción y manejo, los sistemas lecheros de pequeña escala son rentables para el productor y presentan ventaja comparativa. La rentabilidad y competitividad privada fue positiva cuando se consideró el costo de todos los factores internos de la producción, sin embargo, se evidencia que los productores mejoraron sustancialmente el CRP y la RCP cuando optimizaron eficientemente el costo económico de los factores internos de producción, dado que hay un uso intensivo de MOF que genera un alto valor agregado en la región. Lo anterior puede convertirse en un estímulo económico para continuar la actividad lechera, sobre todo si el productor no tiene alguna alternativa de negocio que genere los mismos ingresos. Así mismo, cabe destacar el potencial de la MAP para aportar información provechosa, la cual puede ser utilizada en términos de política pública para apuntalar los apoyos productivos sectoriales en beneficio del sistema, y con ello, se pueda potenciar el desarrollo y permanencia del sistema en el mercado de competencia actual.

Literatura citada

- Arriaga-Jordán C.M., Albarrán-Portillo B., Espinoza-Ortega A., García-Martínez A., Castelán-Ortega O.A. 2002. On-farm comparison of feeding strategies base on forages for small-scale dairy production systems in the highlands of central Mexico. *Expl Agric.* (38): 475-388.
- BANXICO (Banco Central de México). 2011. Informe Anual que se rinde al Ejecutivo Federal y al Congreso de la Unión en cumplimiento de lo dispuesto en la fracción III del artículo 51 de la Ley del Banco de México. 135 Pp.

- Barrera-Rodríguez I.A., Jaramillo-Villanueva L.J., Escobedo-Garrido J.S., Herrera-Cabrera B.E. 2011. Rentabilidad y competitividad de los sistemas de producción de vainilla (*vanilla planifolia*) en la región del Totonacapan, México. *Agrociencia*. 45: 625-638.
- Barrón-Aguilar J.F.R., García-Mata J.S., Mora-Flores S., López-Díaz A., Prómartínez, y García-Sánchez R.C. 2000. Competitividad y efectos de política económica en la producción de cerdo en pie de 13 granjas porcícolas en el estado de Michoacán, 1995. *Agrociencia*. 34 (3): 369-377.
- Cesín V.A., Aliphat F.M., Ramírez V.B., Herrera H.J.G., Martínez C.D. 2007. Ganadería lechera familiar y producción de queso. Estudio en tres comunidades del municipio de Tetlatlahuca en el estado de Tlaxcala, México. *Téc Pecu Méx.* 45 (1): 61-67.
- Eneida R.G.R., 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. (Cavallotti VBA, Ramírez VB, Martínez CFE, Marcof ACF, Cesín VA. Editores). En: *La ganadería ante el agotamiento de los paradigmas dominantes*. 1era ed. Vol. 2. Departamento de Zootecnia CIESTAAM. Universidad Autónoma de Chapingo. Chapingo México, Méx: 69-80.
- Espinoza-Ortega A., Espinosa-Ayala E., Bastida-López J., Castañeda-Martínez T., and Arriaga-Jordán C.M. 2007. Small-scale dairy farming in the Highlands of central Mexico: Technical, economic and social aspects and their impact on poverty. *Expl Agric.* (43): 241-256.
- 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 Estadística, Geografía e Informática). 2003. *Anuario Estadístico del Estado de México*. Aguascalientes, Ags. México.
- Monke E., and Pearson S. 1989. *The Policy Analysis Matrix for Agricultural Development*. Cornell University Press. Ithaca and London. 220 Pp.
- Morrison J., and Balcombe K. 2002. Policy analysis matrices beyond simple sensitivity. *Journal of International Development*. Pp: 459-471. Published online in Wiley Inter Science (www.interscience.wiley.com). DOI: 10.1002/jid.887.
- Orozco H.M.E., y López A.D. 2008. Estrategia de supervivencia familiar en una comunidad campesina del Estado de México. *Ciencia Ergo Sum*. 14 (003): 246-254.

- Perea P.M., Espinoza O.A., y Sánchez V.E. 2011. Los capitales social, humano y físico en los procesos de innovación tecnológica de los sistemas campesinos de producción ovina en Michoacán. (Cavallotti VBA, Ramírez VB, Martínez CFE, Marcof ACF, Cesín VA. Editores). En: La ganadería ante el agotamiento de los paradigmas dominantes, 1a. ed. Vol. 2. Departamento de Zootecnia CIESTAAM. Universidad Autónoma de Chapingo. Chapingo México, Méx: 101-112.
- Rebollar-Rebollar A., Hernández-Martínez J., Rebollar-Rebollar S., Guzmán-Soria E., García-Martínez A., González-Razo F.J. 2011. Competitividad y rentabilidad de bovinos en corral en el sur del Estado de México. *Trop and Sup Agroecosystems*. 14 (2): 691-698.
- Romo M.D., y Andel M.G. 2005. Sobre el concepto de competitividad. *Comercio Exterior* 55(3): 15-58.
- Salinas M.J.A., Peñuelas R.C.J., Espinoza O.A., Martínez C.F.E. 2010. Costos de producción en sistemas campesinos de producción de leche de vaca. En *Los grandes retos para la ganadería: Hambre, Pobreza y crisis Ambiental*. (Cavallotti V.B.A., Marcof, A.C.F., Ramírez, V.B. Editores). Departamento de Zootecnia CIESTAAM. Universidad Autónoma de Chapingo. Chapingo Méx: 291-298.
- SIAP (Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera). 2011. Indicadores básicos del sector agroalimentario y pesquero [en línea]: http://www.campomexicano.gob.mx/portal_siap/Integracion/EstadisticaDerivada/InformaciondeMercados/Mercados/modelos/Indicadoresbasicos2009.pdf. Consultado Abril, 2012.
- SIAP (Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera). 2012. Base de datos estadísticos con relación a la producción pecuaria [en línea]: http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=369. Consultado Enero, 2012.
- Villamar A.L., y Olivera C.E. 2005. Situación Actual y Perspectiva de la Producción de leche de Bovino en México. Coordinación General de Ganadería. México, D.F. 39 Pp. [en línea]: <http://www.financierarural.gob.mx/informacionsectorrural/Documents/SAGARPA/PerspectivaLeche2005.pdf>. Consultado Mayo, 2012.

Evaluación de la sustentabilidad de sistemas de producción de leche en pequeña escala en la época de secas en el noroeste del Estado de México

Fernando Próspero Bernal¹, Carlos M. Arriaga-Jordán¹,
Angélica Espinoza Ortega¹ y Benito Albarrán Portillo²

Introducción

Los Sistemas de Producción de Leche en Pequeña Escala (SPLPE) contribuyen de manera importante a la producción nacional de leche, ya que el 37% se atribuye a estos sistemas (FAO, 2010); los cuales se caracterizan por depender de la fuerza de trabajo familiar, pequeña superficie de las unidades de producción, hatos de tamaño variable desde 3 a 35 vacas en producción, son dependientes de los cultivos que la propia familia siembra y de la compra de insumos para la alimentación, sus producciones más elevadas las logran en la época de lluvias por la disponibilidad de forrajes verdes para el ganado, siendo vulnerables en la época de secas por la poca disponibilidad de forraje verde y por los altos costos de los insumos, son dinámicos y se adaptan a las nuevas realidades. Los sistemas de producción de leche en pequeña escala son considerados como una opción de desarrollo rural por las características y capacidad de adaptación a condiciones adversas (Espinoza-Ortega *et al.*, 2007).

El desarrollo sustentable se definió en el informe Bruntlandt (WCED, 1987) como “el desarrollo sustentable satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades”. Así a partir de los años noventa el desarrollo sustentable se ha convertido en el paradigma dominante que ha guiado los procesos

¹ Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales (ICAR) de la Universidad Autónoma del Estado de México.

² Centro Universitario Temascaltepec de la Universidad Autónoma del Estado de México.

de desarrollo, también, se ha convertido en un principio para la implementación de políticas públicas (Baker, 1997).

La sustentabilidad de los sistemas de producción está basada en tres funciones principales; la producción de bienes y servicios, el cuidado y gestión del medioambiente y juega un papel importante en el medio social (Francis, 1990) de la vida de los productores. Si bien existen infinidad de definiciones y enfoques, hay cierto consenso en que los sistemas agropecuarios sustentables son aquellos que son capaces de satisfacer un conjunto de necesidades de forma continuada en el tiempo (Masera, *et al.* 1999). Estas necesidades se relacionan con el carácter multidimensional de la sustentabilidad anteriormente descrito, provisión de alimentos, protección medioambiental, viabilidad económica y aceptación social (Hansen, 1996). En un concepto actual un sistema sustentable es habitable, transferible, viable y reproducible, del cual las generaciones actuales pueden obtener bienes y servicios, administrar el terreno y desenvolverse en el medio rural pero deben permitir que las generaciones futuras puedan satisfacer sus necesidades del mismo medio (Landais, 1988, Zahm, 2006).

La sustentabilidad debe entenderse en buena medida como una construcción social, cambiante en función de las demandas de la ciudadanía, teniendo en cuenta una formulación específica para cada ámbito geográfico y condición de producción. La evaluación de la sostenibilidad debe fundamentarse en la triple dimensión del concepto; medio ambiental, económica y social (objetivos ambientales; protección del ecosistema y regeneración de los recursos naturales, objetivos económicos; el crecimiento de la renta del productor y la estabilidad macroeconómica del sistema, objetivos sociales; equidad y cobertura de las necesidades básicas) que alcanzan valores aceptables para el conjunto de la sociedad (Stoorougel *et al.*, 2004 y Zahm, 2006).

Es importante el estudio de los sistemas de producción de leche en pequeña escala en México desde el ámbito de sostenibilidad por ser sistemas con potencial para el desarrollo sustentable. El noroeste del Estado de México es una zona de producción de leche en pequeña escala de importancia estatal con amplia variabilidad en el uso de insumos y servicios dependiendo la época del año en la que se encuentren; en constante cambio por ser un sistema que se adapta a las circunstancias (económicas y medio ambientales). El objetivo del trabajo fue evaluar la sustentabilidad de sistemas campesinos de producción de leche en la época de secas en el Noroeste del Estado de México; a fin de detectar áreas de oportunidad para su mejora (Masera, *et al.*; 1999; Zahm, *et al.*; 2008).

Metodología

Descripción del área de trabajo: La evaluación se realizó en el municipio de Aculco, localizado en el noroeste del Estado de México, a 2440 msnm, entre las coordenadas 20° 60' latitud norte y 99° 50' longitud oeste, con una superficie de 465.7 Kilómetros cuadrados y una temperatura media anual de 13.2 °C clima semifrío, sub-húmedo con lluvias en verano, que inicia en marzo o abril y finaliza en octubre o noviembre, con una precipitación promedio anual de 699.6 mm y con temperaturas bajo cero de diciembre a febrero (INEGI, 2005).

Descripción de las Unidades de Producción de Leche (UPL): La selección de las UPL se hizo previamente mediante un muestreo por bola de nieve (*snowball sampling*), de manera que los productores que aceptaron participar recomendaron a productores potenciales para integrarse al proyecto (Joseph-Castillo, 2009). Se realizaron visitas mensuales a 22 Unidades de Producción de Leche (UPL) con hatos entre 3 y 35 vacas (Cuadro 1), para la recolección de información relacionadas con el desarrollo y producción de la finca para medir las 3 escalas de sustentabilidad, y tomar muestras de leche y alimentos, en el periodo de enero a junio de 2011.

Cuadro 1
Características de las 22 UPL evaluadas

	Ha totales	Ha pradera	Vacas		Producción le- che/vaca/ día	Precio de la leche	Mo familiar	Grasa	Proteína
			Producción	Secas					
Promedio	6.23	1.45	9	2	13.76	\$ 4.53	2.55	3.63	3.07
Ds	5.10	0.53	5.84	2.11	2.54	\$ 0.18	0.86	0.31	0.06
Md	4.25	1.50	8	2	14.60	\$ 4.50	3.00	3.55	3.06
Mínimos	1.00	0.75	4	0	8.27	\$ 4.27	1.00	3.25	2.95
Máximos	20.00	3.00	30	8	17.58	\$ 4.83	5.00	4.43	3.23

Metodología

Se utilizó el método IDEA (*Indicateurs de Durabilité des Exploitations Agricoles* - Indicadores de Sustentabilidad de Explotaciones Agropecuarias) versión 3.0 (Vilain, 2008) para medir la sustentabilidad, el cual consta de 42 indicadores, agrupados en 10 componentes que forman 3 escalas (Agroecológica, Socio-territorial y Económica) para evaluar la sustentabilidad de un sistema agropecuario. El método se basa en la ponderación de resultados donde el nivel de sustentabilidad de la unidad de producción es la escala con el menor puntaje de un máximo de 100 puntos (Valain, 2008). Esta metodología emplea el uso de indicadores para evaluar la sustentabilidad, similar a las propuestas por Masera *et al.* (1999), Van Passel *et al.* (2007), Van Calker *et al.* (2008), Grenz *et al.* (2009), entre otros,

Análisis estadístico: Se hizo un análisis conglomerados o de Grupo por agrupación jerárquica por el método de Ward con los puntajes obtenidos en cada escala para poder clasificar y obtener las características que los hacen a estos sistemas de producción más o menos sustentables.

Resultados

Para poder realizar la evaluación de los sistemas de producción de leche en pequeña escala fue necesario realizar algunas adecuaciones (Zahm *et al.*, 2008; Valain, 2008) para el entorno mexicano y especialmente a la zona de estudio, dando como resultado la evaluación de 36 indicadores, agrupados en 10 indicadores que forman las tres escalas (agroecológica, socioterritorial y económica). En los cuadros 2, 3 y 4 se muestran los indicadores evaluados para las escalas agroecológica, socioterritorial y económica respectivamente, y los componentes que las comprenden, así como los resultados obtenidos en promedio del total de las 22 UPL evaluadas.

Cuadro 2
Indicadores de la Escala Agroecológica y puntaje obtenido por las 22 UPL

Escalas	Componentes	Indicadores		Puntaje alcanzado	Puntaje obtenido	Puntaje máximo posible
ESCALA AGROECOLÓGICA	DIVERSIDAD LOCAL	Biodiversidad de cultivos anuales o temporales	A1	9	9	14
		Biodiversidad de cultivos perennes	A2	6	6	14
		Biodiversidad animal	A3	22	14	14
		DIVERSIDAD	SUB- TOTAL:		29	33
	MANEJO DE NUTRIENTES Y DEL ESPACIO	Rotación de cultivos	A5	4	4	8
		Área de praderas	A6	8	6	6
		Manejo de residuos orgánicos	A7	6	5	5
		Valorización del Espacio	A10	1	1	5
		Uso de superficies forrajeras	A11	2	2	3
		MANEJO DE NUTRIENTES Y DEL ESPACIO	SUBTOTAL:		18	33
		Fertilización	A12	-3	0	8
	PRACTICAS DE MANEJO	Manejo de estiércol	A13	3	3	3
		Pesticidas	A14	7	7	13
		Productos veterinarios	A15	3	3	3
		Protección del recurso suelo	A16	3	3	5
		Manejo del recurso hídrico	A17	2	2	4
		Dependencia de energía	A18	-1	0	10
		PRÁCTICAS DE MANEJO	SUB- TOTAL:		18	34
TOTAL					65	100

Cuadro 3
Indicadores de la escala socioterritorial y puntaje obtenido por las 22 UPL

ESCALA SOCIO- TERRITORIAL	CALIDAD Y PRODUCTO DE LA TIERRA	Calidad de leche producida	B1	11	10	10
		Manejo de Residuos no orgánicos	B3	3	3	5
		Acceso al predio	B4	5	5	5
		Vinculación comunitaria	B5	4	4	6
		CALIDAD Y PRODUCTO DE LA TIERRA	SUB-TOTAL:		22	33
	EMPLEO Y SERVICIOS	Autonomía y valorización de los recursos locales	B7	7	7	10
		Generación de empleo	B9	10	6	6
		Trabajo Colectivo	B10	4	4	5
		Sustentabilidad probable de la finca	B11	2	2	3
		EMPLEO Y SERVICIOS	SUBTOTAL:	20	33	
	ÉTICA Y DESARROLLO HUMANO	Dependencia de Alimentos Comerciales	B12	1	1	10
		Bienestar Animal	B13	1	1	3
		Formación - Grado de escolaridad	B14	4	4	6
		Intensidad de Trabajo	B15	-2	1	7
		Calidad de vida	B16	4	4	6
		Aislamiento	B17	3	3	3
		Calidad de Instalaciones	B18	4	4	4
		ÉTICA Y DESARROLLO HUMANO	SUB-TOTAL:	17	34	
TOTAL			58	100		

Los puntajes promedio de las 22 UPL son de 65 puntos en la escala Agroecológica, 58 en la escala Socio-territorial y 49 puntos en la escala Económica, y el nivel de sustentabilidad de las 22 UPL es de 48 puntos. En la figura 1 se muestra el promedio de los componentes en porcentaje obtenido para su mejor interpretación. La viabilidad, independencia, transmisibilidad y eficiencia, que pertenecen a la escala económica son los de menor porcentaje, resultando esta escala como la limitante (Valain, 2008 y Zahm *et al.*, 2008) dentro de estos sistemas de producción.

Cuadro 4
Indicadores de la Escala Económica y puntaje obtenido por las 22 UPL

ESCALA ECONÓMICA	VIABILIDAD	Viabilidad Económica	C1	12	12	20
		Tasa de especialización económica	C2	0	0	10
		VIABILIDAD	SUBTOTAL:		13	30
	INDEPENDENCIA	Autonomía Financiera	C3	0	0	15
		Sensibilidad a los auxilios del gobierno	C4	10	10	10
		INDEPENDENCIA	SUBTOTAL:		10	25
	TRANSMISIBILIDAD	Transmisibilidad	C5	12	12	20
		TRANSMISIBILIDAD	SUBTOTAL:		12	20
	EFICIENCIA	Eficiencia de los procesos productivos	C6	14	14	25
		EFICIENCIA	SUB-TOTAL:		14	25
TOTAL				49	100	

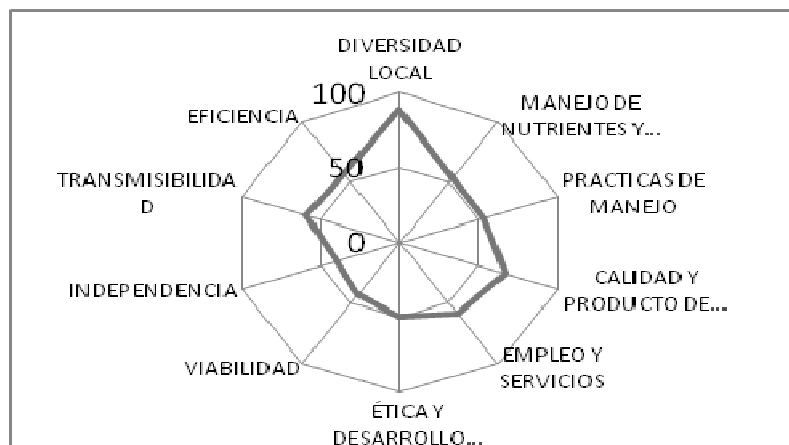


Figura 1. Promedio de los componentes en porcentaje obtenido por la 22 UPL

Se realizó un análisis de conglomerados o de Grupo es para agrupar a las 22 UPL, tomando en cuenta el puntaje obtenido en cada escala de sustentabi-

lidad, dando como resultado la identificación de 4 grupos en la época de secas.

Se obtuvieron 4 grupos (Cuadro 5) los cuales son: Grupo 1 es el económicamente más sustentable, Grupo 2 es el grupo más equilibrado y tienen una calificación equivalente al promedio en las tres escalas evaluadas, Grupo 3 es el socio-territorialmente más sostenible, pero con la desventaja de ser el económicamente menos viable por su baja eficiencia económica, el Grupo 4 es el agroecológicamente más sustentable, pero con el menor puntaje en sustentabilidad socio-territorial.

Cuadro 5
Grupos identificados y Características

Grupo/característica	Escala agroecológica	Escala socio-territorial	Escala económica
Grupo 1 económicamente más sustentable	61	59	<u>59</u>
Grupo 2 grupo promedio de las tres escalas	<u>63</u>	<u>59</u>	<u>48</u>
Grupo 3 socio-territorialmente más sostenible	65	<u>61</u>	35
Grupo 4 agroecológicamente más sustentable	<u>71</u>	56	51

En las figuras 2 a 5 se muestra los puntajes obtenidos en cada componente, donde se pueden identificar de manera visual las fortalezas y debilidades de cada grupo, comparado con el promedio de las 22 UPL.

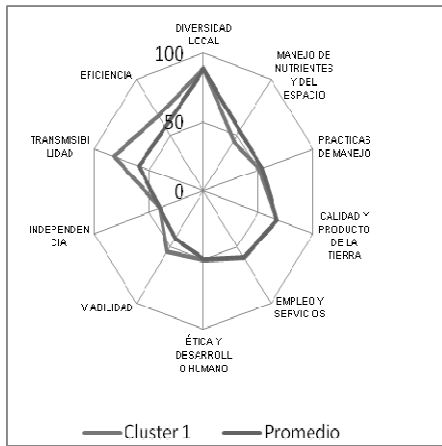


Figura 2. Grupo 1

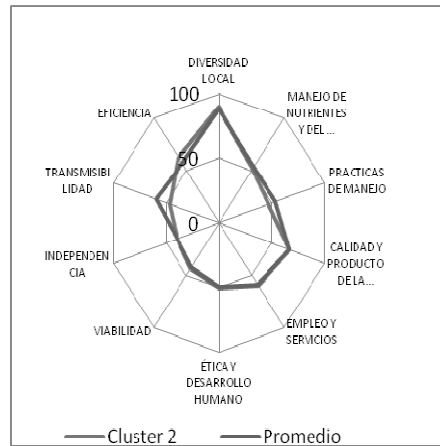


Figura 3. Grupo 2

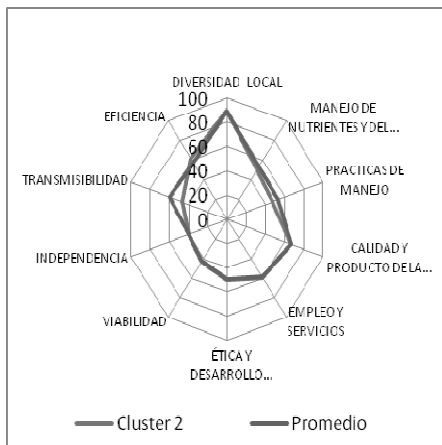


Figura 4. Grupo 3

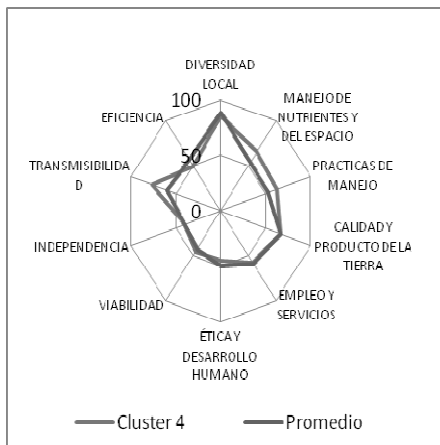


Figura 5. Grupo 4

Escala agroecológica

La escala agroecológica es la que muestra un mayor puntaje en todos los grupos, siendo el Grupo 4 (integrado por 5 productores) el que obtuvo el mayor

puntaje por la mayor eficiencia en el uso de los recursos y prácticas de manejo dentro de la finca. Esta escala logra el mayor puntaje debido a que los productores tienen gran diversidad de cultivos, utilizan todo el estiércol generado en la finca para la fertilización de los cultivos, que posteriormente se integran a la dieta del ganado, el abono sintético y pesticidas utilizados esta dentro de las normas establecidas por el Instituto Nacional de Ecología (INE, 2001) y que son necesarios debido a que los terrenos de cultivo son suelos con 0.005% de materia orgánica, 0.24 mg/kg de nitrógeno total y 7.63 mg/kg de P extraíble, y de acuerdo NOM-021-RECNAT-2000 son suelos muy bajos para materia orgánica, nitrógeno total y fósforo extraíble (Fadul-Pecheco, 2011). Además de la baja dependencia de productos veterinarios en esta época, por la menor incidencia de problemas sanitarios por cuestiones medioambientales disminuyendo de manera considerable los problemas de mastitis y patas respecto a la época de lluvias, debido a la mayor facilidad en el manejo de la limpieza en esta época. El corte de pradera por parte de los productores, disminuye el puntaje de la escala agroecológica y no permite tener mayor puntaje debido a que en la época de secas ningún productor utiliza el pastoreo como base de la dieta y no se tiene rotación de cultivos, puntos que impactan negativamente a los productores en la escala agroecológica. Sin embargo, la escala agroecológica nunca muestra ser un limitante en los sistemas de producción en pequeña escala estudiados. El uso de los recursos naturales y por ser sistemas que tienen una interacción entre cultivos y animales logran tener ciclos sustentables por que algunos productos que se generan en un sistema logran ser útiles y son aprovechados para el otro sistema como son el estiércol, y los subproductos de la cosecha lo que aporta a la optimización de los recursos (Schiere *et al.*, 2002) y contribuyen al aumento de la producción de las UPL (Funez-Monzote *et al.*, 2009).

Escala socioterritorial

Los resultados obtenidos en la escala socioterritorial indican que la variación obtenida en esta escala es mínima debido a que todos los productores logran una composición fisicoquímica de la leche superior a la requerida por la NMX-F-700-COFOCALEC-2004, que es de 28 g de proteína por kg de leche y de 30 g de grasa por kg de leche, obteniendo un promedio de 36.3 y 30.7 g de proteína y grasa respectivamente por kg de leche, quedando por encima de la norma. Además, todas las UPL evaluadas son generadoras de empleo, ya sea para la propia familia (Autoempleo) y en algunos casos algunas logran tener un empleado de tiempo completo en algunas épocas del año, principalmente en

la época de cosechas y trabajo de tierra, lo que aporta al desarrollo rural sustentable y ayuda a mitigar la pobreza de las comunidades indígenas por obtener ingresos estables ya que la producción de leche en pequeña escala genera ingresos superiores a los salarios mínimos en la región de estudio (Espinoza-Ortega *et al.*, 2007). En el sentido de ética y desarrollo humano las UPL tienen una mayor sensibilidad puesto que este componente depende de la calidad de vida de productor, educación y calidad de las instalaciones principalmente. Aunque en todas las fincas se cuenta con los servicios básicos de luz, agua potable y unidades sanitarias, el Grupo 3 es el que logra tener un mayor puntaje en esta escala debido a la mejor característica de las instalaciones y el nivel de educación de algunos miembros de la familia productora, además de que son las que tienen un empujado de tiempo completo lo que le permite alcanzar un mayor puntaje respecto a las demás.

Escala económica: Esta escala cuenta con cuatro componentes los cuales son viabilidad, independencia, transmisibilidad y eficiencia. El Grupo 1 obtiene el mayor puntaje por la mayor tasa de especialización en la viabilidad, estos productores cuentan con al menos 2 compradores para la leche lo que da mayores alternativas para la venta del producto, son menos sensibles a los apoyos gubernamentales y de préstamos bancarios, son independientes a la hora del crecimiento y las UPL son valoradas de manera que algún miembro de la familia la pueda adquirir o algún agente externo y tienen una superficie adecuada para permitir un crecimiento y desarrollo a la gente que quiera depender de esta, además de mostrar una eficiencia económica en promedio de 65% respecto a los otros Grupos que es de solo 40% en promedio. Esta escala siempre es la limitante y por ende la que marca el nivel de sustentabilidad de las UPL evaluadas, debido a la falta de especialización económica por parte de los encargados de las fincas, y la dependencia de insumos externos para la alimentación del ganado y el uso más sustentable de los recursos naturales lo que hace que las dietas de las vacas sean siempre muy costosas, las 22 UPL muestran en la escala económica su punto más débil, pero al mismo tiempo la flexibilidad de estos sistemas indica las gran capacidad para un futuro por la continuidad que han tenido a través del tiempo.

Conclusiones

La clasificación muestra la diversidad dentro de un mismo sistema de producción e indica que las prácticas de manejo pueden hacer más o menos sustentables a los sistemas de producción de leche en pequeña escala.

Los sistemas de producción en pequeña escala tienen un gran potencial de crecimiento. No existen UPL 100 % sustentables, las UPL con un bajo puntaje muestran tener muchas áreas de acción, por tal motivo en los sistemas de producción de leche en pequeña escala tienen que trabajar en su especialización para poder ser más eficientes económicamente explotando de manera racional el medio ambiente. Estos sistemas de producción son de gran importancia en la generación de empleo y servicios en la comunidad donde se encuentran y brindan un producto que cumple con las normas de buena composición química.

Las UPL evaluadas son un reflejo de la zona de estudio, estos resultados obtenidos demuestran que entre más eficiente sea el uso de los recursos locales generados en la propia UPL, la sustentabilidad será mayor.

Los SPLPE obtienen los mejores puntajes en las escalas agroecológicas y socio-territorial, por la relación que existe entre los productores y con la gente de la comunidad.

Literatura citada

- Baker, S. 1997. *The politics of sustainable development: Theory, policy and practice within the European Unión*. Taylor and Francis, London.
- Espinoza-Ortega A., Espinosa-Ayala E., Bastida-López J., Castañeda-Martínez T. and Arriaga-Jordán 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(1): 39-56.
- FAO. 2010. *Status of and Prospects for Smallholder Milk Production – A Global Perspective*, by T. Hemme and J. Otte. Rome
- Fadul-Pecheco L. 2011. *Evaluación de la sustentabilidad en sistemas de producción de leche en pequeña escala en el noroeste del Estado de México en época de lluvias*. Tesis de Maestría, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.
- Francis C. A., Butler F. C., King L. D. 1990. *Sustainable Agriculture in Temperate Zones*. Wiley. New York.
- Funes-Monzote, F. R., Monzote, M., Lantinga, E. A., Ter Braak, C. J. F., Sánchez, J. E. and Van Keulen, H. 2009. Agro-Ecological Indicators (AEIs) for Dairy and Mixed Farming Systems Classification: Identifying Alternatives for the Cuban Livestock Sector, *Journal of Sustainable Agriculture*, 33:4, 435-460.
- Grenz J., Thalmann C., Stämpfli A., Studer C. and, Häni F. 2009. RISE – a method for assessing the sustainability of agricultural production at farm level. *Rural Development News*.

- Hansen, W. J. 1996. Is Agricultural Sustainability a Useful Concept? *Agricultural Systems* 33:5-22.
- INEGI. 2005. Sistema de Consulta del Cuaderno Estadístico Municipal de Almoloya de Juárez, México. Edición 2005.
- Joseph-Castillo J. 2009. Convenience sampling applied to research. *Experiment-Resources.com Scientific Method: A website about research and experiments*
<http://www.experiment-resources.com/conviencencesampling.html>.
- Landais E. 1998. Agriculture durable: les fondements d'un Nouveau contrat social. *Courrier de l'Environnement* 33:5-22
- Masera O., Astier M. y López R. 1999. Sustentabilidad y manejo de los recursos naturales: El marco MESMIS. Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiada, A. C. (GIRA, A. C.) Mundi-Prensa México, S. A. de C. V. México.
- Shiere J.B, M.N.M Ibrahim and H. van Keulen J.B. 2002. The role of livestock for sustainability in mixed farming: criteria and scenario studies under varying resources allocation. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 90: 139-153.
- Van Calker, K.J, P.B.M, Berentsen, G.W.J. de Boer I. J. M., Giesen and R.B.M. Huirne. 2007. Modelling worker physical health and societal sustainability at farm level: An application to conventional and organic dairy farming. *Agricultural Systems*. 94: 205-219.
- Van Passel S., Nevens F., Mathijb E., and Van Huylbroeck, G. 2007. Measuring farm sustainability and explaining differences in sustainable efficiency. *Ecological Economics*. 62: 149 -161.
- Vilain Lionel. 2008. La méthode IDEA, Indicateurs de durabilité des exploitations agricoles. Troisième Édition Actualisée. Educagri Editios.
- Stroorvogel J. J., Antle J. M., Crissman C. C. and Bowen W. 2004. The tradeoff analysis model: integrated bio-physical and economic modeling of agricultural production systems. *Agricultural Systems* 80(1):43-66.
- WCED - World Commission on Environment and Development. 1987. *Our common future*. Oxford University Press. Oxford.
- Zahm F., Vilain L., Girardin F., Viaux P. and Mouchet C. 2007. Farm Sustainability Assessment using the IDEA Method: from the concept of farm sustainability to case studies on French Farms. *INFASA Symposium*. March 16 and 17. Zentrum Paul Klee Bern, Switzerland.
- Zahm F., Viaux P., Vilain L., Girardin F. and Mouchet C. 2008. Assessing Farm Sustainability with the IDEA Method- from the concept of agriculture sustainability to case studies on Farms. *Sustainable Development* 16: 271-281.

El aborto bovino: efectos productivos, económicos y sociales en la lechería en pequeña escala en el sur oriente del Estado de México

Juan José Ojeda Carrasco¹, Luis Brunett Pérez¹,
Enrique Espinosa Ayala¹ y Jesús Antonio Álvarez Martínez²

Introducción

Los efectos económicos de las enfermedades pueden ser complejos y sobrepasar el alcance inmediato en los productos pecuarios o animales afectados. La mayor consecuencia económica directa de una enfermedad es la pérdida de la producción o la menor eficiencia de la misma, lo cual se traduce en la reducción de los ingresos. En todo caso, la gravedad de dichas consecuencias económicas dependerá de las circunstancias específicas de la unidad de producción, es decir, si la economía depende de uno o pocos productos o si hay diversificación de la producción (FAO, 2001).

En México los sistemas productivos de leche son diferentes y han sido clasificados principalmente en cuatro: especializado, semiespecializado, doble propósito y familiar o de traspatio (Villamar y Olivera, 2005). En el caso del sistema familiar o de traspatio, diversos autores lo han redefinido como sistema de producción en pequeña escala, en donde las unidades de producción presentan un nivel de tecnificación menor y las ganancias están en función de la cantidad de animales y no en términos de su productividad (Espinoza *et al.*, 2005; Espinoza *et al.*, 2007; Espinoza y Arriaga, 2009).

De acuerdo con López *et al.*, en 2008, los índices de pobreza en el Altiplano Central de México mostraban un 22,2% de la población en pobreza alimentaria y el 49,9% en pobreza patrimonial y mencionan: “La producción de leche en pequeña escala ha demostrado que, con sus limitados recursos de tierra y animales, genera ingresos para una vida digna de las familias campesinas, además de representar una opción de vida en el medio rural al generar

¹ Universidad Autónoma del Estado de México, Centro Universitario Amecameca.

² Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Parasitología Veterinaria del INIFAP.

ingresos mediante una ocupación permanente en las propias comunidades y ser un detonador económico al requerir diversos insumos y ser el eslabón primario en la cadena de transformación de productos lácteos”.

Se considera que las unidades de producción de leche en pequeña escala se caracterizan por el poco o nulo desarrollo tecnológico; un bajo número de vientres, utilizan procedimientos productivos atrasados, como la ordeña manual, y basan la alimentación en forrajes de baja calidad como el rastrojo de maíz y avena o el pastoreo de praderas nativas; es común que ocupen complementos alimenticios como el maíz molido y subproductos agroindustriales de la localidad o bien tienen dependencia en el consumo de alimentos balanceados comerciales (Bernal, 2007). En tanto que sus instalaciones suelen ser rústicas, pueden contar con la presencia de componentes tecnológicos promovidos por instituciones gubernamentales. El tipo de ganado generalmente es del fenotipo Holstein y cruza con la raza Suizo o bien el ganado criollo (Puente *et al.*, 2011).

Uno de los factores de mayor importancia en este tipo de unidades de producción es que la mano de obra empleada es de tipo familiar, participando desde los miembros de la familia más pequeños hasta personas de edad avanzada (Del Moral, 2003; Romero, 2010; Tapia, 2010); y de acuerdo con autores como Chayanov, (1979) y Santiago, (1987) este es un factor que destaca en la economía campesina, ya que la producción pecuaria y agrícola está basada sobre unidades económicas familiares no asalariadas, dichos autores reconocen que la unidad económica no es la parcela o el predio, sino la familia, cuyos miembros participan en los procesos productivos tanto pecuarios como agrícolas que se dan en las unidades de producción, es decir, que el funcionamiento de las empresas campesinas está sustentado básicamente en el empleo de la mano de obra que aportan los miembros de la familia.

Del mismo modo, otro aspecto característico de este sistema es que los mecanismos de comercialización se encuentran sujetos a empresas externas o locales dedicadas a la producción de quesos en forma artesanal, y de manera secundaria a la venta de leche cruda dentro de la comunidad y la leche destinada para el autoconsumo (Boucher y Brun, 2011; Espinosa *et al.*, 2008; Espinoza *et al.*, 2005).

Por su parte, con referencia a los aspectos de manejo del hato desde el punto de vista zootécnico y de medicina preventiva, es común encontrar que las medidas de bioseguridad son mínimas o el establecimiento de programas de vacunación son prácticamente nulos, lo que incrementa las posibilidades en la presentación de enfermedades o bien alteraciones que repercuten en la

productividad del ganado como lo es el síndrome de abortos en el bovino (Del Moral, 2003).

Se ha considerado que el aborto es un factor que limita el desarrollo de la ganadería en los diferentes países alrededor del mundo al producir importantes pérdidas económicas (Gädicke y Monti, 2008; Rivera, 2001). El aborto es un problema de creciente importancia, ya que tiene un impacto significativo en el hato al afectar la productividad y disminuir su viabilidad, el desempeño productivo y reproductivo al reducir el número potencial de vaquillas de reemplazo y la producción de leche, además de incrementar los costos asociados a la alimentación del ganado, tratamientos médicos, inseminación artificial y desecho prematuro de animales, entre otros.

En la vaca el aborto es considerado como la pérdida del producto de la gestación entre los 42 y los 260 días; antes de los 42 días se reconoce como pérdidas embrionarias tempranas y/o reabsorción del embrión, posterior a los 260, se estima que el producto es viable, y entonces después de este momento se valora como un parto prematuro. El aborto puede presentarse de forma esporádica, endémica o en forma de brote, también conocido como "tormenta de abortos"; puede ser de origen infeccioso ocasionado por bacterias, virus, parásitos y hongos, o bien no infeccioso como por ejemplo en el caso de traumatismos, anormalidades genéticas, alteraciones hormonales o intoxicaciones de origen alimenticio; por lo que establecer el agente causal que lo produce resulta ser difícil y costoso (Thurmond *et al.*, 1990).

Las pérdidas económicas que produce el síndrome del aborto han sido ampliamente estudiadas en diferentes países en los que se ha estimado el valor del aborto, por ejemplo en California en \$640 dólares (Thurmond y Picanso, 1990); otros autores lo valoran entre 600 y 800 dólares (Eicker y Fetrow, 2003), mientras que Weersink *et al.*, (2002) estiman una merma de \$1,286 dólares, pues consideran las pérdidas en la producción de leche y la disminución en el desempeño reproductivo. En México, en un estudio realizado en 1998 por el Comité Técnico sobre aborto bovino en la Comarca Lagunera en Durango, estimó el costo de un aborto en vacas de primer parto en \$10,684.20 y de \$12,549.60 cuando el aborto afectaba a vacas de más de dos partos (Córdova *et al.*, 2003). En todos estos casos, el sistema de producción en el que se realizaron los estudios fue en el especializado o tecnificado.

Considerando que la problemática reconocida ha sido abordada en el sistema tecnificado de producción y debido a la falta de información del tema en el sistema de producción de leche en pequeña escala, el objetivo del presente trabajo fue cuantificar el número de abortos e identificar los factores de riesgo

del mismo en bovinos lecheros de este sistema en el sur oriente del estado de México, asimismo identificar los efectos económicos, productivos y sociales que provoca.

Desarrollo del tema y aspectos metodológicos

La investigación se llevó a cabo en tres municipios del sur oriente del Estado de México; Amecameca de Juárez, Tlalmanalco de Velázquez y Ayapango de Gabriel Ramos Millán, los cuales se ubican entre las coordenadas 98°45'30" y 98°51'20" de longitud oeste y 19°03'12" y 19°37'43" de latitud norte a una altura promedio de 2240 msnm. El clima de la región es templado-semifrío y subhúmedo cb(w2), con la mayor parte de lluvias en verano y otoño. La temperatura máxima es de 32°C y la mínima de -8°C, con un promedio anual de 14.1°C. La precipitación pluvial anual es de 935.6 milímetros (Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones del Estado de México). Esta región se caracteriza por la producción de leche que se destina en un alto porcentaje a la elaboración de quesos de diferentes variedades, los cuales son comercializados en queserías locales, en la Delegación de Poxtla del municipio de Ayapango, o bien distribuidos en la ciudad de México, y en las ciudades de Cuautla y Cuernavaca en el Estado de Morelos (Tapia, 2010).

De una total de 149 unidades de producción de leche (INEGI, 2007) y debido a que el número y tamaño de las mismas varía entre los municipios en estudio; se aplicó un muestreo doble estratificado no probabilístico por intención (Espinoza-Ortega *et al.*, 2007), fueron seleccionadas 29 unidades de producción que representaron el 19.4% del total. Se consideró como primer estrato la representación proporcional de cada uno de los tres municipios, y tres tamaños de hato, acorde al número de vacas en lactación, el primero de 3 a 7 vacas, el segundo con 8 a 15 y el último con más de 16 animales (Cuadro 1).

Cuadro I
Distribución de las unidades de producción por municipio
y estrato utilizadas en el muestreo

Estrato (Núm. de vacas)	Amecameca	Ayapango	Tlalmanalco	Total
3-7	7	5	6	18
8 a 15	3	3	2	8
Más de 16	2	1	0	3
Total	12	9	8	29

Al inicio del trabajo de campo se aplicó un cuestionario semiestructurado a cada uno de los productores, con la finalidad de obtener información en tres rubros principales: a) Aspecto social: datos generales del productor, estructura familiar, nivel de escolaridad, actividades agrícolas y pecuarias a las que se dedica, participación de la familia en las actividades agropecuarias, b) Aspectos productivos de la explotación: estructura del hato, manejo reproductivo y de medicina preventiva, manejo de la alimentación, índices productivos y medidas de bioseguridad, y c) Económicos: comercialización de la leche y subproductos, comercialización de otros productos agropecuarios.

En el periodo comprendido entre junio de 2011 y mayo de 2012 se realizó el seguimiento de un total de 337 vacas, durante este tiempo las prácticas de manejo reproductivo, nutricional, medicina preventiva y mano de obra empleada se mantuvieron en cada una de las unidades de producción como se realizan rutinariamente. Al inicio del estudio se identificaron los animales con aretes de plástico y se elaboró un registro individual para el control de los mismos; la edad promedio del ganado fue de 4.73 ± 2.4 años y 2.28 ± 1.8 partos por vaca; 58 vacas tuvieron antecedentes de haber presentado al menos un aborto. Posteriormente, mediante palpación rectal y el uso de ultrasonografía se determinó el estado fisiológico de cada vaca. Conforme se dio servicio a las hembras ya sea por monta natural o inseminación artificial se realizó el diagnóstico de gestación a los 35 y 50 días por medio de ultrasonografía con un equipo SVGA de 10.4 pulg. 2.5-7.5 MHz y se corroboró su estado por medio de palpación rectal a los 3, 5 y 7 meses de gestación. En los casos en los que se observó el aborto fue registrada la fecha del momento en el que se presentó el evento. En aquellas en los que se había confirmado la gestación y a pesar de no encontrar el producto abortado o la presencia de placenta se estimó el tiempo en el que se presentó el aborto.

Los resultados de la investigación

La edad promedio de los productores encuestados fue de 44.5 años, sin embargo 5 productores tenían entre 32 y 36 años y cuatro entre 40 y 44, resaltando que el 69% son mayores a los 50 años. Con referencia a los años dedicados a la actividad de producción de leche fue de 15.2 años, no obstante este dato se ve afectado por valores extremos ya que existe un productor con 2 años de antigüedad en la actividad y otros dos tienen 40 años dedicados a esta área de la producción pecuaria, el 79.3% es un grupo de productores que tienen arraigo en la actividad y son aquellos que cuentan con mayor edad, mientras que solo un grupo pequeño de productores más jóvenes cuentan

con menos de 7 años de haberse integrado a la misma. En cuestión de la escolaridad fue de 8.1 años en promedio, puntualizando el caso de dos productores que no tienen instrucción alguna; este aspecto es importante relacionarlo con el grado de capacitación y el poco interés mostrado por este tipo de productores para la implementación de nuevas técnicas de producción y romper con el esquema tradicional de producción heredado normalmente de abuelos a padres y de padres a hijos (Hooft, 2004; Losada *et al.*, 1994).

Se encontró que para el 75.6% de los productores, la lechería es su principal actividad, aunque solo para el 69% representa la principal fuente de ingresos en tanto que el 82.7% los complementa con la agricultura. Una particularidad encontrada es que en el 100% de las unidades de producción al menos un miembro de la familia colabora en las actividades de cuidado y alimentación del ganado, destacando la participación de las mujeres ya sea en las labores de alimentación, de la recría, limpieza de utensilios o venta de la leche y el de los niños que colaboran en actividades como la ordeña, la limpieza de corrales, alimentación y cuidado de los animales durante el pastoreo; en todos los casos no se destina un pago por la mano de obra aportada por la familia, lo que concuerda con lo mencionado por Chayanov (1979) y Santiago (1987) al igual que lo reportado por Espinoza *et al.*, (2007).

Se identificaron un total de 42 abortos durante un periodo de seguimiento de un año, de ellos 27 vacas abortaron por primera vez, 11 vacas tenían antecedentes de un aborto, tres vacas ya habían abortado dos ocasiones y solo una tenía tres abortos previos; la mayor cantidad de abortos se presentó en las hembras con un menor número de partos, el 64.3% de vacas entre 0 (vaquillas) y dos partos (Cuadro 2), lo cual es diferente a lo encontrado por Meléndez *et al.*, (2010), en ganado especializado pues en dicha investigación las vacas con más de 4 partos son las que se veían más afectadas por el aborto. Alcanzando una tasa mensual del 4.85% en julio y 4.0% en diciembre de 2012, y 3.73% en mayo de 2012.

En cuanto a la distribución de los abortos durante el año se observó una cierta estacionalidad al registrar un mayor número en la época de lluvias (Figura 1).

Cuadro 2
Casos de aborto de acuerdo al número de parto en vacas del sistema de producción en pequeña escala en tres municipios del sur oriente del Estado de México

Núm. de parto	Núm. de abortos	%
0 (vaquillas)	8	19.0
1	6	14.3
2	13	31.0
3	3	7.1
4	6	14.3
5	4	9.5
6	1	2.5
8	1	2.4
	42	100.0

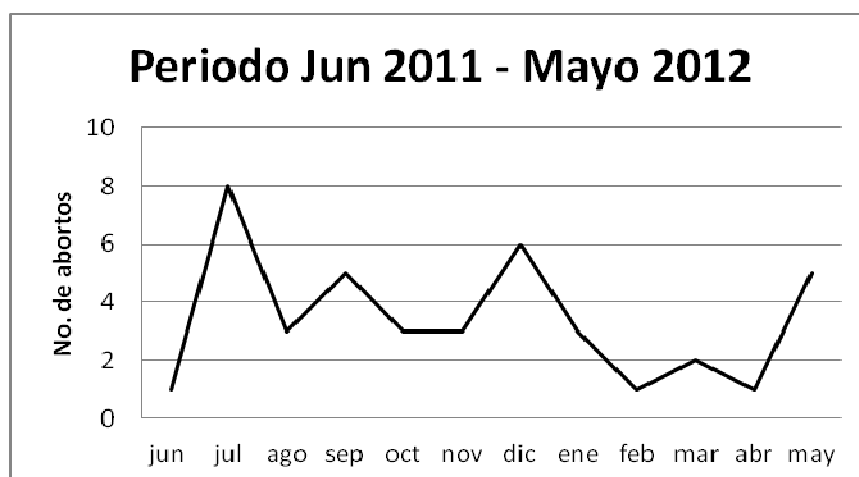


Figura 1. Distribución mensual de los abortos en bovinos del sistema de producción en pequeña escala en el sur oriente del Estado de México

Solo en dos de los casos las vacas que abortaron fueron desechadas, esto resulta interesante si se compara con el manejo que se da en el sistema especializado de producción de leche en el que este tipo de vacas son eliminadas si no cumplen con las expectativas de producción, es decir, que se puede realizar el desecho prematuro a causa del aborto (Meléndez *et al.*, 2010); de

acuerdo a la lógica campesina, el productor no elimina estas vacas pensando en que se les puede proporcionar tratamiento médico en todos los casos y no perder su patrimonio, sin embargo, es difícil que acceda a la realización de pruebas de laboratorio que permitan identificar al agente que produjo el aborto, lo cual es costoso.

Para la gran mayoría de los productores la percepción de las pérdidas que genera el aborto se limita a la muerte y pérdida del producto de la gestación, no obstante es trascendental indicar que existen pérdidas que no identifica como son: la pérdida de las potenciales vaquillas de reemplazo, la leche que se deja de producir al no presentarse una nueva lactación o en su caso no alcanzar el pico de lactación cuando se presenta el aborto, el valor de la cría al nacimiento, el costo generado por tratamientos, la posible infertilidad y el incremento en los costos para gestar nuevamente a la vaca, así como los gastos inherentes a la alimentación y a la ocupación de espacio dentro de las instalaciones o el costo por el pago de honorarios médicos, todo esto reflejado en la alteración de los parámetros productivos y reproductivos.

Debe considerarse que la venta de leche es la principal fuente de ingresos, por lo que al disminuir la producción de la misma coloca en desventaja o incluso pone en riesgo la viabilidad de la permanencia de la unidad de producción.

Cuando se presenta el aborto se alteran parámetros tanto productivos como reproductivos. Para iniciar una nueva lactación es necesario que la vaca tenga un parto, cuando se presenta el aborto y dependiendo del momento de la gestación en el que se manifieste, esa nueva lactación se verá afectada siendo más severo el efecto mientras más avanzada sea la gestación. El desempeño reproductivo se ve afectado pues se incrementa el número de días abiertos, el intervalo entre partos, el número de servicios por concepción; también se asocian algunas alteraciones como retención de placenta y metritis lo cual disminuye la fertilidad de la vaca

Se logró identificar los siguientes factores de riesgo que predisponen a la presentación del aborto: no existen programas preventivos de vacunación, incluso para brucelosis la cual es una enfermedad que se encuentra en campaña de control y erradicación en el país. No hay medidas de bioseguridad, el manejo del hato es abierto, prácticamente cualquier persona puede entrar a las unidades de producción sin un control sanitario mínimo. Es frecuente la compra-venta de animales sin considerar que pueden ser portadores o vectores de enfermedades. La presencia de perros es muy común y aunque en muchos de los casos cumplen con una función de protección o ayuda en el cuidado del

ganado, algo para resaltar es que las placentas, fetos abortados, becerros nacidos muertos o incluso vacas que mueren son utilizados para la alimentación de los mismos, lo cual perpetua los focos de infección como pudiera ser el caso de la neosporosis bovina o la leptospirosis. No hay un control de la fauna nociva, principalmente de ratas.

Como se mencionó la producción de leche, en el sistema en pequeña escala, es una posibilidad de obtención de recursos económicos que le permiten tener una calidad de vida digna a las familias campesinas, sin embargo, los bajos niveles de escolaridad y el arraigo con las formas tradicionales de producir le impiden al productor dimensionar los efectos económicos y productivos que producen los abortos dentro de la unidad de producción. La leche es el principal producto comercial y que le permiten tener ingresos al productor, cuando esta se ve disminuida por diferentes factores como lo es el caso que se aborda por enfermedades o el resultado de las mismas (el aborto) la viabilidad de dichas unidades de producción se ve en riesgo; ahora bien, el impacto que pueda producir esto se ve en ocasiones aligerado cuando el productor tiene otras entradas de capital por la venta de diferentes productos, ya sea agrícolas o de otras especies pecuarias. Por otro lado, en caso de no contar con alternativas económicas dentro de la unidad de producción se enfrenta desde la pérdida parcial o hasta la pérdida total del patrimonio o enfrentar endeudamiento que le tomará un tiempo considerable para recuperar el nivel de vida, recordando que en general son personas con un bajo nivel de preparación escolar así como edad avanzada, que les impide acceder a otras alternativas de empleo fuera de la unidad de producción, lo cual afecta a todos los miembros de la familia que dependen de dicha fuente de ingreso.

Consideraciones finales

La producción de leche en este sistema de producción es una alternativa para el autoempleo de las familias campesinas en la región sur oriente del Estado de México, lo cual se ve favorecido al contar con un ambiente propicio para el desarrollo de esta actividad y con la posibilidad de compaginarlo con la producción agrícola; se encontró que para un alto porcentaje de productores (70%) la producción de leche es la principal actividad y la fuente de ingresos más importante la que es complementada por los recursos producidos por productos agrícolas, principalmente el maíz.

Se constató que el aborto es un problema real en este tipo de sistema, al registrarse un total de 42 eventos durante un año en el que se monitorearon 336 vacas, lo cual se traduce en pérdidas económicas en las unidades de

producción; asimismo no se tiene aún estimado el costo del aborto en vacas de este sistema, sin embargo, considerando que la producción promedio por lactación es de 4,128 litros en promedio, y en el caso de las vacas que abortaron y se hizo el seguimiento dejaron de producir alrededor de 1,750 litros de leche, solo este aspecto produce una pérdida de \$7,875.00 pesos.

La disminución en la entrada de recursos monetarios, por disminución en la venta de leche y el incremento de costos por atención del problema, perjudican la economía de la unidad de producción. Las secuelas como la infertilidad, alteran los parámetros reproductivos, pudiendo incluso provocar el desecho prematuro, así como la disminución en la productividad. Desde el punto de vista social, esta actividad promueve el autoempleo, incluso de personas de edad avanzada en su propia comunidad, al disminuir los ingresos se coloca en riesgo la viabilidad y permanencia de la unidad de producción y, por ende, la estabilidad económica y social de las familias campesinas dedicadas a esta área de la producción.

Literatura citada

- Bartra R. 1979. Teoría del valor y la economía del campesino" invitación a la lectura de Chayanov en Economía Campesina. Lima, Centro de Estudios y Promoción del Desarrollo (DESCO).
- Bernal L., Rojas M., Vázquez C., Espinoza A., Castelán O. 2007. Determinación de la calidad Físicoquímica de la leche cruda producida en sistemas campesinos en dos regiones del Estado de México. *Vet. Méx.* 38(4):395-407.
- Boucher F. y Brun, V. (Coord.). 2011. De la leche al queso: queserías rurales en América Latina. IICA - Miguel Ángel Porrúa, México
- Chayanov A. 1979. La organización de la Unidad de producción campesina: Introducción" en Economía Campesina. Lima, Centro de Estudios y Promoción del Desarrollo (DESCO).
- Córdova L.D., Hernández A.L., Urrutia V.R.M., Moles C LP., García V Z. 2003. Enfermedades que provocan abortos en bovinos. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional del Centro; Campo Experimental Bajío, Celaya, Gto. México. Diciembre 2003.
- Del Moral B, L.E. 2003. La producción de leche en pequeña escala en el Valle de Toluca: Un análisis de ingresos. Estudio de caso en Loma del Salitre y Tenango de Arista. Tesis Doctoral. Colegio de Postgraduados. Instituto de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas.

- Eicker S y Fetrow J. 2003. New tools for deciding when to replace use dairy cows. Pages 33-46. In Proc. Kentucky Dairy Conf., Cave City, KY. Univ Kentucky, Lexington.
- Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México.
<http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/EMM15mexico/municipios/15009a.html>
<http://e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/EMM15mexico/municipios/15103a.html>
<http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/EMM15mexico/municipios/15017a.html>
- Espinosa O, VE., Rivera H, G., García H, L.A. 2008. Los canales y márgenes de comercialización de la leche cruda producida en sistema familiar (estudio de caso)* Vet. Méx V 39 n.1 México ene/mar. 2008.
- Espinoza A., Álvarez M A, Del Valle M C y Chauvete M. 2005. La Economía de los Sistemas Campesinos de Producción de Leche en el Estado de México. Técnica Pecuaria México 43 (1):39-56.
- Espinoza Ortega A, Espinosa-Ayala E., Bastida-López J., Castañeda-Martínez T. and Arriaga-Jordán C.M. 2007. Small-scale dairy farming in the highlands of central Mexico: Technical, economic and social aspects and their impact in poverty. *Experimental Agriculture* 43:241-256.
- Espinoza O. A., Arriaga J, C. 2009. Evolución de la producción campesina de leche en el Estado de México y participación del Estado. En *La Lechería Familiar en México*. Coordinadores: Cesín Vargas Alfredo, Cervantes Escoto Fernando y Álvarez Macías Adolfo.
- FAO. 2001. El Estado Mundial de la agricultura y la alimentación. "Efectos económicos de las enfermedades y plagas transfronterizas." www.fao.org/docrep/003/X9800s/x9800s16.htm
- Gädicke P., y Monti G., 2008, Aspectos epidemiológicos y de análisis del síndrome de aborto bovino. *Arch. Med. Vet.* V.40 N.3 Valdivia 2008
- Galesky B. 1977. Sociología del Campesinado. Barcelona, Editorial Península.
- Hooft K., 2004, Dos formas de crianza pecuaria familiar. En: *Gracias a los animales: análisis de la crianza pecuaria familiar en Latinoamérica, con estudios de caso en los valles y altiplano de Bolivia*. AGRUCO, CICAC, pp 75-104.
- INEGI. 2007 Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. www.inegi.org.mx
- López J,B., Arriaga J.C., González D, JG, Castelán O, OA y Espinoza O, A. 2008. Variación económica a lo largo del año de los sistemas campesinos de

- producción de leche y su efecto en los índices de pobreza. *Livestock Research for Rural Development* 20 (2) 2008.
- Losada H., Cortés J., Grande J y Hernández G. 1994. La producción animal en Iztapalapa. *Iztapalapa*, núm. 25, pp 77-96.
- Meléndez S R.M., Valdivia F A.G., Rangel M E,J., Díaz A E., Segura-Correa J.C., Guerrero B A, L. 2010. Factores de riesgo asociados a la presencia de aborto y desempeño reproductivo en ganado lechero de Aguascalientes, México. *Rev Mex Cienc Pecu* 2010; 1(4):391-401.
- Puente B, J., Brunett P, L., Espinosa A, E., Márquez M, O. 2011. Cálculo del consumo de energía en la producción de leche en pequeña escala en los municipios de Amecameca y Ayapango, Estado de México. En *La ganadería ante el agotamiento de los paradigmas dominantes* Universidad Autónoma de Chapingo. Vol. 1:201-210.
- Rivera G,H. 2001. Causas frecuentes de aborto bovino. *Rev Ind Vet Perú* 2001; 12(2):117-122.
- Romero A. 2010. Caracterización del agroecosistema de producción de leche en el municipio de Ayapango, Estado de México. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma del Estado de México. CU Amecameca.
- Santiago J. 1987. La definición del sistema de producción agrícola o hacia una economía política de la agricultura. Maracay. Universidad Central de Venezuela. Trabajo de Ascenso, 1987.
- Tapia R. Z. 2010 Indicadores para la evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas de producción de leche de San Francisco Zentlalpan, municipio de Amecameca de Juárez, Estado de México. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma del Estado de México. CU Amecameca.
- Thurmond M,C., Picanso J,P., Jameson C,M. 1990. Considerations for use of descriptive epidemiology to investigate fetal loss in dairy cows. *JAVMA*, 197:1305-1312
- Thurmond M.C y Picanso J.P. 1990. A surveillance system for bovine abortion. *Prev. Vet. Med.* 9:41-53.
- Villamar A,L., Olivera CE. 2005. Situación actual y perspectivas de la producción de leche en México 2005. Coordinación General de Ganadería SAGARPA, México 2005, pág 4.
- Weersink A., Van Leeuwen J., Chi A, J y Keefe G.P. 2002. Direct production losses and treatment costs due to four dairy cattle diseases. *Proc. Western Canadian Dairy Seminar, Red Deer, Alberta, Canada. Adv. Dairy Technol.* 14:55-75.

Diferencias entre el precio y constitución de la leche cruda contra la pasteurizada en el municipio de Maravatío, Michoacán

Gretel Iliana Gil González¹, Valentín Efrén Espinosa Ortiz¹, Luis Arturo García Hernández², Luis Brunett Pérez³, Arturo Alonso Pesado¹ y Salomón Rosales⁴

Introducción

En los últimos años se ha observado una disminución de la producción lechera familiar hasta del 69% en diferentes países, generada por la globalización de la industria láctea (Schwarzeller y Davidson, 2000). Entre las principales causas se encuentran: problemas en la tenencia de la tierra, altos costos de producción, baja calidad de la leche (García *et al.*, 2005) y poca integración a las cadenas productivas (Espinoza *et al.*, 2002). No obstante, la causa de mayor peso se refiere a la calidad de la leche, revelándose como factor de la marginación de pequeños productores, pues limita el acceso a mercados competitivos, donde sectores industriales necesitan tener un insumo de alta calidad al mínimo costo (García *et al.*, 2005; Chayanov, 1979).

Debido a las particularidades que guardan las producciones de tipo campesino, no pueden ser evaluadas como empresas industrializadas, pues existen aspectos históricos y culturales que las diferencian en su integración a las cadenas agroalimentarias (Chayanov, 1979; Calva, 1988; Bernstein, 2009).

Desde una óptica de competitividad para mantener una alta calidad, se requiere tecnología para disminuir el contacto humano, enfriamiento, aspirado, almacenado y transporte. Esto implica una inversión que no puede ser cu-

¹ Departamento de Economía Administración y Desarrollo Rural FMVZ-UNAM. Circuito Exterior, México, D.F. C.P. 04510.

² Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco (UAM). Departamento de Producción Agrícola y Animal. Czada. Del Hueso 1100. Col. Villa Quietud. Coyoacán. Código Postal 04960. México, D.F.

³ CU Amecameca UAEM. ⁴ CBTA 181 SEP. Maravatío, Michoacán.

bierta por los ingresos generados en unidades de producción familiar García *et al.*, 2005). La tendencia a la concentración y centralización de la producción intensiva a gran escala, limita la participación de la producción familiar en sectores comerciales, quedando relegados al comercio local, donde se desarrollan y encuentran mercado para su producto (García *et al.*, 2000).

McDonald exploró en México la organización de pequeños productores como una necesidad para dar cabida a elementos de competitividad como la calidad y la disminución de los costos; encontrando una concepción de calidad entre los productores bastante diferenciada. Dentro de esta concepción, estipula que la competencia con productos extranjeros obliga a la adopción y cumplimiento de los denominados "estándares globalitécnicos", cuyo objetivo es crear competitividad entre productos a nivel internacional (McDonald, 1997; McDonald, 1999; McDonald, 2003).

El cumplimiento de la normatividad relacionada con la leche, es uno de los principales desafíos para el sistema lechero familiar, pues compete con leche y productos lácteos diversos, consecuencia de la apertura comercial dentro del TLCAN. Esto incide sobre la viabilidad de estos sistemas de producción², pues se olvida que las condiciones de los agroproductores mexicanos son distintas a las de sus contrapartes extranjeras, por lo que estos nuevos parámetros contribuyen a una selección natural de los productores más competitivos (McDonald, 2003).

Los problemas que enfrentan los pequeños productores para adaptarse a los nuevos criterios de calidad surgen no sólo de la dificultad de aprehender la complejidad de un nuevo contexto social, cultural, económico y político globalizado, sino de enfrentar las complicaciones de transformar e insertar las estructuras, experiencias y prácticas del pasado en este nuevo escenario (Martínez y Salas, 2002).

Las características del consumo de leche expresan el nivel y calidad de la dieta con que se satisfacen las necesidades de la población; esto otorga aprendizaje a quienes determinan la oferta en cuanto a volumen y tipos de productos. Lo anterior, caracteriza como empresas competitivas a aquellas que cubren tres objetivos: satisfacción del cliente, orientar la cultura de la organización, y la motivación de los empleados capaces de brindar productos o servicios de alta calidad (Espinoza *et al.*, 2005).

Lo anterior evidencia que la calidad de la leche, representa uno de los principales retos para la integración y fortalecimiento del sistema familiar. No obstante, la información existente sobre la calidad de la leche producida en sistemas campesinos es poca, resultado de que el volumen de producción en

éstos se subestima, además de la heterogeneidad que presentan respecto a su sistema de producción. Lo anterior parece ser la principal limitante en la incorporación de estos productores al mercado formal de lácteos (García *et al.*, 1998b; Espinosa *et al.*, 2002; SAGARPA, 2008). Dado lo anterior la presente investigación se fijó los siguientes objetivos.

- 1) Comparar las características fisicoquímicas de la leche cruda y pasteurizada así como el cumplimiento de la Norma Mexicana NMX-F-700-COFOCALEC-2004.
- 2) Comparar los precios de mercado de la leche cruda y pasteurizada.
- 3) Analizar ventajas y desventajas de la comercialización de leche cruda.

Para cumplirlos, se trabajó en seis unidades de producción de las comunidades de San Juan Yurécuaro y La Colonia, en el municipio de Maravatío, Michoacán realizando una estancia de agosto de 2008 a julio de 2009. Para determinar la composición de la leche cruda se realizó un muestreo mensual de los ordeños matutino y vespertino de las unidades de producción, muestras que se midieron con el MILKOSCAN Julie C5 Bulgaria para determinar su composición.

Para la determinación de los componentes de la leche pasteurizada se emplearon las etiquetas de información nutricional de dos marcas de leche. La información para determinar los precios en el mercado de la leche cruda fue recabada siguiendo la metodología de Investigación Participativa¹⁸. Se llenó un cuestionario mensual por unidad de producción (Espinosa *et al.*, 2002) para la obtención de los datos del sistema de producción y aspectos comercialización; aunado a entrevistas semiestructuradas (Abdrado y Hassaan, 2003).

Para caracterizar los aspectos productivos de las unidades de producción (inventario ganadero y producción promedio por vaca), se realizó un análisis descriptivo de las variables (SAS PROC UNIVARIATE, 2002). Las diferencias en composición y precio entre los tres tipos de leche, se determinaron mediante un análisis de varianza para un modelo lineal (GLM, SAS; 2002).

Sistema de producción

El sistema de producción practicado en las unidades estudiadas fue mixto, con un comportamiento estacional para la producción y suministro de forraje. Los insumos base de la dieta son maíz, avena molida y/o rastrojo molido producidos dentro de la misma unidad, aunque al agotarse, los productores se ven en la necesidad de adquirir los insumos del exterior. Durante el ordeño

proporcionan concentrado, en ocasiones combinado con maíz. La ración es suministrada de manera empírica al libre acceso.

Resulta importante recalcar que la alimentación responde a la condición económica de los productores, así como a la disponibilidad de alimento con que se cuenta, pues producen sobre una base de subsistencia que les permite mantenerse a sí mismos y a su familia, manteniendo un mismo nivel de producción; por lo tanto buscan la manera de emplear sus recursos de manera con la finalidad de obtener el mayor beneficio de ellos y cubrir con ello las necesidades que se presentan tanto en la familia como en la unidad de producción.

El 75% de los vientres que constituyeron los hatos fueron fenotípica y genotípicamente Holstein (cruzas), el 5% Jersey, y el resto cruzas de Pardo Suizo. Los inventarios ganaderos se conformaron por 8 vacas, con una desviación estándar de ± 3 vacas. El promedio de vacas en ordeño por hato es de 7 vacas con una desviación estándar de ± 2 vacas. La producción diaria promedio por vaca, es de 12 L con una desviación estándar de ± 3 L.

Comercialización de la leche cruda

Las formas de comercialización identificadas para las unidades estudiadas fueron:

- 1) Venta directa al público
- 2) Transformación propia de lácteos (queso, yogurt, nata)
- 3) Venta a otro tipo de negocio (restaurantes, tiendas)
- 4) Venta a procesadoras de lácteos locales
- 5) Venta a boteros o intermediarios

Cada productor emplea una o más de éstas, dependiendo de la época del año, la demanda y el volumen de producción. Del mismo modo, el precio de venta es diferente en cada una, sin embargo, se consideró el precio de venta de la leche vendida directamente al público (\$7.00) por ser el canal que se puede comparar con la leche envasada que se distribuye al público, no así por ser el canal al que destine el mayor porcentaje de su producción.

Composición y precio de la leche

En relación al análisis para la composición de la leche, el cuadro 1 que no existen diferencias significativas, salvo para el caso de la leche 2 que pre-

senta una menor concentración de proteína en relación a la leche cruda y a la leche 1.

No obstante, en relación al precio (cuadro 1), el análisis indica diferencia significativa entre la leche cruda y las leches pasteurizadas envasadas, siendo la leche cruda la que presenta un menor precio de venta.

Cuadro 1
Comparación de la composición (g/L) y precios de venta (\$) de la leche

	Leche Cruda	Leche 1	Leche 2
Precio	7 ^a	13.20 ^b	13.20 ^b
Proteína	30.8 ^a	31.2 ^a	31.2 ^a
Grasa	27.6 ^a	22 ^a	19.6 ^b
Lactosa	46 ^a	48 ^a	48 ^a

^{ab} Letras diferentes indican diferencia estadística ($p \leq 0.05$).

Fuente: Elaboración propia, información generada por el proyecto PAPIIT IN301010.

De acuerdo a lo establecido por la Norma Mexicana NMX-F-700-COFOCALEC-2004²¹ (Cuadro 2), se observa que la leche cruda cubre las características establecidas por dicha norma, entrando en una clasificación de leche tipo C, dado el contenido de grasa que presenta. No obstante, para el caso de la leche pasteurizada, la concentración de grasa se encuentra por debajo de lo establecido en la norma.

Cuadro 2
Parámetros Características fisicoquímicas (g/ L) de acuerdo a la Norma mexicana.
NMX- 700- COFOCALEC-2004

Tipo de leche	Grasa (g/ L)	Proteína (g/L)	Densidad	Lactosa (g/L)	SNF (g/ L)	ST (g/ L)	Agua %	Punto Crioscópico (FP) °H
Tipo A	+ 32	+31	1.0295	43- 50	83	115	0	-0.515 a -0.536
Tipo B	31	30- 30.9	1.0295	43- 50	83	115	0	-0.515 a -0.536
Tipo C	30	28- 29.9	1.0295	43- 50	83	115	0	-0.515 a -0.536

Fuente: Modificado de la Norma Mexicana NMX-F-700-COFOCALEC-2004.

La existencia de diversos canales de comercialización permite a los productores tomar las decisión de cuanta leche destinar a cada uno; sin embargo, al comportarse más como campesinos que como empresarios agrícolas⁶ las decisiones las toman con base en cubrir las necesidades que se demanden en el momento tanto en la familia como en la unidad de producción, de tal forma que el autoconsumo tanto para su familia como para los animales que crían es

la primera necesidad a cubrir, el excedente lo destinan a una o varias formas de comercialización, dependiendo de el acceso y demanda de las mismas.

La estacionalidad para el suministro de alimento así como los niveles de producción, implican una limitante para la composición de la leche, principalmente para la grasa, debido a las variaciones en el tipo de insumos disponibles para alimentar al ganado, lo cual no se considera al evaluar la composición de la leche, y resulta ser la principal causa de su heterogeneidad. Debido a lo anterior, ofrecer leche con una concentración de grasa homogénea a lo largo del año representa un obstáculo para este sistema de producción.

No obstante, resulta interesante que ante las limitantes productivas y económicas que enfrentan los productores, la composición de la leche que producen no es diferente de la ofrecida a los consumidores en forma pasteurizada y envasada, y para el caso de la leche pasteurizada 2 resulta ser mayor el contenido de grasa de la leche cruda. Aunado lo anterior, el hecho de que la leche cruda cumpla con los estándares establecidos por la normatividad, ofrece una ventaja para la población que subsiste de su consumo, pues tienen acceso un alimento que cubre los estándares necesarios para su comercialización.

El precio resulta ser otra de las variables importantes, pues al tener productos nutricionalmente similares, lo que se paga por la leche cruda en relación a lo que se paga por las leches envasadas es significativamente inferior, lo cual implica que la población que lo consume reciba un producto de calidad nutricional a un menor costo, pero para los productores se refleja en menores ingresos. Por lo tanto, el beneficio económico es recibido para las empresas con una mayor capacidad de inversión que para las pequeñas empresas que subsisten de su producción.

De tal forma que la producción y consumo de leche bronca persisten en la medida que existe una población demandante de leche con características que otra leche no cubre, por tradición o preferencia de sus características organolépticas. Lo anterior determina una forma de sobrevivencia de los productores familiares, al mantener un nicho de mercado que les asegure un ingreso capaz de mantener un flujo de efectivo para mantenerse.

Aunado a lo anterior, una forma de apoyar la subsistencia de los productores lecheros familiares se encuentra en asegurar, consolidar y fomentar el consumo de la leche que producen dentro de los nichos de mercado existentes, manteniendo y mejorando, si fuese el caso, el nivel nutricional y de inocuidad de la leche que ofertan, para con ello fomentar que los consumidores estén dispuestos a ofrecer un mejor pago por la leche con la previa

concientización de las características del producto que consumen. Con un mejor precio, los productores familiares asegurarían un mejor nivel de vida para ellos y sus familias.

Literatura citada

- Abdrado M. A., Hassaan M. A. 2003. A manual for socioeconomic study. Centre for Environment and Development for the Arab Region and Europe, (Cedare).
- Bernstein H. 2009: V.I. Lenin and A.V. Chayanov: looking back, looking forward. *Journal of peasant studies*. 36 (1) 55- 81.
- Calva T. J. L. 1988: Los campesinos y su devenir en las economías de mercado. Volumen 17, Article Núm 78. Costa Rica.
- Cervantes E. F. y Soltero B. E. 2004. Escala, calidad de leche, y costos de enfriamiento y administración en termos lecheros de los Altos de Jalisco. *Tec Pecu Mex*. 42 (2) 207- 218.
- Chayanov V. A. 1979: La organización de la unidad económica familiar. Ediciones Nueva visión. Buenos Aires, Argentina. 388 pp.
- Del Valle M. C. 2000. La innovación tecnológica en el sistema lácteo mexicano y su entorno mundial. Colección Jesús Silva Herzog. Instituto de Investigaciones Económicas- UNAM. Primera edición.
- De Schutter A. 1999. Investigación Participativa: una opción metodológica para la educación de adultos. Retablo de papel 3. Michoacán, México.
- Espinosa O. V., López D. C., García B. G., Gómez G. L., Velásquez P. P. y Rivera H. G. 2002 Márgenes de comercialización de la leche cruda producida en sistema familiar. *Revista Científica* 12 (Suplemento 2), Octubre: 650-654.
- Espinoza O. A., Álvarez M. A., Del Valle M. C. y Chauvette M. 2005. La economía de los sistemas campesinos de producción de leche en el Estado de México. *Tec Pecu Mex*. 43 (1) 39- 56.
- García H. L. A., Martínez B. C. y Salas Q. H. 1998b. Empresas agroalimentarias y globalización en el sector lechero. *Revista Mexicana de Agronegocios*. 1(3).
- García H. L. A., Martínez B. E., Salas Q. H. y Aysen T. 2000. Transformation of dairy activity in Mexico in the context of current globalization and regionalization. *Agricultural and Human Values*. 17: 157- 167.

- García, H.L.A., Aguilar V.A., Luévano, G.A., y Cabral M.A. 2005. La globalización productiva y comercial de la leche y sus derivados. Articulación de la ganadería intensiva lechera de la Comarca Lagunera. Plaza y Valdés editores, Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco, México. 278 pp.
- Geilfus F. 2002. 80 herramientas para el desarrollo participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).
- Martínez B. E. y Salas Q. H. 2002. Globalización e integración regional en al producción y desarrollo tecnológico de la lechería mexicana. Miguel Ángel Porrúa Grupo editorial, Instituto de Investigaciones sociales, UNAM, México. 291.p.
- McDonald J. H. 1997. Privatizing the private family farmer: NAFTA and the transformation of the mexican dairy sector. *Human Organization*.56 (3): 321-332.
- McDonald J. H. 1999. The neoliberal project and governmentality in rural Mexico: Emergent farmer organization in the Michoacán highlands. *Human Organization*. 58(3):274-284.
- McDonald J. H. 2003. An exploration in the Veiling of Power: The politics of Development in Rural West Mexico. *Mexican Studies*. 19(1):161-185.
- Norma Mexicana NMX-F-700-COFOCALEC-2004. Sistema Producto Leche – Alimento – Lácteo – Leche cruda de vaca – Especificaciones fisicoquímicas, sanitarias y métodos de prueba. Consejo para el fomento de la calidad de la leche y sus derivados. A.C. COFOCALEC.
- SAGARPA. 2008. Situación actual y perspectivas de la producción de leche de ganado bovino en México. 39 p.
- Schwarzeller H. K. y Davidson A. P. 2000: Dairy industry Restructuring. *Research in Rural Sociology and Development*. 8, New York. 411 pp.

Propuesta metodológica para el análisis de la transmisibilidad social en los sistemas de producción de leche en pequeña escala en la zona suroriente del Estado de México

Ana Abygayl Estrada Lazcano¹, Luis Brunett Pérez²,
Enrique Espinosa Ayala² y Ernesto Sánchez Vera³

Introducción

La transmisibilidad es el proceso donde se realiza la sucesión de bienes, derechos y obligaciones a un sucesor en forma de herencia, con la finalidad de que cierta condición y/o actividad continúe, proporcionando a los sucesores ventaja para su estabilidad económica y una mejor calidad de vida, dicho proceso está presente en diversas actividades y se aplica en los sistemas de producción agropecuarios rurales y por lo tanto en los de producción de leche en pequeña escala (SPLPE).

La actividad lechera forma parte importante de la cultura de esta zona suroriente del Estado de México, debido a que provee un aporte económico por la producción, transformación y venta de la leche, aportando auge al turismo local por la visita frecuente de clientes en busca y compra del producto. Ciertas condiciones tales como la integración del núcleo familiar al trabajo, la educación de sucesores que profesionalicen y mejoren la actividad lechera, la percepción de un patrimonio y la falta de empleo en otra área, son variables que favorecen a la transmisibilidad generacional. En contraste variables como el bajo nivel educativo de los sucesores ajena a la actividad, un trabajo fuera de la actividad lechera, el cambio de uso de suelo, ponen en riesgo la sucesión de la actividad y de conocimientos involucrados. Al romperse la transmisibilidad en

¹ Universidad Autónoma del Estado de México, Centro Universitario UAEM-Amecameca. Contacto: abygayl33@yahoo.com.mx

² Profesores de tiempo completo en el Centro Universitario UAEM- Amecameca.

³ Profesor de tiempo completo en el Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales.

los sistemas de producción de leche en pequeña escala, se arriesga la sustentabilidad de la zona, ya que se puede manifestarse como la incapacidad de este sistema para permanecer en el tiempo.

El objetivo de esta propuesta es el de plantear las variables relevantes involucradas en el proceso de transmisibilidad en los Sistemas de Producción de Leche en Pequeña Escala obtenidas a través del método de Relatos de Vida, con la finalidad de analizar y entender mejor este proceso, su desarrollo y evolución.

Globalización y nueva ruralidad

A partir de los 70's, la globalización y las ideas neoliberales marcaron las pautas para la liberación del mercado, abriendo nuevas políticas en los países y transformaciones en la organización de la producción, cambiando la división internacional del comercio, afectando a las poblaciones ya sea en forma positiva o negativa; y los mercados internacionales indican un desafío en desigualdad de condiciones para los mercados locales (Escobar, 2007; García *et al.*, 2009).

A mediados del siglo pasado, el proceso de desarrollo marcó una migración masiva del campo a la ciudad, - debido a que el campo fue el medio para que las grandes ciudades obtuvieran alimento-. Pero la globalización tiende a tecnificar y mercantilizar las actividades lo que llevo a que los campesinos no pudieran acceder a servicios básicos y bienestar social, provocando migración, discriminación racial, mal uso de los recursos naturales (García, *op. cit.*; Pérez, 2004). Los campesinos son personas rurales relacionadas con mercados urbanos, no se encuentran aislados, pero carecen de autonomía política y autosuficiencia, lo que se traduce en la falta de desarrollo local (Krantz, 1977). Este último se basa en el conjunto de recursos humanos, económicos, culturales y ecológicos, que forma el potencial para incrementar el bienestar de la población, fomentando el uso de sus recursos endógenos generando actividades productivas y empleo, regulando de recursos exógenos. (García, *op. cit.*; Pérez, *op. cit.*).

El proceso de globalización ocasiona que se haga una utilización abrupta los recursos de las zonas rurales, sin la regeneración de éstos, por lo que las Organizaciones Mundiales toman este tema y establecen como prioridad que la humanidad pueda mantener sus medios y recursos por más tiempo, surgiendo así el concepto de sustentabilidad.

La sustentabilidad y el marco para su evaluación

Desde sus orígenes el Desarrollo Sustentable, ha señalado el agotamiento de los recursos naturales y la incapacidad global de asimilar los residuos del planeta. Así la evolución de este concepto, establece que la sustentabilidad se basa en tres pilares ambiental, económico y social de modo interconectado. Al irse ajustando a las diferentes circunstancias en el que es aplicado el concepto, la sustentabilidad puede definirse como la capacidad de cualquier sistema o proceso de mantenerse indefinidamente, hacer una continuidad en el tiempo. En este contexto, el Desarrollo Sustentable tiene como objeto que la gente mejore su calidad de vida, a través de la conservación y respeto de la capacidad de la naturaleza para el suministro de recursos y servicios para el mantenimiento de la vida, analizando su organización que permita su desarrollo a través de políticas e instituciones (Arzeno, 2008; FAO, 2002; Mesino, 2007; Schuschny *et al.*, 2009).

La visión de llegar a un Desarrollo Sustentable, motiva a los países en la actualidad, aunque en ocasiones se han manejado erróneamente los conceptos y las estrategias que conllevan al logro de éste (Sarandon, 2003; Varshavsky *et al.*, 2003;). Surge así la necesidad de crear métodos para evaluar la sustentabilidad, surgiendo así un gran número de metodologías diversas, tomando aspectos diferentes a evaluar, cada una de ellas ha sido creada y se ha utilizado en diferentes regiones, adaptándolas a sistemas variados.

En este el enfoque se basa en el marco de evaluación IDEA (*Indicateurs de Durabilité des Exploitations Agricoles –Indicadores de Sustentabilidad en Fincas*), método francés que surge por la iniciativa de la Dirección General de Educación e Investigación del Ministerio de Agricultura y Pesca; estructura tres escalas de sustentabilidad, agroecológica, socio-territorial, y económica, con indicadores como la preservación de los recursos naturales: Agua, suelo, aire, diversidad biológica, paisaje y recursos minerales. La preservación de los valores sociales característicos de un cierto grado de socialización y que estarían implícitos en una agricultura sustentable, ética, calidad, prácticas sociales consientes (Briquel *et al.*, 2001; García, 2008). Comprende tres escalas y sus componentes que son:

- Escala agroecológica: 1) *La diversidad de producción*, 2) *La organización del espacio* y 3) *Las prácticas agrícolas*.
- Escala socio-territorial: 1) *La calidad de productos y territorio*, 2) *El empleo y servicios*, 3) *La ética del desarrollo humano*.

- Escala social: 1) *Viabilidad económica*, 2) *Independencia económica y financiera*, 3) *La transmisibilidad* y 4) *La eficiencia de los procesos productivos*.

La transmisibilidad puede ser considerada como indicador de la sustentabilidad, proceso que se relaciona a la actividad de forma longitudinal a lo largo del tiempo, marcando la continuidad de la actividad lechera en los Sistemas de Producción en Pequeña Escala.

Transmisibilidad

La transmisibilidad es la sucesión del conjunto de bienes, derechos y obligaciones a un heredero o sucesor marcando la entrada o continuación de una persona en lugar de otra, este proceso puede ser heredado en el momento de la muerte del principal o causante⁴, es decir por *Mortis causa*; o bien, *Inter vivos*, en donde la transmisión del patrimonio sucede en vida. Así mismo la transmisibilidad abarca la trasmisión no solo de bienes materiales sino de conocimientos, datos, e información general la cual es indispensable para el desarrollo de la actividad lechera, con el propósito de continuar con los sistemas de producción de leche en pequeña escala (Alarcón, 2003; Castellín, 2005).

La transmisibilidad de una actividad como la lechera surge por el deseo del fundador para ofrecer la oportunidad a los sucesores de independencia y autonomía en su futuro con ciertas ventajas económicas; transmitir un legado; conservar una tradición que permanezca; para que la familia mantenga su unión entre generaciones y dentro de éstas (De la Garza, 2011; Sánchez, 2002; Tommasino *et al.* 2007). Cada unidad familiar tiene ciertas características debido a la actividad que realice y el territorio en el que se desarrolle, caracterizando a las unidades o a los sistemas, para este caso se aborda la transmisibilidad en los sistemas de producción de leche en pequeña escala.

Sistemas de producción de leche en pequeña escala (SPLPE) como una empresa familiar (EF)

Los Sistemas de Producción de Leche en Pequeña Escala (SPLPE), cobran importancia en el país, debido a esto se han tratado de caracterizar, para los productores representan una alternativa para mejorar la alimentación de su

⁴ En términos de Derecho, un Causante es la persona fallecida (la cual dará la transmisibilidad sucesoria).

familia a través del autoconsumo y una forma de participar en acciones del mercado local por la venta de sus productos (Cervantes *et al.*, 2007).

El concepto de una empresa familiar (EF) no ha sido descrito, sin embargo existen una serie de particularidades que en su conjunto forma a una EF, remarcando la presencia de tres componentes principales interconectados: Familia, Empresa (negocio) y Propiedad. Esta es heredada de forma generacional, donde dichas características están presentes en los SPLPE (Belausteguigoitia, 2009; De la Garza, *op. cit.*; Melquicedec, 2008).

Tanto en los SPLPE como en la EF, tiene ciertas características que bien pueden encajar la una en la otra, dentro de éstas se encuentra, la participación de la familia en el trabajo, es decir, la mano de obra familiar; también el tiempo que se le dedica, el autoempleo, la toma de decisiones, la continuidad a través de las generaciones, conjugado con ciertos aspectos de tipo culturales y familiares, la estructura organizativa poco desarrollada, la forma de crecer dependiente y centralizada a la integración de los familiares a la empresa, un marcado patriarcado, donde el principal es el centro de la organización de su empresa y los deberes y actividades se dan de forma implícita (Ariza *et al.*, 2002; De la Garza, *op. cit.*). Así como una oportunidad para mejorar la calidad de vida en las familias, por el aporte económico, que para el caso de los SPLPE es por la venta diaria de leche, (Brunett *et al.*, 2005; Espinosa *et al.*, 2004). Son notables las similitudes que encajan en el perfil de los SPLPE, por lo que se considerarán a éstos como una EF.

VARIABLES QUE INTERVIENEN EN LA TRANSMISIBILIDAD

Tomando como punto de partida algunos elementos que han sido considerados para la sucesión de las EF según la literatura, se entienden como “variable” al componente que forma, intervienen, o bien, está involucrado para que se presente o no la transmisibilidad. Una de estas variables es que el posible sucesor esté involucrado desde temprana edad con la actividad, transmitiendo un conocimiento tácito del principal al sucesor, (el saber hacer) para poder desarrollar la actividad. Otra es la relación que lleva el posible sucesor con el principal, donde éste comparte la ideología del fundador, reflejado en su forma de proceder con respecto a las decisiones que involucran el negocio, la forma en que se involucra con las personas como proveedores, compradores, entre otros (Melquicedec, *op. cit.*; Sánchez, *op. cit.*).

Espinosa *et al.* (*op. cit.*) y Arriaga (2009); mencionan que uno de los aspectos favorables es el manejo constante de dinero, en este caso aplicado a la venta de leche y el pago por ésta, de forma diaria o bien semanal, percibiendo

una entrada económica que beneficia a las familias. El desarrollo del descendiente como una forma de asegurar la competitividad del negocio, con estrategias y recursos provistos al descendiente, dando como resultado el potencial del sucesor en conocimientos y liderazgo denotando la capacidad que se proyecta en el descendiente para poder sacar y mantener la actividad en el mercado con un buen nivel de aceptación de su producto. Aunado al interés personal que el posible sucesor tenga hacia el sistema, transmitiendo un conocimiento tácito de la actividad para la producción y reproducción de la transmisión del conocimiento a través de las generaciones; el nivel bajo-educativo; en la mayoría de los miembros refuerza la continuidad de éstos dentro del negocio familiar. Por otro lado, entre los obstáculos a los que se enfrenta la continuidad es la competitividad entre los miembros de la familia, dificultando seguir con una misma línea de trabajo, situación que lleva a una separación entre los integrantes de la familia (Ariza *et al.*, *op. cit.*; Gómez *et al.*, 2008; Melquicedec *op. cit.*; Sánchez, *op. cit.*).

Una vez mencionadas estas variables se intenta comprobar si estas pueden ser útiles para evaluar la transmisibilidad en las EF, si aplican en los SPLPE, y a su vez se mencionará que otras variables pueden presentarse o no y la forma en que se relacionan para que se de o no la transmisibilidad en los SPLPE. Esto a través del implemento de una metodología de corte social, aplicándola a esta área del conocimiento.

Relatos de vida como método

Es común que en nuestro diario vivir, se narren historias o anécdotas. Los relatos de vida son una técnica, usada en las ciencias sociales, con diferentes objetos en la investigación, donde la persona narra -escrita u oral- una parte de su vida, con interés a la investigación; (el objeto de investigación), y el investigador interpreta la narración que la persona hace de su propia vida (Cornejo *et al.*, 2008). Donde se relaciona al sujeto que forma parte de una comunidad, y comparte normas sociales y valores, dejando de ser relatos individuales para pasar a una forma de explicación del cambio social que se vuelve universal y unidireccional. Describe y comprender el fenómeno desde el contexto en que se desarrolla insistiendo en su importancia, estudiando los motivos en una realidad holística, polifacética y dinámica (Bertaux, 2000). Dentro de las características de los relatos de vida, están: 1) El individuo al narra un relato de vida es productor de esa historia, y es actor de su propia historia; 2) Se desarrollan en un entorno holístico con datos reales y en una realidad dinámica; 3) Delimitar lo que se desea investigar, para no ser perturbados por la

naturaleza dinámica del narrador; 4) Manifiesta la relación entre el testimonio particular de un individuo reflejado en una vida plasmada en una época específica, y 5) El narratario⁵ debe acercarse a las vivencia y lenguaje del narrador (Cornejo *et al.*, *op. cit.*; Jiménez *et al.*, 2003).

Para realizar los relatos, hay cuatro etapas en el desarrollo del método: 1) Etapa inicial: Incluye el planteamiento teórico del trabajo, hipótesis, justificación, universo de análisis (grupo, comunidad); 2) Etapa Registro o recolección de los relatos de vida (a través de entrevista semi estructuradas, por grabación); 3) Etapa Análisis e interpretación de las narrativas, donde se puede reportar en tres tipos a. Elaboración de historias de vida, b. Análisis del discurso en tratamientos cualitativos, c. Análisis cuantitativo basado en registros biográficos, y 4) Etapa final: Presentación y publicación de los relatos biográficos (Jiménez *et al.*, *op. cit.*).

Se entiende que se deben tomar en cuenta varios factores cuantitativos, para dar un panorama general del universo de análisis. La recolección de los relatos es a través de entrevistas semiestructuradas aisladas, es decir de forma individual o en grupos. Finalmente la conclusión dividirá a los datos de manera que sobresalgan las unidades significativas más importantes, y el método hermenéutico de análisis, unificará y relacionará el análisis, concluyendo los datos dentro de un contexto, interpretando los resultados obtenidos por cada análisis, es decir se debe de tratar de entender la relación entre un acontecimiento y el medio en que se desarrolla (Bertaux, *op. cit.*; Cornejo *et al.*, *op. cit.*).

Para este caso las variables a considerar como favorables para que se presente la transmisibilidad en los SPLPE, son la integración del núcleo familiar al trabajo de la unidad de producción, proporcionando mano de obra por niños, personas de edad avanzada y mujeres, que tal vez no tengan la facilidad de encontrar un empleo fuera de la unidad. Tratando de demostrar si hay o no una relación debido al bajo nivel educativo de los integrantes de la familia y poca oportunidad laboral en la zona, con respecto a un empleo ajeno a la actividad lechera. Otra variable que será considerada en el hecho de tener un manejo constante de dinero debido a la leche de su producto, considerando a éste no solo como un aporte económico importante para la familia, sino como el medio principal para el sustento de la familia. En contraste, las variables a considerar como negativas a la transmisibilidad se encuentran el nivel educativo de los posibles sucesores ajeno a la actividad lechera, aunado a la falta de

⁵ Es la persona que sirve como receptor de lo narrado, es decir el que escucha la historia.

interés personal de la actividad y la unidad de producción por parte del posible sucesor. Dichas variables serán obtenidas con el método de relatos de vida, en donde, el narrador expresara de forma oral –en este caso, el propio productor- y profundizará en este aspecto específico de su vida, relatando que variables son consideradas según su criterio.

Dichas variables serán consideradas para tratar de demostrar si éstas son útiles para la evaluación de la sustentabilidad, usando para el análisis de los datos la técnica estadística conocida como Análisis Multivariante. Donde se examinarán las múltiples relaciones preservando las correlaciones naturales existentes entre las variables involucradas que se presentan ya sea de forma positiva o negativa en el desarrollo de este fenómeno, analizando estadísticamente los efectos aislados de estas influencias sin tener que provocar ciertos aislamientos de las variables involucradas, para medir, comprender y tratar de establecer el grado de relación que hay entre las variables que se involucran en la transmisibilidad (Hair *et al.*,2010).

De esta forma estadística se tendrá un mejor entendimiento del sistema y de la transmisibilidad en los SPLPE, lo que nos proporcionara un panorama de si este indicador de la sustentabilidad, es un indicador pertinente y adecuado al momento de evaluar la sustentabilidad en los SPLPE, o bien, si está subvalorado o sobrevalorado, en la aplicación del método IDEA para evaluar la sustentabilidad del sistema.

Conclusiones

Como se ha mencionado anteriormente la transmisibilidad es un proceso polifacético y holístico, volviendo a ésta un proceso complejo que se desarrolla en nuestra realidad y es aplicable a casi todas las actividades, pero al mismo tiempo se vuelve específico en cada una, debido a que se consideran variables específicas en cada una de estas actividades.

Se han mencionado algunas variables que son consideradas al momento de la sucesión de diferentes empresas familiares, pero en estos estudios no se ha considerado a la transmisibilidad en los Sistemas de Producción de Leche en Pequeña Escala, considerándolas no solo desde un punto productivo y/o económico, sino también desde un enfoque social, considerando los patrones que los principales puedan tener, así como el interés de los sucesores por la actividad.

Finalmente el poder acceder a estas variables consideradas por el productor, con el uso de una metodología de corte social que permita entender y

analizar a este proceso desde una realidad aplicada en los SPLPE, nos permitirá plantearnos una mejor perspectiva de la forma en que se desarrollan y evolucionan estos sistemas.

Literatura citada

- Alarcón, L. 2003. "Sucesiones; Centro de Altos Estudios Jurídicos y Sociales (CAEJS)". Investigación desarrollada Estudio Jurídico Grecorromano. Rev. Licenciados en derecho. España.
- Arriaga, C. 2009. "Evaluación de la sustentabilidad en los sistemas de producción de leche en pequeña escala". Protocolo de proyecto. México.
- Ariza, J. y L. Fernández. 2002. "Familiares empleados en la empresa. ¿Un factor de competitividad o un obstáculo para el desarrollo?". Instituto Universitario de la Compañía de Jesús. Universidad de Córdoba, España.
- Arzeno, J. 2008. "Empleo de indicadores de sostenibilidad en sistemas extensivos agrícolas del NOA". Instituto Nacional de Agricultura INTA EEA, SALTA; Programa de calidad del Suelo. Argentina.
- Belausteguigoitia, I. 2009. "Retos de las empresas familiares en México" Centro de Desarrollo de las Empresas Familiares. Centro de Empresas Familiares ITAM, Publicado en México.
- Bertaux, D. 2000. "Sociología de la vida cotidiana y de relatos de vida". Revista Suiza de Sociología, Centro de Estudios de los Movimientos sociales, Bulevar Raspail, Paris, No.1, Vol. 9, 67-83 pp.
- Briquel, V.; Vilain, L.; Bourdais, J.; Girardin, P.; Mouchet, C.; y P. Viaux. 2001. "La methode IDEA (Indicateurs de durabilité des exploitations agricoles): une demarchepédagogique". Rev. Ingenieries. No. 25. Francia, 29-39pp.
- Brunett, L.; González, C.; y L. García. 2005. "Evaluación de la sustentabilidad de dos agro ecosistemas campesinos de producción de maíz y leche, utilizando indicadores". Rev. Livestock Research for Rural Development. Vol. 17, Art. 78, Julio 3, 2005.
- Castellín, D. 2005. "De la Sucesión: la Sucesión testamentaria, la sucesión intestada". Universidad Santa María, Facultad de Derecho. 30 de junio. Venezuela.
- Cervantes, F. y A. Cesín. 2007. "La pequeña lechería rural o urbana en México y su papel en el amortiguamiento de la pobreza". Revista de Unell Ciencia Tec. Universidad Autónoma de Chapingo, No. 25, México 72-85 pp.

- Cornejo, M.; Mendoza, F. y R. Rojas. 2008. "La investigación con relatos de vida: Pistas y opciones del diseño metodológico". *Rev. Psykhe*, Universidad católica de Chile; Vol. 17, No. 1, 29-39 pp.
- De la Garza, M.; Melchor, J.; Chein, N.; Jiménez, K.; Ayup, J. y J. Díaz. 2011. "Los valores familiares y la empresa familiar en el noroeste de México" *Cuaderno de Administración Bogotá (Colombia)*, Vol. 24. No. 42, enero-junio de 2011, 315-333 pp.
- Escobar, J. 2007. "Desarrollo sustentable en México (1980-2007)". *Revista digital universitaria*. Universidad Nacional Autónoma de México, Vol. 9, No. 3, 10 de marzo del 2007, 145-153pp.
- Espinosa, J.; Wiggins, S.; González, A. y U. Aguilar. 2004. "Sustentabilidad económica a nivel de empresa: aplicación a la unidades familiares de producción de leche en México" *Revista Tec. Pecuario México*, No. 1, Vol. 42, 55-70pp.
- FAO. 2002. "Reporte de conferencia de Rio +10, Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible". Disponible en línea, página principal de FAO.
- García, L.; y M. Quintero. 2009. "Desarrollo local y nueva ruralidad". *Revista Economía*, Universidad de los Andes, No. 28, julio-diciembre, Mérida Venezuela, 191-212pp.
- García, R. 2008. "Una aproximación metodología a la evaluación de la sustentabilidad de la lechería familiar: en el caso de la colonia Daniel Fernández Crespo". Tesis doctoral, Universidad de la Republica de Uruguay, Montevideo.
- Gómez, G.; López, M.; Betancourt, J. 2008. "Estudio exploratorio de los factores que influyen en la selección de un mecanismo de sucesión patrimonial en las empresas familiares colombianas" *Cuaderno de Administración de Bogotá (Colombia)*, Vol. 21. No. 37, julio-diciembre, 2008, 269-292pp.
- Hair, J.; Anderson R.; Tatham R.; y W. Black. 2010. "Análisis multivariante". 5ta. Edición, editorial Pearson Prentice Hall, España.
- Jiménez, M. y A. Rico. 2003. "Los relatos de vida como método de investigación intercultural". *Rev. Facultad de Educación y Humanidades de Melilla*. Universidad de Granada.
- Krantz, L. 1977. "El campesino como concepto analítico" *Rev. Nueva Antropología*, Universidad Nacional Autónoma De México. No. 006. Vol. II. Julio 87-98pp.

- Melquicedec, P. 2008. "Elementos del proceso de formación de descendientes antes de su vinculación a la empresa familiar: un estudio de casos colombianos". Cuaderno de administración. Vol. 21, No. 27, julio-diciembre, Bogotá, Colombia 243-265pp.
- Mesino, L. 2007. "Las políticas fiscales y su impacto en el bienestar social de la población venezolana. Un análisis desde el paradigma crítico, periodo 1988-2006", Tesis Doctoral. Venezuela, 2007.
- Pérez, E. 2004. "El mundo rural latinoamericano y la nueva ruralidad" Universidad Central, Revista Nómadas. No. 20. Bogotá Colombia 2004, 180-193pp.
- Sánchez, E. 2002. "La continuidad de la empresa familiar ¿Un Desiderátum⁶?" Academia de Ciencias Sociales y del Medio Ambiente. España.
- Sarandon, S. 2003. "El desarrollo y uso de indicadores para evaluar la sustentabilidad de los agro ecosistemas". Agroecología, el camino hacia una agricultura sustentable. Capítulo 20.
- Schuschny, A. y H. Soto. 2009. "Guía metodológica Diseño de indicadores compuestos de desarrollo sostenible" Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) Publicación de las Naciones Unidas. Impreso en Naciones Unidas, Santiago de Chile.
- Tommasino, H.; Gómez, J.; Gonzales, M.; Santos, C. y L. Franco. 2007. "La sustentabilidad en la producción familiar y sus indicadores", IX Encuentro de Nutrición y Producción en Animales Monogástricos. Montevideo, Uruguay.
- Varvsausky, A. y D. Fernández. 2003. "Indicadores de Sustentabilidad, ¿se utilizan correctamente?". Trabajo presentado en el 13ro. Congreso Argentino de saneamiento y medio ambiente. Septiembre, Buenos Aires.

⁶ El termino *desiderátum*, se refiere al objeto de un vivo o constante deseo. O bien a lo más digno de ser apreciado en su línea. Es decir hablamos de sistemas dinámicos con interacciones entre sus integrantes. Los cuales trabajan por un fin común.

Efecto económico de la mastitis en vacas lecheras

Jesús Armando Salinas-Martínez¹, Rodolfo Rogelio Posadas-Domínguez¹,
Claudia Giovanna Peñuelas-Rivas², Angélica Espinoza-Ortega¹
y Francisco Ernesto Martínez-Castañeda¹

Introducción

La industria lechera en el mundo enfrenta diversos problemas que afectan a la producción y por ende producen efectos negativos sobre la economía de las unidades de producción, la mastitis constituye uno de los principales problemas a los que esta industria se enfrenta (Bradley y Green, 2001; Dos Santos *et al.*, 2002; Persson 2003; Mungube *et al.*, 2005; Aranguren, 2009), debido a la disminución en la producción de leche que ocasiona (de 4 hasta 30%) y por el incremento en los costos de producción por los medicamentos utilizados (Bedolla y Ponce, 2008) para el tratamiento de esta enfermedad. Gerlach *et al.* (2009) mencionan que esta enfermedad se presenta en dos formas: la forma clínica, que se reconoce fácilmente a través de las anomalías que se presentan en la ubre y/o en la leche y la forma subclínica, misma que no se puede detectar a través de observaciones visuales de la vaca, ni de la leche, por lo que es necesario identificarla mediante pruebas para detectar el proceso infeccioso. Distintos autores estiman que existe un 50% de mastitis subclínica y más de 3% de mastitis clínica en el ganado lechero, además, la carga bacteriana de la leche producida es elevada y presenta una variación significativa entre métodos de ordeño (Torres *et al.* 2001 y Mansilla 2001).

El método de ordeño y el manejo adecuado de la mastitis clínica y subclínica, son elementos que interfieren directamente sobre la rentabilidad de la unidad de producción. A pesar de todo esto esta enfermedad de la glándula mamaria, es también una enfermedad de la granja que sigue siendo, uno de los principales causantes de pérdidas económicas, Gebreyohannes *et al.* (2010) y Bedolla (2008) mencionan pérdidas alrededor del 5% en la producción, en

¹ Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales. UAEMex.

² Posgrado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. UAEMex.

tanto que Swinkels *et al.* (2005) y Martínez *et al.* (2000), reportan del 50% y hasta el 80% de pérdidas en la producción total de leche por vaca.

En Sebeta, Etiopia, se realizó un estudio en 180 unidades productivas lecheras en donde detectaron una incidencia de 16% de mastitis clínica y 34% de mastitis subclínica (Sori *et al.*, 2005), causantes de pérdidas en la producción de leche de igual manera. Por su parte Mungube *et al.* (2005) y Gerlach *et al.* (2009), reportan pérdidas hasta del 33% de la producción en cuartos infectados, causando pérdidas económicas de US\$ 39 por vaca al año. Así mismo, Radostits *et al.* (1994) y Barlet *et al.* (1991), reportaron disminución por vaca por lactancia del 15% en promedio de la producción, resaltando las prácticas de ordeño como factor que facilita la entrada de los microorganismos hacia las ubres.

En vacas lecheras, la mastitis subclínica pasa desapercibida principalmente por que el aumento de el Conteo de Células Somáticas (SCC por sus siglas en inglés) es aparentemente bajo (300-500 mil cel/ml) y al ser mezclado con leche proveniente de cuartos sanos el nivel de SCC es bajo en el volumen del hato (Leitner *et al.*, 2008).

El SCC ha sido un estándar mundial para el diagnóstico de mastitis subclínica. Además de ser un indicador de calidad (<200 000 cel/ml), por otra parte, un aumento de éstas (>200 000 cel/ml) en la leche, disminuye tanto su vida de anaquel, como el procesamiento de productos lácteos (Barbano *et al.*, 1991).

Diversos autores han estudiado la relación entre SCC y mastitis subclínica encontrando diferencias entre ubres saludables e infectadas en un rango de 200 000 a 300 000 cel/ml para vacas (Zarzycki *et al.*, 1983; Beltrán de Heredia e Iturriza, 1988; De La Cruz *et al.* 1994). Por su parte Green *et al.* (2006) ha observado que bajo SCC tiene una relación inversa con alta producción de leche debido un efecto de dilución.

El conteo de células somáticas ha sido ampliamente utilizado como un indicador para estimar la prevalencia de mastitis clínica y subclínica (Andrade *et al.*, 2001; Dohoo y Leslie, 1991; Bradley y Green, 2005), ya que al ser células de defensa, una infección en la ubre es generalmente el principal factor que provoca el aumento en tales células, la inflamación de la ubre (Wolter *et al.*, 2004) y por tanto reducción en el rendimiento productivo del animal.

El objetivo de la presente investigación fue estimar las pérdidas económicas que puede ocasionar la mastitis subclínica en la lechería de pequeña escala, realizando diferentes escenarios diferenciados por el conteo de células somáticas y su posible efecto en la producción.

Metodología

La investigación se llevó a cabo en localidades del municipio de Texcoco, Estado de México. Se analizaron los datos productivos y económicos de hatos lecheros entre tres y hasta 30 vacas en producción, predominantemente Holstein y con lactancias de 305 días. La dieta se basa en forrajes, en su gran mayoría cultivados por los mismos productores (alfalfa, rastrojo de maíz, cebada, ensilado de maíz, etc.) y complementan su dieta diaria con alimento comercial, desperdicios agroindustriales (pan) y algunos cereales (maíz y sorgo) que son adquiridos en la misma zona productora.

Los datos fueron recolectados de 42 unidades de producción, las cuales fueron seleccionadas de manera aleatoria de una población previamente definida mediante listas de productores pertenecientes a la asociación ganadera local así como búsqueda directa. Se tomaron como variables principales de selección a hatos en base al número de animales en producción, que la actividad representará más del 80% de los ingresos de subsistencia y principalmente a hatos aparentemente libres de mastitis, se realizó monitoreo periódico de producción de leche cada dos semanas durante el periodo de mayo del 2009 a mayo del 2011, así mismo, se registraron indicadores económicos para contabilizar las erogaciones por litro de leche producido y puesto en el mercado, para la colección de información se incluyeron a productores, trabajadores, familiares proveedores y consumidores.

Análisis económico y financiero

El análisis económico se realizó utilizando la metodología de costos totales, la cual permitió estimar los costos de producción bajo las condiciones en que se desarrolla la actividad lechera, contemplando todos los rubros que intervienen en la composición de los costos y posteriormente a partir de ellos se crearon distintos escenarios estimando de acuerdo a el aumento en el SCC, las pérdidas económicas atribuidas a esta patología y los costos y beneficios por un programa de prevención de salud del hato. La metodología se adaptó a la información científica para conocer los estándares establecidos en investigaciones recientes en cuanto a la asociación de conteo de células somáticas, y la disminución en la producción de leche de vaca. De acuerdo al escenario real de producción que presentan los productores, se estimaron los costos de producción e ingresos así como los beneficios obtenidos y se modelaron tres escenarios: el primero caracterizado por una pérdida de producción del 10%, el segundo de 20% y el tercero de 30%, con la finalidad de homogeneizar criterios de

nomenclatura, a partir de la simulación de estos escenarios, se estimaron las pérdidas en producción de leche y el desempeño económico que representan estas disminuciones en la producción por litro. Por otra parte, se construyó un escenario en función a la implementación de un programa de salud preventivo del hato, el cual incluye medidas como aseo y desinfección de manos del ordeñador y de la ubre, de los utensilios usados antes, durante y después del ordeño, pre-selladores y selladores y manejo de la práctica en orden de ordeño de mayor producción a menor producción de litros de leche por vaca. Este manejo contempla entonces el aumento en costos en las partidas de medicamentos y manejo para prevenir mastitis y de igual manera utilizando un esquema económico-contable se estimó el aumento en costo por litro de leche, pero al mismo tiempo se determinaron los beneficios por la prevención de este tipo de enfermedades, además de realizar las respectivas erogaciones para determinar la utilidad neta por litro de leche para cada escenario planteado.

Resultados

Las 42 unidades analizadas presentaron una media en línea de producción de 10 vacas con una producción promedio de 19.42 litros al día.

En las condiciones en las que se realiza la producción, el ingreso promedio por concepto de venta de un litro de leche fue de \$5.03 pesos M. N. El costo de producción fue de \$3.99 pesos M. N. resultando en una utilidad promedio de \$1.04 pesos M. N. por litro de leche en el periodo analizado.

Los resultados mostraron un estado financiero de las 42 unidades de producción, con beneficios por litro de leche. En el cuadro 1 se muestra la producción promedio diaria en el escenario base del periodo analizado y las simulaciones de pérdidas de producción en disminuciones de la misma del orden de 10, 20 y 30% y sus efectos económicos.

Cuadro I
Escenario base y modelización a 10, 20 y 30% de pérdida de producción

	Volumen leche*	Valores por litro de leche		
		Costo	Precio	Utilidad
Base	19.42 ± 2.09	3.99	5.03	1.04
Escenario 1	17.47 ± 1.98	4.43	5.03	0.60
Escenario 2	15.54 ± 1.87	4.98	5.03	0.05
Escenario 3	13.59 ± 1.75	5.70	5.03	-0.67

* $\bar{Y} \pm$ Media y error estándar.

La estructura económica en el escenario 1, representó un aumento en los costos de producción y una disminución en la utilidad de 44 centavos por litro de leche⁻¹. El análisis de los resultados permite comparar que existiría en promedio una pérdida económica sobre unidad de producción de 48% con respecto al escenario si el SCC produjera la disminución de 10% en la producción.

En el escenario 2, las estimación de pérdida de producción fue por un 20% y la disminución en litros de leche fue de 3.88 lts. El costo de producción se elevó a \$4.98 pesos M.N. y la pérdida en utilidad fue de 99 centavos, poniendo en verdadero riesgo la viabilidad de las Unidades de Producción.

Una de las principales razones por incluir el escenario tres, fue ajustar un escenario a las condiciones de los sistemas de producción de pequeña escala, determinar su efecto productivo y económico. En estas condiciones, el balance fue negativo, la producción se redujo hasta 13.6 lts, los costos se incrementaron en 1.71 pesos M. N. y la pérdida fue de 67 centavos por litro de leche puesto en el mercado.

También se modeló un escenario en el que se representó el presupuesto económico para determinar los costos netos y los beneficios contemplando el aumento en el rubro de costo por concepto de la implementación de un programa de salud del hato referente a un adecuado manejo de las prácticas de ordeño, manejo profiláctico, entre otros. Los costos de producción se incrementaron en 1.7 % equivalente a 5 centavos por litro de leche asegurando no solo el volumen de producción sino además los beneficios económicos por evitar problemas de la ubre.

Diversos autores (Barlet *et al.*, 1991; Radostits *et al.*, 1994; Wolter *et al.*, 2004; Swinkels *et al.*, 2005; Mungube *et al.*, 2005; Bedolla 2008; Gerlach *et al.*, 2009) coinciden con estos resultados al mencionar que llega un punto en que la pérdida de producción pone en riesgo la permanencia del sistema productivo por efecto de mastitis subclínica.

Mungube *et al.* (2005) estiman una reducción en la pérdida de producción al implementar un manejo sanitario adecuado. Los resultados de la presente investigación suponen por un lado garantizar los niveles de producción y garantizar una utilidad de 99 centavos por litro⁻¹, en las condiciones dadas durante la realización del trabajo.

Conclusiones

La modelización de los escenarios de pérdidas de producción por concepto de mastitis subclínica es una herramienta útil para diagnosticar los efectos económicos que esta enfermedad puede ocasionar. En un escenario de -30% de producción con 19.42 litros al día y con un costo promedio de \$ 3.99 pesos M. N. la pérdida fue de 67 centavos.

Con una pérdida en la producción de 10 % la utilidad disminuyó 42 % y con una disminución del 20% en el volumen de leche, la utilidad disminuyó 95%.

Literatura citada

- Aranguren, P. A. J., López O.A.A., Mendoza, C.A. y Delgado, N. 2009. Efecto de la mastitis clínica y subclínica sobre la concentración plasmática de metabolitos, proteínas totales y albúmina en hembras bovinas *Zootecnia Tropical*, 27(1): 57-63. 2009.
- Bartlet, P., Joust, V.W., Devid, J.W., Charles, D.G. 1991. Temporal patterns of lost milk production following clinical mastitis in a large Michigan Holstein herd. *J Dairy Sci.* 74:1561-1572.
- Barbano, D.M., Rasmussen, R.R., Lynch, J.M. 1991. Influence of milk somatic cell count and milk age on chesse yield. *J. Dairy Sci.* 74; 369-388.
- Beltrán de Heredia, F., Iturritza, J. 1988. Recuento de células somáticas en leche de oveja Latxa II. Determination del umbra fisiologico. *Med. Vet.* 5, 33.
- Belloda C.C y M.E. Ponce de León. 2008. Pérdidas económicas ocasionadas por la mastitis bovina en la industria lechera. *Rev. Elect. Vet.*, 9(4):1695-7504.
- Bradley, A. y Green, M. 2005. Use and interpretation of somatic cell count data in dairy cows. *In practice.* 27: 310-315.
- Bradley, J. y Green, M. J. 2001. Adaptation of *Escherichia coli* to the Bovine Mammary Gland *Journal of Clinical Microbiology.* 39:1845 -1849.
- C. Nielsen, . Østergaard, U. Emanuelson, H. Andersson, B. Berglund and E. Strandberg. 2010. Economic consequences of mastitis and withdrawal of milk with high somatic cell count in Swedish dairy herds. *Animal*, 4:10, pp 1758-1770.

- De La Cruz, M., Serrano, E., Montoro, V., Romeo, M., Baselga, R., Albizu, I., Amorena, B. 1994. Etiology and prevalence of subclinical mastitis in the Manchega sheep at mid-late lactation. *Small Rumin. Res.* 14, 175–180.
- Dos Santos, J. N., Netto dos Santos, K. R., Gentilini, E., Sordelli, D., de Freire Bastos, M. C. 2002. Phenotypic and genetic characterisation of bacteriocin-producing strains of *Staphylococcus aureus* involved in bovine mastitis. *Veterinary Microbiology.* 85: 133 -144.
- Gebreyohannes Y. Tesfaye, Fekadu Gudeta Regassa, B. Kelay. 2010. Milk yield and associated economic losses in quarters with subclinical mastitis due to *Staphylococcus aureus* in Ethiopian crossbred dairy cows. *Tropical animal Health and production.* 42:925–931.
- Gerlach, B.F.A., Ayala, A. F., Denogean, B. F.G., Moreno, M.S., Gerlach, B.L.E. 2009. Incidencia y costo de la mastitis en un establo del municipio de Santana, Sonora. *Revista Mexicana de Agronegocios*, enero-junio, año/vol.XIII, número 024. Pp. 789-792.
- Green, L. E., Y. H. Schukken, and M. J. Green. 2006. On distinguishing cause and consequence: Do high somatic cell counts lead to lower milk yield or does high milk yield lead to lower somatic cell count. *Prev. Vet. Med.* 76:74–89.
- Hortet, P. Beaudeau, F. Seegers, H. Fourichon. C. 1999. Reduction in milk yield associated with somatic cell counts up to 600 000 cells /ml in French Holstein cows without clinical mastitis. *Livestock Production Science* 61:33–42.
- J. M. Swinkels, H. Hogeveen, and R. N. Zadoks. 2005. A partial budget model to estimate economic benefits of lactational treatment of subclinical *staphylococcus aureus* mastitis. *Journal Dairy Science.* 88:4273–4287.
- Leitner, Gabriel., Silanikove, Nissim., Merin, Uzi. 2008. Estimate of milk and curd yield loss of sheep and goats with intramammary infection and its relation to somatic cell count. *Small Ruminant Research.* 74;221-225.
- Martinez, G., Harel, J., Higgins, R., Lacouture, S., Daignault, D. y Gottschalk, M. 2000. Characterization of *Streptococcus agalactiae* Isolates of Bovine and Human Origin by Randomly Amplified Polymorphic DNA Analysis. *Journal of Clinical Microbiology.* 38:71-78.
- Mungube, E.O., Tenhagen, B.A., Regassa, F., Kyule, M.N., Shiferaw, Y., Kassa, T., Baumann, M.P.O. 2005. Reduced milk production in udder quarters with subclinical mastitis and associated economic losses in crossbred

dairy cows in Ethiopia. *Tropical Animal Health and Production*, 37(6), 503-512.

- P.V.D. Andrade, M.R. Souza, I. Borges, C.F.A.M. Penna. 2001. Contagem de células somáticas em leite de cabra. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. Pp. 1-7.
- Persson, W.K., Gronlund, U., Johannisson, A. 2003. Intramammary infusion of β 1.3-glucan for prevention and treatment of staphylococcus aureus mastitis. *J. Vet. Med. B* 50, 121-127.
- Radostits, O.M., Blood, D.C. 1994. *Veterinary Medicine. A Textbook of the Diseases of Cattle, Sheep, Pigs, Goats and Horses*. 8th edition. Bailliere Tindal: London. Pp. 563-613.
- Sori, H., Zerihun, A., Abdicho, S. 2005. Dairy cattle mastitis in and around Sebeta, Ethiopia. *Intern J Appl Res Vet Med*. Vol. 3, No. 4. Pp. 332-338.
- T. Halasa, M. Nielen, A. P. W. De Roos, R. Van Hoorne, G. de Jong, T. J. G. M. Lam, T. van Werven, y H. Hogeveen. 2009. Production loss due to new subclinical mastitis in Dutch dairy cows estimated with a test-day model. *Journal Dairy Science*. 92:599-606.
- Wolter, W., Castañeda H., Kloppert, B y Zschöck, M. 2004. Mastitis bovina. Prevención, diagnóstico y tratamiento. Editorial Universitaria. Universidad de Guadalajara. México. pp. 12-37.
- Zarzycki, J., Tyszka, Z.J., Skolasinski, W. 1983, Attempts to determine the physiological contents of cell elements in ewe's milk. *Med. Weter* 39, 12.

Capítulo 10.

Comercialización y caracterización de la producción de ovinos

La producción y comercialización de los ovinos en el sur del Estado de México

María Isabel Ortiz Rivera¹, Juvencio Hernández Martínez^{1*}, Samuel Rebollar Rebollar¹, Eugenio Guzmán Soria² y Felipe de Jesús González Razo¹

Introducción

Los ovinos proporcionan cuatro productos principales: carne, lana o pelo, leche y piel; en muchas partes del mundo, esencialmente en regiones templadas la carne es el principal producto cuya importancia está incrementándose gradualmente a nivel mundial (Zygoiannis, 2006). Actualmente, la población mundial de ovinos es de aproximadamente mil millones de cabezas de ovinos, los cuales producen alrededor de 14 millones de toneladas de carne anualmente. De la misma manera, se ha registrado un consumo mundial de carne ovina de alrededor 2.4 kg *per cápita* al año, nivel inferior comparado con el consumo mundial anual *per cápita* de todas las carnes 41.6 kg (Morris, 2009).

En México, para el 2010 el inventario nacional de ovinos fue de 8.1 millones de cabezas de ovinos, con una producción de carne en canal de cerca de 55 mil toneladas (SIAP, 2011), cifra que no cubrió el alto crecimiento de la demanda interna del país, por lo que se tuvieron que realizar importaciones ya que la producción nacional sólo abasteció el 61% del total del consumo interno, que fue de alrededor de 90 mil toneladas.

El estado de México es la entidad que cuenta con el mayor número de ovinos en el país, cercano a 1.3 millones de cabezas, equivalente a 15% del total nacional; con lo que se obtuvo un volumen de producción de carne de 8,297 toneladas de carne en canal, el cual no fue suficiente para satisfacer la demanda de carne de ovino en el Estado de México. Los principales Distritos de Desarrollo Rural que contribuyeron de forma significativa a la producción de carne fueron Atlacomulco que aportó el 29%, seguido por Toluca (24%), Texcoco (13%), Zumpango (12%), Valle de Bravo (8%), Jilotepec (8%), Coatepec Harinas (6%), y finalmente Tejupilco con 1% (SIAP, 2011).

¹ Centro Universitario UAEM Temascaltepec. Universidad Autónoma del Estado de México.

² Instituto Tecnológico de Celaya, Guanajuato.

La producción de ovinos en México, está orientada, principalmente, hacia la producción de carne cuyo manejo es realizado por distintos sectores, por un lado, los pequeños productores, con un reducido número de cabezas de ovinos, quienes no consideran la actividad como una alternativa para lograr un beneficio económico más allá del simple ahorro, que hacen uso en condiciones económicas de emergencia; por otro lado está la ovinocultura empresarial de vanguardia, la cual se caracteriza por la producción de animales para el abasto y generación de pie de cría de alta calidad genética, con grandes rebaños y donde se pretende una utilidad financiera sobre la inversión (Cuellar, 2000).

Casi la totalidad (95%) del consumo de la carne de ovino en México es a través del alimento típico, *barbacoa*, considerado como un platillo de lujo, resultado de la cocción de la canal ovina cubierta en pencas de maguey en horno subterráneo o en bote de metal. La barbacoa se consume en grandes cantidades durante los fines de semana en el centro de México (Distrito Federal, Estado de México, Hidalgo, Puebla, Tlaxcala), siendo también uno de los componentes del menú ofrecido tradicionalmente algunos eventos sociales.

La carne de ovino se comercializa por diferentes canales de comercialización que permite que el producto llegue al consumidor final. Los pequeños productores de ovinos venden los ovinos en pie, ya que comercializan su producto por la ruta más necesaria y no por la que ellos elijen (Roets *et al.*, 2005); mientras que los grandes productores realizan la comercialización bajo un sistema más organizado, con más recursos económicos y cuentan con información de mercados, entre otros aspectos.

El presente trabajo tiene como objetivo analizar los aspectos socioeconómicos que caracterizan al sistema de producción ovina en los municipios de Tejupilco y Amatepec, Estado de México; así como describir la comercialización de la carne de ovino en los diferentes canales de mercadeo y calcular los márgenes de comercialización de la carne de ovino producida en esa región.

Materiales y métodos

El estudio se realizó en los municipios de Tejupilco y Amatepec, de la región sur del Estado de México, durante el año 2011, utilizando un muestreo por intención (Cochran, 1984), en donde se captó información sobre variables socioeconómicas en 22 unidades de producción (edad, sexo, nivel de escolaridad, tipo de mano de obra empleada, régimen de tenencia de la tierra, diversificación de la producción, fin de la producción y problemática de la producción),

así como de la estructura productiva (superficie, número de cabezas, instalaciones y equipo, asistencia técnica, medios de trabajo). Esta información fue complementada con datos de siete acopiadores de ovino en pie y cuatro transformadores de la canal a carne cocida (barbacoa), conocidos como barbacoeros, con el propósito de identificar los agentes y canales de comercialización.

En el cálculo de los márgenes de comercialización se consideraron las siguientes variables: El coeficiente de rendimiento de la carne en canal de los ovinos y el coeficiente de rendimiento del canal a carne cocida (barbacoa) y subproductos de crudo a cocido (pancita), en la zona de estudio, se obtuvo directamente de los preparadores del producto final (barbacoeros), así como las pérdidas de peso por conceptos de mermas por transporte del rancho al lugar del sacrificio de los animales provino de los acopiadores y barbacoeros.

Los precios que se utilizaron para calcular los márgenes de comercialización están expresados a precios corrientes, y estos fueron: precios del ovino en pie en la unidad de producción, precios de entrada a sacrificio (*in situ*), precios al consumidor final del producto transformado a barbacoa y subproductos (pancita). Para hacer comparables los precios en cada fase de comercialización se calculó el valor equivalente al productor de ovino en pie a entrada a sacrificio (*in situ*) y de la carne en canal transformada a barbacoa y pancita al consumidor final. Los márgenes de comercialización se calcularon por la diferencia entre el precio de venta de una unidad de producto por los agentes de comercialización y el pago efectuado en la compra de la cantidad equivalente a la unidad vendida (Caldentey, 2004; García *et al.*, 2000). Para calcular los márgenes absolutos brutos (M) se utilizó la relación $M = Pc - VE$, en donde M es el margen absoluto, Pc es el precio del producto y VE es el valor equivalente del mismo. Para obtener los márgenes relativo totales (m) se utilizó $m = (M/Pc) * 100$ y se adecuaron a cada fase el proceso de comercialización

Resultados

Características de los productores

En el Sur del Estado de México, la producción de ovinos es desarrollada básicamente por hombres (90%), sin embargo se hace notar la inclusión de las mujeres y niños dentro de este sector pecuario al realizar las actividades correspondientes al cuidado y mantenimiento del rebaño (cuadro 1). La edad promedio de los productores fue de 52.5 años, con un rango entre los 20 y 70

años, lo cual indica el creciente interés tanto de personas jóvenes como adultos en incorporarse y mantenerse en este tipo de actividad, este dato coincide con lo reportado por Morantes *et al.* (2008), al encontrar que los productores de ovinos tienen una edad promedio de 58.6 años.

El 72.73% de los productores cuenta con algún grado de escolaridad, aunque una alta proporción sólo concluyó la educación básica y la otra parte no concretó sus estudios de primaria. Se destaca también un elevado grado de analfabetismo (27.27%), ya que como mencionan Valerio *et al.* (2009) la alta tasa de productores sin formación podría asociarse a niveles elevados de pobreza, característicos de zonas rurales donde tradicionalmente se desarrollan las explotaciones de ovinos y caprinos.

En cuanto a la ocupación de los productores, existe una gran diversificación, se caracterizan por combinar la producción ovina con la producción agrícola (45.45%) y la ganadería (13.64%), o bien, las actividades domésticas y burócratas (18.19%), y el 13.64% combina rubros de origen animal y vegetal en la finca. Estos resultados coinciden con Nuncio *et al.* (2001) en estudios realizados en el estado de Tabasco.

Estas características del productor tienden a garantizar la continuidad de la explotación en el corto y mediano plazo, aunque su edad es avanzada, que es indicativa de experiencia en la actividad, como lo sugiere Acero (2001), pero que al mismo tiempo limita la adopción de decisiones en inversiones, innovación, aceptación e implementación de cambios tecnológicos en el modelo de explotación desarrollado tradicionalmente (Valerio *et al.*, 2009).

Cuadro I
Perfil de los productores

Variable	Promedio	%
<i>Sexo del productor</i>		
Hombre		90.0
Mujer		10.0
<i>Edad del productor (años)</i>		
Edad mínima	52.5	
Edad máxima	20	
	70	
<i>Escolaridad (años)</i>		
No realizaron ningún estudio		5.9
Hasta el tercer año de primaria		27.27
Primaria completa		13.64
Secundaria		27.27
Carrera técnica		13.64
Licenciatura		9.09
		9.09
<i>Ocupación del productor</i>		
Agricultor		45.45
Ganadero		13.64
Ama de casa		13.64
Estudiante		9.09
Empleado de gobierno		4.55
Agricultor y ganadero		13.64

Mano de obra

El 87.27% de las explotaciones ovinas utilizan mano de obra familiar, este porcentaje muestra la importancia de los sistemas de producción ovina para la economía de las familias de la población estudiada. El restante 12.73% de la mano de obra empleada es de tipo contratada. En Venezuela, Morantes *et al.* (2008), reporta que la mano de obra familiar es altamente empleada (84,6%) para las explotaciones ovinas, por su parte Valerio *et al.* (2009) menciona que el sistema ovino y caprino, en la República Dominicana, muestra un claro perfil familiar donde más del 78% de los casos, la explotación supone una forma de autoempleo para la unidad familiar. El propietario realiza generalmente actividades en la mañana y durante el día; el resto del trabajo, por la tarde, es aportado por la mujer, los hijos y en caso de existir, la mano de obra contratada.

Uso de la superficie

En el cuadro 2 se muestra que el uso y la tenencia de la tierra dedicada a la explotación de ovinos esta relacionada con el sistema de explotación. Las ex-

plotaciones ovinas en el sur del Estado de México se desarrollan básicamente en terrenos privados en mayor proporción (81.82%) en relación al uso de tierras ejidales o bien prestadas (18.19%), lo cual difiere de lo reportado por Valerio *et al.* (2009), quien describe que las explotaciones de pequeños rumiantes se desarrollan básicamente (84%) en tierras de titularidad pública; por su parte Bonilla *et al.* (2008), menciona que en Campeche, el 83% del pastoreo se realiza principalmente en terrenos comunales. La propiedad privada constituye una importante oportunidad para el crecimiento del sistema de explotación ovina, lo cual favorece al crédito y facilita las inversiones tendientes a mejorar la estructura productiva de los ovinos.

En cuanto a la diversificación de la producción, los ovinocultores de la zona de estudio combinan la superficie total del terreno (2 ha) para realizar otras actividades agropecuarias entre las que destacan en orden de importancia la producción agrícola, como los cultivos de maíz (80.76%), frijol (15.38%) y forrajes (3.84%) y la ganadería bovina principalmente. La diversificación de la producción como sistema multipropósito bovino-ovino-cultivo es la modalidad de organización común que representa una explotación económica y forma base del sustento familiar (Nuncio *et al.*, 2001).

Cuadro 2
Uso de la superficie agrícola

Concepto	Promedio	%
Tenencia de la tierra		
Ejidal		13.64
Privada		81.82
Prestada		4.55
Diversificación de la producción		
Superficie total del terreno (ha)	2.0	
Cultivos		
Maíz		80.76
Frijol		15.38
Forrajes		3.84
Especies ganaderas		
Bovinos		75
Otras		25

Instalaciones y maquinaria

La mayoría de las fincas posee corrales rústicos destinados para el encierro de los ovinos durante la noche (72.72%), caracterizándose por ser áreas cercadas con madera, techos principalmente de lámina galvanizada y/o de cartón, con pisos de tierra. Bajo estas características, los productores buscan mantener sus rebaños a resguardos de depredadores y del abigeato (Morantes *et al.*, 2008). Sin embargo, hay productores (18.18%) que mantienen su rebaño, incluso, bajo intemperie. El 9.09% de las fincas cuenta con comederos de madera, plástico o metal, características que corresponden básicamente al sistema semi empresarial (Cuadro 3).

Un 66.66% de las fincas utiliza como medios de trabajo la yunta y el 33.32% posee maquinaria y vehículos. Estas cifras pudieran indicar la existencia de limitaciones económicas del productor para adquirir nueva tecnología para la mejora y aprovechamiento de sus instalaciones.

Cuadro 3
Instalaciones y maquinaria

Concepto	%
<i>Instalaciones y equipo</i>	
Patio de la casa	18.18
Corrales rústicos	72.72
Corrales semitecnificados	9.09
<i>Medios de trabajo</i>	
Yunta	66.66
Tractor	19.04
Vehículo	14.28

Estructura y manejo de los sistemas de producción ovina

El cuadro 5 muestra que el sistema de producción ovina predominante en el sur del Estado de México es el tradicional o de traspatio en un 90.10%, caracterizado por tener rebaños de entre 4 y 21 animales; los animales son pastoreados con vegetación nativa de la región y por la noche se encierran en corrales rústicos, sin ningún manejo, no hay inversión ni uso de tecnología. Asimismo, el 9.09% corresponde a un sistema de tipo semi intensivo o semi empresarial, en el cual existe cierta inversión pero se desconocen sus costos de producción; son rebaños con poco manejo y sin asesoría. Se caracteriza por tener rebaños de entre 22 y 118 ovinos por unidad.

El 86.4% de las unidades de producción no recibe asistencia técnica; el 13.6% contrata a un veterinario de la zona para que haga los trabajos de desparasitar el rebaño ovino por lo menos una vez al año; sin embargo es muy común observar que durante el año, los ovinos, tanto los que no reciben asistencia médica como los que si, generalmente presenten algunas enfermedades que no son controladas y esto conlleva a la muerte de los animales, resultando serias disminuciones en el inventario de su rebaño y por lo tanto pérdidas económicas para el productor. El mejoramiento de la alimentación, aunado a programas de control sanitario, aumentaría la eficiencia reproductiva y la producción animal, lo que se traduciría en mayores ingresos económicos, principalmente en las unidades de producción de traspatio o tradicionales (Nuncio *et al.*, 2001).

Problemática de la actividad productiva

Los principales problemas que obstaculizan el desarrollo de la producción ovina en la región sur del Estado de México son, el alto precio de los insumos para la alimentación (40.91%) seguido por los bajos precios del ganado en pie (27.27%), dado en que en muchas ocasiones, la única posibilidad de comercialización es mediante la venta a intermediarios, los que especulan con el precio y compran los ovinos al bulto. Las enfermedades (22.73%), son un factor determinante para el desarrollo de esta actividad ya que los productores al no controlar este factor genera temor por invertir mas recursos a esta actividad.

Cuadro 4
Estructura y manejo de los sistemas de producción ovina

Concepto	
<i>Sistema de explotación (%)</i>	
Traspatio	90.10
Semi empresarial	9.09
Intensivo	0.00
<i>Número de cabezas por explotación</i>	
Traspatio	9.2
Semi empresarial	76.5
<i>Asistencia técnica (%)</i>	
No	86.4
Si	13.6

Comercialización

La finalidad productiva de las explotaciones ovinas es principalmente la venta y autoconsumo. Una parte de la producción, que se estima en 10%, se canaliza al autoconsumo, que principalmente se consume en las reuniones familiares y otras actividades de carácter social. Este bajo nivel de autoconsumo puede indicar la orientación comercial y empresarial que caracteriza fundamentalmente a estos sistemas de producción, que destinan más del 80% de la producción de ovino al mercado de la carne, repercutiendo de manera importante en los ingresos de las familias para satisfacer sus necesidades económicas básicas, representando también una forma de ahorro del que hacen uso en condiciones de emergencia y en la generación de empleos.

La comercialización de los ovinos en el sur del Estado de México es realizada durante todo el año; sin embargo el mayor volumen de ventas y los mejores precios se presentan en la época de las clausuras escolares y en las fiestas de Navidad, en los meses de julio y diciembre respectivamente.

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. En el 10% de los casos se seleccionan a los animales que han alcanzado un peso aproximado de 44 kg; otro criterio para la venta es que la edad del ovino (10%) oscila entre los 14 y 18 meses de edad, siendo la edad preferente de venta por los ovinocultores para alcanzar un buen precio de venta. Los ovinos son vendidos a un agente de comercialización (acopiador de ovino en pie y barbacoero) en un 79%, el resto es adquirido por el consumidor final. Cabe mencionar que la mayoría de los intermediarios acuden directamente al domicilio del productor para hacer la transacción, lo que representa una ventaja para el productor al no incurrir en gastos de transporte para vender sus animales, pero limita la comercialización de los animales determinando la preferencia de los productores por la venta de animales vivos (Morantes *et al.*, 2008).

De los acopiadores, el 50% revende el cordero en pie a barbacoeros y el resto directamente al consumidor final. Cabe mencionar que el 28% de los acopiadores entrevistado también actúa como productor de ovinos, es decir, este agente desempeña dos funciones dentro del sistema de comercialización de los ovinos de pelo. Por su parte, el barbacoero sacrifica a los ovinos *in situ* similar a lo reportado por (Mondragón *et al.*, 2012) en el municipio de Capulhuac, Estado de México; se cocina la canal ovina cubierta con pencas de maguey en un horno subterráneo o en un bote de metal, obteniendo el platillo

conocido como barbacoa. Una característica muy particular para la venta de la barbacoa en el sur del Estado de México es que el barbacoero mezcla la barbacoa de ovino con carne cocida de caprino (birria).

Agentes y canales de comercialización

Los agentes identificados en la comercialización de los ovinos de pelo en la región sur del Estado de México fueron productores, acopiadores de ovino en pie, barbacoero y consumidor final. Estos agentes forman varios canales de comercialización que permiten que los productos y subproductos derivados de los ovinos de pelo lleguen a manos del consumidor final.

En los municipios de Tejupilco, Amatepec y Luvianos, el canal tradicional utilizado para la comercialización de los ovinos de pelo es el integrado por productor – acopiador de ovino en pie – barbacoero – consumidor final. Dicho canal es similar a lo reportado por (Mondragón *et al.*, 2012) ya que encontraron que el canal comercial del municipio de Capulhuac, estado de México, fue productor – acopiador – barbacoero - consumidor final, lo cual es afín a lo obtenido en esta investigación.

Otro canal común utilizado por los agentes de comercialización esta conformado por el productor quien vende sus ovinos, 49% de su producción, directamente al barbacoero y éste al consumidor final. Este porcentaje difiere de lo encontrado por Valerio *et al.* (2009) quien menciona un porcentaje para este mismo canal de 70%. Un canal más corto es cuando el productor vende su producto (30%) al acopiador y éste último al consumidor final (Figura 1).

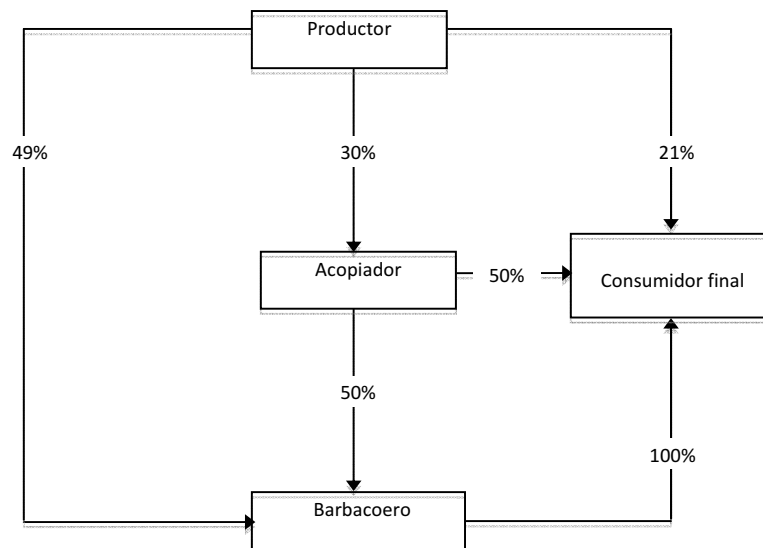


Figura 1. Canales de comercialización del sistema ovino en el sur del Estado de México

Por otro lado está el canal más corto de comercialización, que se efectúa de forma directa D'Aubeterre *et al.* (2007), entre el productor y el consumidor final. Su importancia se restringe al 21% de los casos, lo cual es un indicador de la escasa participación activa de los productores en el proceso de comercialización de los productos. En los canales de comercialización antes descritos, en el canal tradicional, principalmente, los productores se relacionan directamente con los acopiadores y barbacoeros por lo que no les permite agregar valor a sus productos y no tienen control en la fijación del precio que es dictado por los agentes intermediarios. En caso contrario, cuando los productores venden sus productos directamente con el consumidor final permiten al productor disponer de mayor autoridad en la fijación del precio, y además disponen de mayor información sobre los gustos y preferencias de los consumidores.

Márgenes de comercialización

Con respecto a los márgenes de comercialización de la carne ovina transformada (barbacoa) existe un elevado margen de comercialización entre el productor y el consumidor, que es de 82.24% sobre el precio recibido por el pro-

ductor. En este sentido, el precio pagado al productor fue de 42.61\$/kg, en tanto que el precio pagado por el consumidor fue de 240.00\$/kg (cuadro 5). Resaltando que el barbacoero fue el agente que se apropió de la mayor parte del precio final que paga el consumidor final (81.33%), seguido por el productor (17.75%) y acopiador (.91%). Los porcentajes mencionados anteriormente, coinciden con los márgenes relativos de comercialización de la carne cocida de caprinos en el sur del Estado de México, ya que Rebollar *et al.* (2007) reportan una participación de 20.42% y 79.58% para los productores e intermediarios cada uno.

Cuadro 5
Márgenes de comercialización de la carne de ovino con cocción (Barbacoa), 2011

Agentes de comercialización	Absolutos \$/kg	Relativos (%)
A. Valor equivalente al productor	42.61	17.75
B. Valor equivalente al acopiador	44.80	18.66
C. Precio pagado por el consumidor final de la carne con cocción	240.00	100
D. Margen bruto de acopio de ganado ovino (B-A)	2.19	0.91
E. Margen bruto de entrada a sacrificio de ganado ovino (C-B)	195.20	81.33
F. Margen bruto total de comercialización de la carne con cocción (C-A)	197.39	82.24

El barbacoero se apropia de la mayor parte del margen de comercialización, seguido por el productor y acopiador de ovino en pie (Cuadro 6). El barbacoero y productor presentan los mayores beneficio-costos, seguidos por el acopiador, así como también los mayores costos de comercialización por cada kilogramo de barbacoa vendida.

Cuadro 6
Estructura porcentual de costos y ganancias de los márgenes de comercialización, 2011 (\$/kg)

Agente	Margen	Costos	Costos (%)	Ganancia	Ganancia (%)	B/C ¹
Productor	21.39	2.69	12.57	18.70	87.42	7.95
Acopiador	2.01	0.42	20.89	1.59	79.10	4.79
Barbacoero	240.00	22.00	9.16	218.00	90.83	10.90

¹Relación Beneficio – Costo, calculada con respecto al margen bruto de cada agente de comercialización.

Conclusiones

El sistema de producción ovina predominante en el sur del Estado de México es de carácter familiar o de traspato, donde existe elevada dependencia de la mano de obra familiar que genera autoempleo a la familia, confiere estabilidad a la actividad y contribuye a la continuidad de la misma. Existe una escasa participación del productor en la comercialización del ovino al vender principalmente los ovinos a intermediarios y no directamente al consumidor final. Los intermediarios (barbacoero) son el agente más favorecido en el proceso de comercialización al apropiarse del mayor margen de comercialización, así como obtener la mejor participación del precio final de la barbacoa. Existe una escasa participación del productor en la comercialización del ovino al vender principalmente los ovinos a intermediarios y no directamente al consumidor final.

Literatura citada

- Acero, R. 2001. Modelos Avanzados de gestión y optimización de la producción caprina extensiva en la provincia de Jaén. Tesis. Universidad de Córdoba. España. 274 pp.
- Caldentey, A.P., De Haro, G. T. 2004. Comercialización de productos agrarios. Aspectos económicos y comerciales. 5ª Edición. Editorial Agrícola Española S.A. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, España. 354 pp.
- Cochran, W. G. 1984. Técnicas de muestreo. Ed. C.E.C.S.A. México, D.F. 153.
- Cuellar, O.J.A. 2000. La ovinocultura mexicana (En prensa).
- Bonilla, LL. M., Juárez, B.M.M., Pérez, R.M.A., De Lucas, T.J. 2008. Caracterización de sistemas de producción ovina en Escárcega, Campeche, México. I. Aspectos generales y sociales. SOEC.
- D'Aubeterre, R., Delgado, A., J. Armas, W. J., Rueda, M. 2007. Canales de mercado y comercialización del producto cárnico (*Ovis aries*) en el estado de Lara, Venezuela. *Zootecnia Tropical*. 25:205-209.
- Food and Agriculture Organization (FAO). 2011.
- García, M., R., García, D.G. and Montero, H.R. 2000. Notas sobre Teoría y márgenes de comercialización de productos agrícolas. Mercados. Centro de economía. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Edo. de México. México. 326-355

- Mondragón, A. J., Domínguez, V. I. A., Rebollar, R. S., Bórquez, G. J. L., Hernández, M. J. 2012. Margins of sheep meat marketing in Capulhuac, State of Mexico. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*. Vol. 15:105-116.
- Morantes, M., Rondón, Z., Colmenares, O., Ríos, L., Zambrano, C. 2008. Análisis descriptivo de los sistemas de producción con ovinos en el Municipio San Genaro de Boconoito. *Revista Científica*. 5: 556-561.
- Morris, S.T. 2009. Economics of sheep production. *Small Ruminant Research*. 86:59-62.
- Nuncio, O.G., Nahed, T.J., Díaz, H.B., Escobedo, A.F., Salvatierra, I.B. 2001. Caracterización de los sistemas de producción ovina en el estado de Tabasco. *Agrociencia*. 35: 469-477.
- Rebollar, R. S., Hernández, M. J., García, S. J.A., García, M. R., Torres, H. G., Bórquez, G. J. L. y Mejía, H. P. 2007. Canales y márgenes de comercialización de caprinos en Tejupilco y Amatepec, Estado de México. *Agrociencia*. Vol. 41:363-370.
- Roets, M., Kirsten, J.F., 2005. Commercialisation of goat production in South Africa. *Small Ruminant Research*. 60:87-196.
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). www.siap.gob.mx. Junio 2011.
- Valerio, D., García, A., Perera, J., Acero, R., Gómez, G. 2009. Caracterización social y comercial de los sistemas ovinos y caprinos de la región noroeste de República Dominicana. *Interciencia*. 34: 637-644.
- Zygyiannis, D. 2006. Sheep production in the world and in Greece. *Small Ruminant Research*. 62:143-147.

Relación de las regiones agroecológicas y el tipo de ovinos de lana en el altiplano de Puebla

Joel Rojas Álvarez¹, Samuel Vargas López², Ángel Bustamante González², Ernesto Aceves Ruiz² y Miguel Ángel Casiano Ventura²

Introducción

Regiones agroecológicas, es un concepto que no sólo sirve para delimitar espacios físicos y naturales, si no también, implica hacer un acercamiento a los procesos socioculturales y prácticas de subsistencia de los grupos étnicos y comunidades en una región. Son muchas las historias que encierran comunidad, cada pueblo, cada lugar, cada persona.

En México, existen cientos de comunidades que han logrado prevalecer a lo largo de los años, incondicionalmente dedicados al cultivo de la tierra y al cuidado de los animales. Un componente fundamental en la ganadería, es la cría del borrego de lana, que tradicionalmente, es una actividad que caracteriza a algunas regiones por el uso de la lana para los bordados, la preparación de platillos típicos de la región en las fiestas comunitarias y el uso del estiércol en los cultivos. En la parte económica, la cría de oveja es valorada por su utilidad en situaciones inesperadas como enfermedades, endeudamientos y adquisición de otros bienes o servicios. En la parte agrícola, es indispensable, ya que regularmente el estiércol es utilizado para fertilizar la tierra, misma que proveerá de forraje al rebaño al término de la cosecha.

La cría del borrego es realizada en gran parte por grupos indígenas y campesinos, regularmente las familias son de escasos recursos y con limitadas posibilidades de desarrollo humano, algunos encontrándose en lugares con altos índices de marginación y pobreza. Sin embargo, ante las condiciones adversas a las que se enfrentan, los campesinos han desarrollado capacidades

¹ Colegio de Postgraduados-Campus Puebla. Contacto: rojasalvarezj@gmail.com

² Colegio de Postgraduados-Campus Puebla.

y conocimientos locales que posibilitan la toma de decisiones aplicadas a sus actividades productivas.

Uno de los conocimientos adquiridos y aplicados a la cría del borrego de lana, es la selección y adaptación de un tipo genético a su región, en la que además de utilizar los recursos locales para la alimentación, han establecido algunos criterios de selección para que cumpla con algunos objetivos y perspectivas. En el altiplano de Puebla, el tipo de borrego predominante es el de lana, ya que por las condiciones ambientales, éste ha logrado adaptarse en diferentes microrregiones de la entidad, sin embargo, existen algunas variantes entre regiones, por el ambiente, el tipo de productor, disponibilidad de alimentos y recursos disponibles.

En el trabajo, se hace un acercamiento de manera general a la cría de ovinos de lana en diferentes regiones agroecológicas del estado de Puebla. Se describen los tipos genéticos, la estructura del rebaño, el tipo de pastoreo, los objetivos de la producción, la motivación para conservar ese tipo de ovino y algunas características de las ovejas presentes en cada región.

Descripción del área de estudio

El trabajo se realizó en el Altiplano del estado de Puebla, donde se identificaron cinco regiones agroecológicas con presencia de ovinos de lana. En la zona de La Sierra Norte, el clima predominante es el templado húmedo, con una temperatura que oscila entre los 16 a 22°C y precipitaciones abundantes, que van de 1550 a 4000 mm. La región del Valle de Libres, localizada en los inicios de la sierra madre oriental, ubicándose al Noroeste de la entidad. La región Sierra Oriente, se ubica al este del estado, con una geografía irregular y abundantes zonas de montaña. La región de la Malintzi, se ubica en la parte central de estado, con zonas abundantes de bosque. Finalmente, la región del Iztapopo, se localiza al oeste del estado, donde la altitud, ésta es de similar a las regiones anteriores. Una de las características de estas regiones, es la similitud de condiciones fisiográficas, donde se pueden encontrar altitudes en un rango de entre los 2300 y 2600 msnm, el clima es templado húmedo, predominando en algunas partes el clima semiseco templado. La temperatura es de 14°C y precipitaciones de 400 a 700 mm. El clima es semifrío con 12°C y precipitaciones de 800mm (Gutiérrez *et al.*, 2003) (Figura 1).

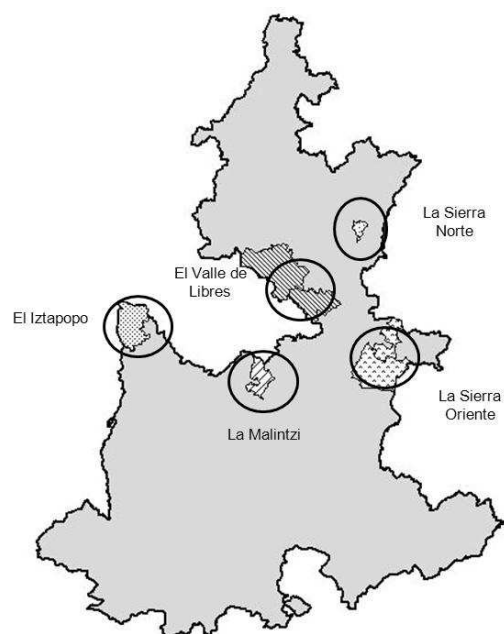


Figura 1. Localización de las regiones agroecológicas con presencia de ovinos de lana en el estado de Puebla

Metodología

La realización del trabajo, consistió de tres etapas; 1) la exploración del sistema de producción, 2) la caracterización de las ovejas y 3), el análisis e interpretación de la información.

Para la evaluación del sistema de producción, se evaluaron 145 unidades de producción, rescatando información básica como: años de experiencia en la cría de ovejas, estructura del rebaño, alimentación, empleo de la mano de obra, finalidad de la cría de ovinos y gusto por el tipo genético.

En la segunda etapa, que fue la caracterización, se calificaron 2082 ovejas mayores de un año, donde se tomó en cuenta el peso, altura de la cruz, el largo de lana, características fanerópticas, específicamente del color de lana así como las principales enfermedades que afectan a ovinos de cada región.

Finalmente, en el análisis de la información, se recopiló la información en una base de datos para ser analizada por medio de estadística descriptiva,

para realizar comparaciones entre regiones agroecológicas, tanto en el sistema de producción como en la caracterización de las ovejas.

Desarrollo del tema

La cría de ovejas es una de las actividades adoptada por campesinos de diversas regiones de Puebla, ya que como parte fundamental de su supervivencia, vinculan la agricultura, la ganadería y otras actividades productivas en su vida cotidiana. El cuidado del borrego de lana, cumple objetivos establecidos por los mismos productores, por un lado, generan algún tipo de ingreso económico al comercializar animales y algunos subproductos, como la lana y corderos, así como la producción de estiércol para los cultivos, tal como lo realizan comunidades Tzotziles en Chiapas (Perezgrovas, 2000), otro uso del ovino, es la preparación de platillos típicos en fiestas comunitarias y celebraciones familiares. En tanto, que la producción de ovinos de lana se ha vuelto un modo de vida que se ha transmitido dentro de los grupos familiares. Un fenómeno interesante dentro de la cría de ovejas, es que hay productores con una experiencia hasta de 70 años dedicados a esta actividad, por otro lado, se encuentran productores jóvenes, quienes ven en el borrego de lana una posibilidad para mejorar las condiciones de vida.

Regiones agroecológicas y el tipo de ovinos de lana

La región de la sierra norte de Puebla, se caracteriza por la conservación de un acervo cultural, donde resalta la lengua indígena (Náhuatl), los bordados en la vestimenta de las mujeres así como los usos y costumbres que indudablemente caracteriza esta zona. Los conocimientos étnicos adquiridos con base a la experiencia, son aplicados a la agricultura y la ganadería, recobrando gran importancia en la preservación del ovino de lana local.

En esta región, se cría y conserva el ovino Criollo, donde los productores tuvieron una experiencia de 15 años en la cría de este tipo de ovinos, en un rango de 9 a 54. Los rebaños son pequeños, donde en su mayoría (80%), no rebasan las 20 cabezas, incluyendo los sementales y las crías. La alimentación se basa en el pastoreo continuo, regularmente realizado a las orillas de los caminos, barrancas, parcelas agrícolas y zonas de montaña. Otro factor interesante, es que, al ser rebaños pequeños, los productores practican el pastoreo rotacional por estaca, donde se amarran a las ovejas líderes o andariegas y de esta manera tienen un mejor control del grupo y el lugar de pastoreo. Una de las cualidades que tienen estos ejemplares, es la alta rusticidad

y capacidad de adaptación al ambiente, ya que las explotaciones son consideradas de bajos insumos, al alojarse en instalaciones rústicas y con escasas condiciones técnicas, además de una mínima utilización de medicamentos y suplementos alimenticios. El cuidado del rebaño principalmente está a cargo de los hijos y madres de familia, aunque ocasionalmente los padres de familia se integran a estas actividades.



Figura 2. Tipo de ovejas de la región de La Sierra Norte de Puebla

La finalidad en la producción del ovino en esta región está enfocada el ahorro y la venta en situaciones inesperadas, también se vuelven indispensables y de gran utilidad los aportes de estiércol para su utilización como fertilizante en los cultivos. Uno de los fines de la producción, es que, como parte cultural, la cría de ovejas se ven como un medio de educación para los hijos, ya que se inculcan valores por medio de la convivencia cotidiana y la integración social al formar parte de un sector productivo. Una de las interrogantes en las explotaciones de cada región, es: ¿por qué criar y conservar este tipo de ovinos? En el caso de los productores de la Sierra Norte, coinciden en que este tipo genético es el único que se adapta a las condiciones de la zona, además de no requerir mayores cuidados que el pastoreo.

Las ovejas Criollas tuvieron un peso de 31 kg y una altura a la cruz de 57 cm, comparadas con el reto de las regiones, se puede decir que este grupo de ovejas son ligeras y de tamaño pequeño. El color de la capa predominante es blanco (91.7%) y en menor cantidad la negra. El largo de lana es de 3.5cm. En cuanto al intervalo entre partos, regularmente es anual, sin embargo, algunas ovejas presentan intervalos de seis meses entre partos, y el tipo de partos son los sencillos. Dentro de las principales enfermedades, se encuentra el ectima contagioso, gabarro, oestrus ovis, sarna y garrapata. Lo anterior, puede de-

berse a las condiciones rudimentarias en los que son alojados, pues los corrales son improvisados y sin realización de prácticas sanitarias.

En la región del Valle de Libres, el tipo de ovino que predomina es el de las Cruzas, lo anterior, ha sido por una constante búsqueda por mejorar la productividad, sin embargo, este tipo de cruzamientos han originado una pérdida de las características que definen a un tipo específico de ovinos. La experiencia de los productores en la cría de ovinos fue de siete años, en un rango de un mes a 40 años. En cuanto al tamaño del rebaño, estos llegan a ser hasta de 50 cabezas por ható (93.8%). La alimentación es a base de pastoreo en rastrojeras y agostaderos. En este tipo de explotaciones se realiza la estabulación estacional o permanente (18.5%), y en algunos casos, sólo para proporcionar algún tipo de suplemento. El estabulado probablemente se realiza por contar con mayores insumos para la alimentación en corral o la nula disponibilidad de tiempo para el pastoreo, al tener otras actividades agrícolas. El empleo de la mano de obra es de tipo familiar, donde se incluyen todos los integrantes de la familia.



Figura 3. Tipo de ovejas de la región del Valle de Libres Puebla

La finalidad en la cría de ovinos en el Valle de Libres, se valora por la producción de estiércol, el ahorro y la comercialización. Otra de las finalidades está relacionada con el empleo del tiempo libre en una actividad productiva, dicho en otras palabras, se toma como una actividad de pasatiempo, sobre todo en personas de mayor edad, no necesariamente es una comercial o productiva. Dentro de las preferencias de las cruza, los productores buscan resistencia a enfermedades, una buena presentación de los borregos así como un mayor peso. Este tipo de explotaciones, es considerado como unidades de producción en transición, es decir, se encuentran en un proceso de cambio, de

ser productores tradicionales a una producción tecnificada, haciendo uso de insumos externos, así como prácticas que implican una mayor atención al rebaño.

En el caso de las ovejas del Valle de Libres, el peso fue de 38.4 kg y una altura a la cruz de 61.1 cm; características que pueden considerarse como intermedias con relación a las ovejas de las otras regiones. El color de la capa es diverso, ya que se encuentran ovejas blancas (91.7%), el resto fueron negras, café y pintas. Esto puede deberse al constante cruzamiento entre las ovejas locales con reproductoras y sementales externos. El largo de lana es de 2.7cm. La frecuencia de los partos es anual, sin embargo, también se observa que un pequeño grupo de ovejas lo hace cada seis meses, encontrando hembras que tienen crías dobles y triples. Las enfermedades comunes son la sarna, Oestrus ovis y linfadenitis.

En la región de la Sierra Oriente, predomina el ovino de Cara Blanca. La experiencia que los productores han tenido en la cría de este tipo de ovejas fue de 19 años, en un rango de medio a 60 años, éste ha sido resultado de la selección y adaptación a las condiciones fisiográficas de la zona. Los rebaños son numerosos, llegando hasta 100 cabezas por ható (90%). Una de las potencialidades en esta zona, es la producción de papa, que ha sido un factor importante para el desarrollo de la comunidad y que ha contribuido también en la cría de las ovejas, ya que al término de la cosecha, los rebaños son conducidas a las parcelas para aprovechar los rastrojos, incluso son suplementadas al regreso del pastoreo. Algunos rebaños son pastoreados en las áreas de montaña realizando largos recorridos, con frecuencia los partos se dan en las zonas de pastoreo, en donde el pastor carga la cría en una arpillera hasta el corral. Una de las peculiaridades en esta región, es que, cuando el alimento es escaso, se realiza un sistema de pastoreo trashumante de dos a tres meses, donde el pastor junto con el rebaño permanece en la montaña hasta el término del estiaje o cuando las rastrojeras y agostaderos dispongan de alimento. Las tareas del cuidado de los ovinos están a cargo de la familia, sin embargo, el 10% de los rebaños están a cargo exclusivamente de los jefes de la familia. A diferencia de las otras regiones, en esta se practica la producción de ovejas a medias, la cual consiste en que si un productor no dispone de tiempo para pastorear, se asocia con un pastor, quién se encarga del cuidado de las ovejas, al finalizar el año, se reparten las crías nacidas en ese periodo.



Figura 4. Ovinos de la región de la Sierra Oriente de Puebla

La finalidad en la producción de este tipo de ovinos, es el aprovechamiento del abono destinado a la agricultura, el ahorro y la comercialización, además del consumo en platillos típicos. De las razones principales para la conservación de este tipo genético, se basa en la adaptación y resistencia a las condiciones de esta zona, sobre todo resistiendo a las bajas temperaturas del invierno y los largos recorridos en el pastoreo, además de ser alojados en instalaciones rústicas y desprotegidas. La presentación y la ganancia de peso, son indispensables para la conservación y cría de este tipo de ovejas.

Las ovejas de la Sierra Oriente, un peso de 43.7 kg y altura a la cruz de 65 cm, medidas mayores con relación a las agrupaciones de las otras regiones. El peso fue de 43.7 kg, por una altura a la cruz de 65 cm. La capa fue de color blanca en gran parte de los animales (97%), pero también se encontraron algunas de color negro y pintas. Una de las características de este tipo de ovejas es la abundante lana que produce, donde el largo es de 2.8cm. En cuanto a la reproducción, gran parte de las ovejas (41.6%), crían en intervalos de 6 meses en adelante, resaltan algunas reproductoras por el tipo de partos dobles y triples. Las enfermedades comunes en este tipo de ovejas es la sarna y el Oestrus ovis.

La región de la Malintzi se encuentra el borrego de Cara Negra, donde gran parte de los rebaños no rebasan las 60 cabezas (80%). La experiencia de los productores en la cría de estas ovejas fue de 29 años, e un rango de 4 a 70. Desde el punto de vista ambiental, se han establecido algunas áreas como reserva ecológica, donde queda restringida la caza y el pastoreo, sin embargo, también se cuenta con abundantes áreas boscosas donde el ganado puede pastorear, además de contar con rastrojeras y agostaderos. El empleo de la

mano de obra en el cuidado de los borregos se distribuye entre los integrantes de la familia, sin embargo, el 30% de las unidades de producción están exclusivamente a cargo de los jefes de la familia. Dentro de la finalidad en la cría de estos ejemplares está el aprovechamiento del abono, el consumo y el ahorro. La elección de este tipo de ovejas para su cría, se basa en la resistencia a enfermedades, una buena presentación y la ganancia de peso.



Figura 5. Tipo de ovejas de la región de la Malintzi, Puebla

Las ovejas de la región de la Malintzi, son uno de los grupos con mayor peso, el cual fue de 43.2 kg y una estatura a la cruz de 65 cm. El color de la capa predominante es la blanca (92.2%), negra y pinta. Aunque la aptitud de este tipo de oveja no es la producción de lana, esta suele ser abundante, en ocasiones llegando a tener un largo de 3.6cm. Los partos también se dan en intervalos de seis meses en adelante, el tipo de partos son sencillos y dobles. Las enfermedades que son frecuentes en este tipo de ovejas son la conjuntivitis, ectima contagioso, mastitis y linfadenitis.

La región del Iztapopo, es otra de las regiones con presencia del ovino de lana, es importante resaltar sobre las semejanzas que existen entre esta región y la de la Malintzi. También en esta región el tipo de ovino que predomina es el Cara Negra. La experiencia de los productores en la cría de los ovinos fue de 26 años, en un rango de 9 a 54 años. El tamaño de los rebaños que se pueden encontrar son de alrededor de 60 cabezas (77.8%). La alimentación es a base del pastoreo en agostaderos, rastrojeras y zonas de montaña. El medio ambiente de esta zona, se caracteriza por encontrarse entre zonas boscosas, con abundantes áreas verdes, donde el rebaño es conducido para su alimentación. Los nacimientos de agua naturales son una de las bondades natu-

rales de las zonas de pastoreo. También, es importante mencionar sobre los sistemas trashumantes manejados, de la misma manera que en la región de la sierra de Oriente, los ovinos pernoctan en las áreas de pastoreo, alojadas en instalaciones improvisadas. La participación de la familia en el cuidado de los ovinos es fundamental, ya que se integran todos los miembros en las actividades, sin embargo, en menor cantidad, los jefes de familia son los que están a cargo del rebaño, sobre todo los que tienen que hacer largos recorridos para el pastoreo.



Figura 6. Tipo de oveja en la región del Iztapopo, Puebla

La importancia que recobra la cría de ovejas en esta región está en torno al ahorro, el consumo y la comercialización. Es importante mencionar sobre la preferencia del mercado especialmente en este tipo de borregos, ya que a diferencia de las ovejas alimentadas en corral, el sabor y calidad de la carne de animales de origen de pastoreo es mejor. Dentro de las características que más gustan a los productores con relación a sus ovejas, se encuentran: resistencia a enfermedades, buena presentación como el tamaño y la ganancia de peso.

Las ovejas del Iztapopo, también tuvieron un buen peso, que fue de 42.1 kg y una altura a la cruz de 63.7 cm; medidas ligeramente por debajo de las ovejas de la región de la Malintzi y la Sierra de Oriente, sin embargo. Es común encontrar que la coloración de la capa es blanca (97.8%), negra y pinta, así como el largo de lana de 2.9 cm. El intervalo entre los partos es una de las cualidades en este tipo de ovejas, ya que el 58.8% tiene intervalos entre partos de siete meses y un grupo menor (5.7%), de manera anual. El tipo de par-

tos son sencillos y dobles. Las enfermedades que se encontrarán con regularidad son la mastitis, el Oestrus ovis y linfadenitis.

La región de la Malintzi y el Iztaopo, comparten algunas similitudes, sobre todo en las características del medio ambiente, el tipo de ovejas predominante y el manejo. Por otro lado, a pesar de ser unidades de producción que dependen del pastoreo, en algunos casos se apartan algunos machos para su engorda en corral, utilizando insumos externos como suplementos alimenticios, medicamentos y minerales. Las instalaciones consisten en tener algunos elementos básicos como techos y cercas improvisadas, que no necesariamente son confortables para los ovinos.

Conclusiones

La cría de ovinos de lana en Puebla, se divide en cinco regiones agroecológicas, donde destacan: la Sierra Norte, el Valle de Libres, la Sierra de Oriente, la Malintzi y el Iztaopo. Cada zona tiene algunos atributos que le caracterizan y que le hacen ser diferente. Dentro de las condiciones que caracterizan cada región, se encuentra la fisiografía, la vegetación, el clima y la cosmovisión de los productores.

Cada región se caracteriza por albergar un tipo de ovejas con características y objetivos de producción similares, sin embargo, existen algunas variantes en cada sistema de producción. Los rebaños en la región de la Sierra Norte son pequeños, mientras que en el resto de las regiones, el número de ovejas es mayor a las 50 cabezas por rebaño. La alimentación es a base de pastoreo en parcelas agrícolas, agostaderos y zonas de montaña. La mano de obra empleada es de tipo familiar, donde se integran los padres de familia, mujeres e hijos. En la región de la Sierra Oriente, la asociación entre productores y pastores es fundamental para el desarrollo de la actividad.

En la Sierra Norte, predominan las ovejas locales, cuya característica es la adaptación al ambiente y sobre todo, una ganadería de bajos insumos, al no demandar mayores cuidados más que el pastoreo. La región del Valle de Libres, se caracteriza por tener una mezcla de tipos genéticos, haciendo un tipo de oveja indefinida, el manejo es con mayor técnica y utilización de insumos externos. La región de la Sierra Oriente, se caracteriza por tener animales de cara blanca, además de tener alto peso y altura, se ha adaptado a las condiciones fisiográficas y climatológicas de la zona. Finalmente, los ovinos de la Malintzi y el Iztaopo, comparten características, ya que en las dos regiones predomina el borrego de Cara Negra, los cuales dependen del pastoreo, sin em-

bargo, se utilizan en menor grado algunos insumos externos en la cría de ovinos.

Literatura citada

- Gutiérrez, H.L., Cuervo, M.M.J., Ortiz, M.E.O. 2003. Regiones naturales y planeación para el estado de Puebla. *Análisis Económico*. 037: 257-296.
- Perezgrovas, G.R., Castro, G.H. 2000. El borrego Chiapas y el sistema tradicional de manejo de ovinos entre las pastoras Tzontziles. *Archivos de Zootecnia*. 187: 391-403.

Caracterización del sistema de producción tradicional de ovinos en la sierra nororiental de Puebla

Ignacio Vázquez-Martínez¹, Samuel¹ Vargas-López, Ángel Bustamante-González¹
Francisco Calderón-Sánchez¹, José Luis Zaragoza-Ramírez²,
Numa Pompilio Castro-González³ y Fabián Enríquez-García³

Introducción

Los sistemas de producción de ovinos en el mundo, se han desarrollado históricamente de manera extensiva, con mínima adquisición de insumos y tecnología (Morand-Fehr *et al.*, 2007; Shomo *et al.*, 2010; Parsons *et al.*, 2011; Galanopoulos *et al.*, 2011). Actualmente, esta actividad se practica en zonas desfavorecidas para la agricultura y áreas de montaña, donde resalta su gran importancia al contribuir en el sustento de millones de personas del mundo (FAO, 2009; Gaspar *et al.*, 2011; Morgan-Davies *et al.*, 2012).

En estos sistemas, los ovinos se manejan en pequeños rebaños (Morand-Fehr *et al.*, 2007), por productores de escasos recursos económicos y naturales, son parte de su estrategia de vida (*livelihoods*) y contribuyen a la seguridad alimentaria. Los ovinos generalmente se asocian a pobreza y marginación (FAO, 2009). Se crían ovejas locales (autóctonas), por su rusticidad, adaptación al medioambiente, resistencia a enfermedades, así como a la capacidad de reproducirse todo el año alimentándose únicamente con forrajes de mala calidad (Toro-Mujica *et al.*, 2011). Tienen bajos índices productivos y reproductivos (Zervas y Tsipalou, 2011), alta mortalidad, principalmente en corderos (Mapiliyao *et al.*, 2012) y gran incidencia de parasitosis (Torres-Acosta *et al.*, 2012), que disminuyen el potencial productivo e incrementan las pérdidas económicas (Wolfová *et al.*, 2011).

¹ Colegio de Postgraduados Campus Puebla. Contacto vazquez@colpos.mx.

² Universidad Autónoma Chapingo.

³ Escuela de Ingeniería Agronómica y Zootecnia; Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Sin embargo, para el sector de la población dedicada a la ovinocultura, estos sistemas continúan desarrollándose por ser la forma más barata de producción, al mantener a los rebaños en pastoreo (Morand-Fehr *et al.*, 2007; Wolfová *et al.*, 2011), además, la producción de pequeños rumiantes juega un rol muy importante en aspectos económicos, sociales y culturales, al proporcionar alimento (carne, leche, queso), recursos económicos por venta de animales vivos y subproductos (piel, lana y estiércol) además de generar estatus social (Bett *et al.*, 2011; Galanopoulos *et al.*, 2011).

En México, la ovinocultura se desarrolla en diferentes regiones del país y bajo diversos sistemas de producción (intensivos, semi-intensivos y extensivos) (De Lucas-Tron y Arbiza, 2010). Estos últimos, son dependientes del pastoreo y de subproductos agrícolas, emplean mano de obra familiar para realizar el pastoreo diurno y encierro nocturno (Ortiz-Plata *et al.*, 2012). La producción de ovinos, generalmente se asocia con actividades agrícolas y crianza de otras especies (cabras y bovinos) como lo señaló Vázquez. (2008). En el estado de Puebla, este sistema se practican en zonas rurales y ejidos, se enfocan a la producción de animales para el mercado local, utilizando cruza de razas productoras de carne (Suffolk y Hampshire) con hembras criollas (Vázquez, 2008; Vázquez *et al.*, 2009). La crianza de ovejas en este sistema es compleja y desconocida, esta falta de conocimiento es la principal razón del presente trabajo, cuyo objetivo fue caracterizar el sistema de producción tradicional de ovinos en la Sierra Nororiente de Puebla para conocer su funcionamiento, problemas y alternativas de desarrollo.

Metodología

El área de estudio incluyó a los municipios Tlatlauquitepec (19°36'24" N, 97°14'42" W), Chignautla (19°39'18" N, 97°22'18" W) y Xiutetelco (19°37'30" N, 97°17'00" W), localizados en la Sierra Nororiente de Puebla (Figura 1). La altitud promedio es de 2,500 msnm. Se identifican tres grupos de suelos: Andosol, Litosol, Regosol (INEGI, 2010). La clasificación climática corresponde al tipo templado húmedo con lluvias en verano C (w2). La temperatura media anual es de 21±2° C y la precipitación pluvial es de 1200 mm anuales (García, 1989). Durante los meses de octubre-mayo se incrementa la incidencia de heladas (INEGI, 2010).

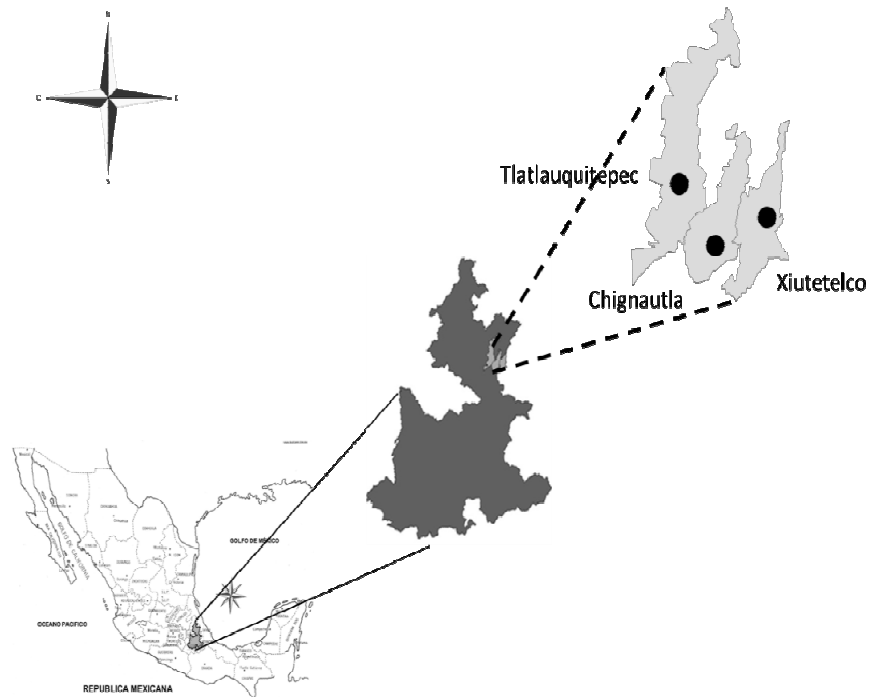


Figura 1. Ubicación de la zona de estudio

Los datos usados en esta investigación fueron colectados con un cuestionario y entrevista directa a productores (Toro-Mujica *et al.*, 2011; Galanopoulos *et al.*, 2012). El cuestionario, estuvo integrado de 41 preguntas relacionadas al sistema de producción, aspectos sociales, económicos, medios de producción y comercialización. Se aplicaron 100 cuestionarios. La selección de las explotaciones fue aleatoria y proporcional, tomando en cuenta el tamaño de explotación y la ubicación geográfica.

Para el análisis de la información se utilizó el paquete estadístico SAS, mediante el análisis de varianza (ANOVA) con el procedimiento GLM de SAS, se obtuvieron promedios, error estándar, mínimos y máximos, análisis de correlación PROC CORR y la comparación de medias con la prueba de tukey ajustada (SAS, 2003).

Resultados

La edad promedio de los titulares de las explotaciones fue de 45.09 ± 1.13 años siendo menor (48.9 ± 14.1) a los reportados por Galaviz-Rodríguez *et al.* (2011). En la figura 2, se presentan las frecuencias de edades de los productores.

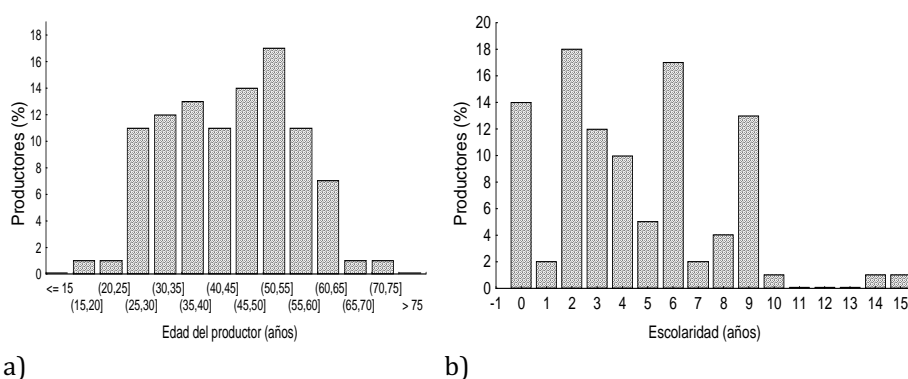


Figura 2. Edad y escolaridad del titular de las explotaciones ovinas en la Sierra Nororiente de Puebla

La edad tuvo una correlación significativa ($P \leq 0.001$) con la experiencia del productor en la cría de ovinos ($r=0.48$) y con la escolaridad ($r=0.44$), posiblemente porque el 55% de los productores tienen menos de 50 años y 39% terminaron la primaria y algunos de ellos cuentan con estudios de secundaria, educación media superior y superior. Al existir productores con acceso a la educación media superior, éste puede ser un factor importante en la adopción de nuevas tecnologías.

La escolaridad promedio es de 4.88 ± 0.42 años, es decir, 45% no concluyeron la primaria, pero la mayoría sabe leer y escribir. La figura 2 muestra que el 40% tiene una escolaridad de 4 años.

La experiencia de los productores en la cría de ovinos es de 10.89 ± 0.60 años, con un rango de 2 a 50 años (Figura 3), mayor a la registrada por Galaviz-Rodríguez *et al.* (2011) con 14.9 ± 10.3 años.

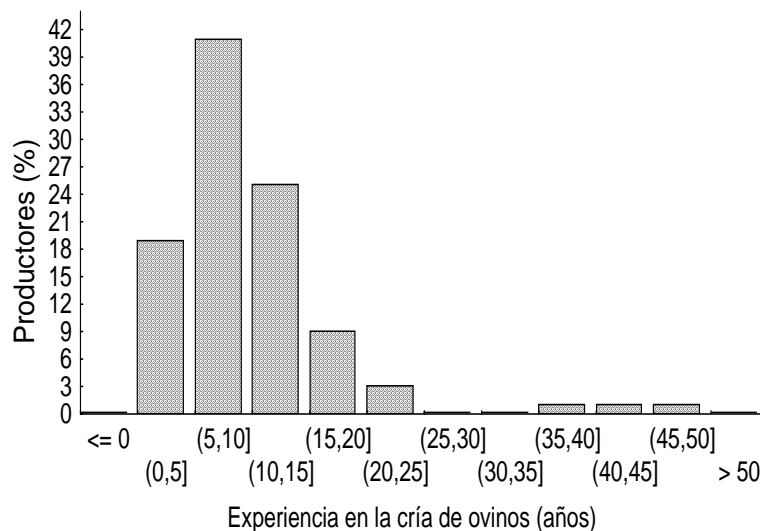


Figura 3. Experiencia en la cría de ovinos de los titulares de las explotaciones

En la figura 4, se muestra el sistema de producción y las interacciones al interior del mismo. En él se puede observar de manera general su funcionamiento.

En el caso de la agricultura, que es la actividad de mayor importancia, las explotaciones poseen una superficie agrícola de 4.71 ± 0.32 ha de pequeña propiedad y 5.28 ± 0.24 ha de ejido. La pequeña propiedad la destinan a la producción de cultivos como maíz y papa, generalmente para autoconsumo y forraje para el ganado. El pastoreo del ganado se realiza en áreas ejidales y comunales.

Los productores, ven a la ovinocultura como una actividad secundaria y como fuente de ahorro para obtener ingresos de manera rápida ante algún problema económico. En la figura 5 se presentan las características del rebaño y de las actividades de manejo.

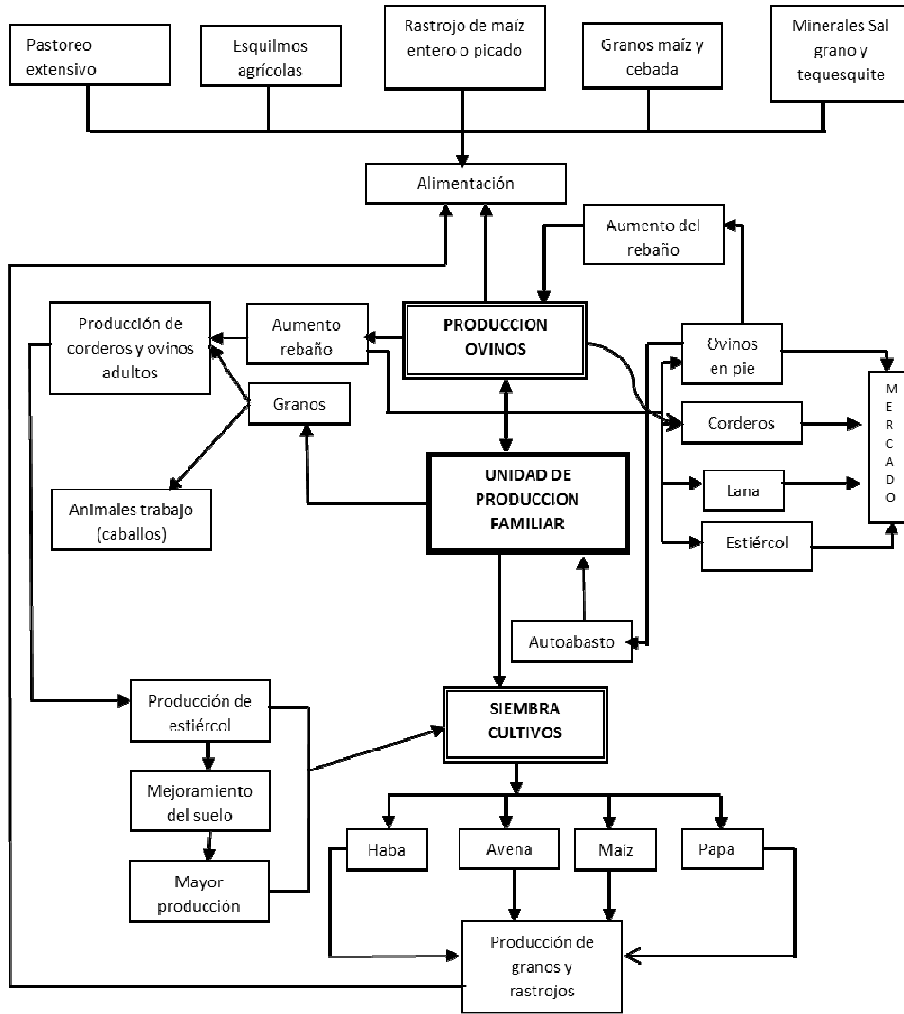


Figura 4. Sistema de producción e interacciones

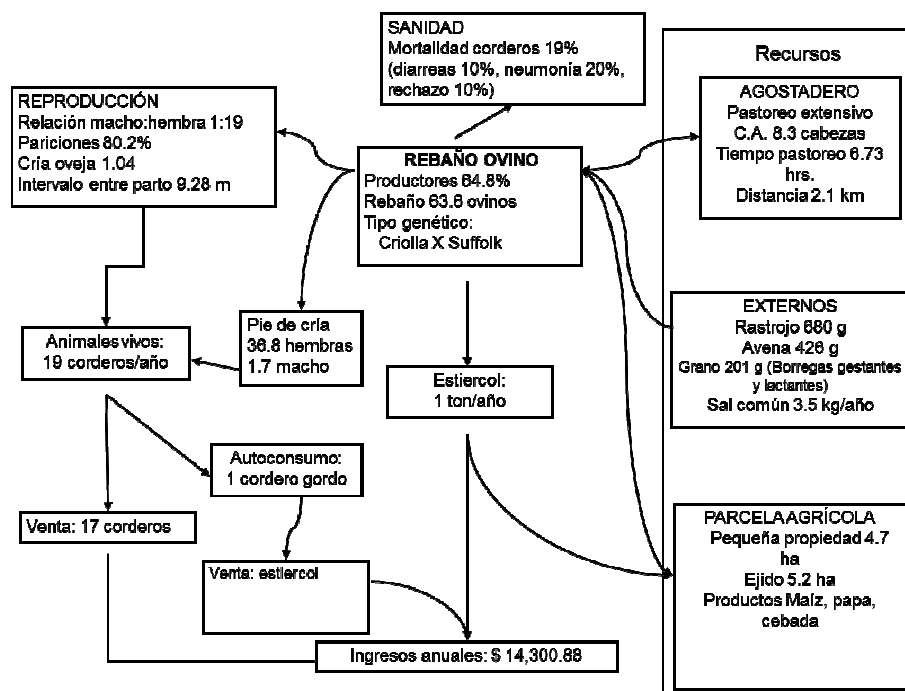


Figura 5. Características de rebaño y actividades de manejo

Los productores combinan la cría de ovinos con la explotación de otras especies animales (bovinos, caprinos, equinos y aves de corral). En el cuadro 1 se muestran los datos de las especies animales presentes en la unidad de producción tradicional.

Cuadro I
Población de ganado en las explotaciones ovinas en la Sierra Nororiente de Puebla

Variable	N	Media±E. E.	Máximo	Mínimo
Bovinos (Número)	9	2.6±0.6	9	1
Ovinos (Número)	100	63.67±6.37	335	18
Caprinos (Número)	23	19.47±2.7	53	3
Equinos (Número)	58	1.62±0.8	3	1

N número de explotaciones; e.e. Error estándar.

Los rebaños están formados por hembras adultas, machos, crías, corderos (engorda), primalas. En el cuadro 2, se presenta el tamaño y la estructura del rebaño de las explotaciones tradicionales de la Sierra Nororiente de Puebla.

Cuadro 2
Estructura del rebaño de las explotaciones ovinas en la Sierra Nororiente de Puebla

Variable	N	Media±E. E.	Máximo	Mínimo
Hembras	100	36.84±3.37	250	10
Machos	90	1.67±0.13	7	1
Crías	80	19.03±1.99	100	2
Engorda	3	23.66±9.83	40	60
Primala	74	14.00±1.42	54	2
Total ovinos	100	63.67±6.37	440	14

N, número de explotaciones. e.e. error estándar.

Los costos anuales totales de producción ascienden a \$17,718.4 pesos, 18.3% corresponde a la amortización del pie de cría e infraestructura; 30.3% a materias primas para suplementación y medicamentos, y el 51.5% a mano de obra. Los ingresos que obtienen las explotaciones ovinas provienen de la venta de ovejas para cría, sementales, corderos engordados, corderos destetados, estiércol y lana, como se muestra en el cuadro 3. Se observa que el mayor ingreso es por la venta de corderos engordados que son destinados para el mercado, siendo la razón principal de la crianza de ovinos, y en ocasiones para autoconsumo en fiesta familiares.

Cuadro 3
Ingresos de las explotaciones ovinas en la Sierra Nororiente de Puebla

Concepto	N	Media (\$)
Ovejas para pie de cría	53	3,684.78
Cordero (destete)	12	2,928.16
Estiércol	100	430.19
Lana	100	390.19
Semental	4	4,317.72
Oveja adulta de desecho	93	1,538.99
Corderos de 6-7 meses	100	9,397.34
Ingreso Total Bruto	100	14,301.01

N, número de explotaciones.

Se puede observar que existe un déficit de -\$3,417.39, es decir los costos de producción superan los ingresos, esto se debe a que en el estudio se asignó un valor económico a la mano de obra familiar y a la alimentación con esquilmos agrícolas, como se sabe los productores no consideran este efecto. Finalmente, para poder entender como ha subsistido este sistema de producción en la actualidad, es simple, los productores tienen una economía diversificada por agricultura, producción de otras especies animales, venta de fuerza de trabajo, remesas y en ocasiones subsidios gubernamentales.

Conclusiones

El sistema de producción tradicional de ovinos en la Sierra Nororiente de Puebla es considerado como de subsistencia, por depender del pastoreo de la vegetación natural, mano de obra familiar e insumos agrícolas. Por sus características, los rebaños son pequeños, con bajos índices productivos-reproductivos y escasa inversión productiva. Las explotaciones son consideradas de ahorro por los productores, no tienen como objetivo crecer más en número de cabezas, adquirir tecnología y participar en el mercado nacional, sin embargo, al implementar prácticas de manejo, se puede hacer más eficiente es sistema de producción con los genotipos que tienen en la explotación.

Por ubicarse en zonas marginadas, carecen de capacitación especializada, apoyos gubernamentales y adquisición de materias primas, con lo cual, podrían mejorar los rendimientos productivos, específicamente en la engorda de corderos destinados al mercado, y así captar mayores recursos económicos.

Literatura citada

- Bett, R.C., I.S. Kosgey, A.K. Kahi, K.J. Peters. 2011. Definition of breeding objectives and optimum crossbreeding levels for goats in the smallholder production systems. *Small Rumin. Res.* 96, 16-24.
- De Lucas-Tron, J., S.I. Arbiza-Aguirre. 2010. Contribución de los ovinos y los caprinos a la ganadería mexicana y sus perspectivas. En memoria del 1er Simposio "Contribución de los ovinos y caprinos en la producción de alimentos". Colegio de Postgraduados. Montecillos, Estado de México. pp. 1-17.
- FAO. 2009. Animal Genetic resources information. Special issue: International year of natural fibres. www.fao.org/dad-is.
- Galanopoulos, K., Z. Abas, V. Laga, L. Hatziminaoglou, J. Boyazoglu. 2011. The technical efficiency of transhumance sheep and goat farms and the ef-

fect of EU subsidies: Do small farms benefit more than large farms? *Small Rumin. Res.* 100, 1-7.

- 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. *Rev Mex Cienc Pecu.* 2(1):53-68.
- García, E. 1989. Modificación al sistema de clasificación climática de Köepen. 4ª Ed. Editorial Offset Larios. México, 243 pp.
- Gaspar, P., A.J. Escribano, F.J. Mesías, M. Escribano, A.F. Pulido. 2011. Goat systems of Villuercas-Ibores area in SW Spain: Problems and perspectives of traditional farming systems. *Small Rumin. Res.* 97, 1-11.
- INEGI. 2010. Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México. pp. 341-342.
- Mapiliyao, L., D. Pepe, U. Marume, V. Muchenje. 2012. Flock dynamics, body condition and weight variation in sheep in two ecologically different resource-poor communal farming systems. *Small Rumin. Res.* 104, 45-54.
- Morgan-Davies, C., T. Waterhouse, R. Wilson. 2012. Characterisation of farmers' responses to policy reforms in Scottish hill farming areas. *Small Rumin. Res.* 102, 96-107.
- 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 Rumin. Res.* 68, 20-34.
- Ortiz-Plata, C., J. De Lucas-Tron, G.C. Miranda-de la Lama. 2012. Breed identity and leadership in a mixed flock of sheep. *Journal of Veterinary Behavior.* 7, 94-98.
- Parsons, D., Nicholson, C.F., Blake, R.W., Ketterings, Q.M., Ramírez-Avilés, L., Cherney, J.H. and Fox, D.G., 2011, Application of a simulation model for assessing integration of smallholders shifting cultivation and sheep production in Yucatán, Mexico. *Agricultural Systems.* 104, 13-19.
- SAS., 2003, The analyst application. Second ed. Cary, NC: SAS Inst Inc.
- Shomo, F., M. Ahmed, K. Shideed, A. Aw-Hassan, O. Erkan. 2010. Sources of technical efficiency of sheep production systems in dry areas in Syria. *Small Rumin. Res.* 91, 160-169.
- Torres-Acosta, J.F.J, C.A. Sandoval-Castroa H. Hoste, A.J. Aguilar-Caballero, R. Cámara-Sarmiento, M.A. Alonso-Díaz. 2012. Nutritional manipulation of

sheep and goats for the control of gastrointestinal nematodes under hot humid and subhumid tropical conditions. *Small Rumin. Res.* 103,28-40.

- Toro-Mujica, P., A. García, A.G. Gómez-Castro, R. Acero, J. Perea, V. Rodríguez-Estévez, C. Aguilar, R. Vera. 2011. Technical efficiency and viability of organic dairy sheep farming systems in a traditional area for sheep production in Spain. *Small Rumin. Res.* 100,89-95.
- Vázquez, M.I. 2008. Análisis del sistema de producción ovina y crecimiento de corderos en la Sierra Norte de Puebla. Tesis de Maestría. Colegio de Posgraduados. Puebla, Pue. 102 p.
- 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. *Téc. Pecu. Méx.* 47,357-369.
- Wolfová, M., J. Wolf, M. Milerski. 2011. Economic weights of production and functional traits for Merinolandschaf, Romney, Romanov and Sumavska sheep in the Czech Republic. *Small Rumin. Res.* 99, 25-33.
- Zervas, G., E. Tsiplakou. 2011. The effect of feeding systems on the characteristics of products from small ruminants. *Small Rumin. Res.* 101, 140-149.

Canales de comercialización de ovinos en el municipio de Xalatlaco, Estado de México

Marilyn Juárez-Morales¹, Yedaíel Álvarez-Castañeda²,
Ignacio Arturo Domínguez-Vara² Jaime Mondragón-Ancelmo²
y Carlos Galdino Martínez-García¹

Introducción

El aumento de la población y el ingreso de los trabajadores han generado una mayor demanda de carne; ya que cuando las personas prosperan social y económicamente, tienden a demandar una mejor calidad y cantidad de productos cárnicos en relación de sus compras totales (Hendrick *et al.*, 1994). Sin embargo al mismo tiempo dejan un espacio limitado para la expansión de la producción pecuaria. En consecuencia, hacer el máximo uso de los recursos alimentarios es cada vez más importante. No obstante el incremento de la producción de carne, su procesamiento y comercialización con principios de ética, higiene, inocuidad y armonía con el medio ambiente conforme a las normas, supone un serio desafío (FAO, 2009). La carne es uno de los alimentos más nutritivos para consumo humano debido a su aporte en proteínas de alto valor biológico, así como grasa y minerales; provee calorías procedentes fundamentalmente de proteínas, vitaminas del complejo B y ácidos grasos esenciales (Hedrick *et al.*, 1994).

La comercialización de la carne, esta actividad por las funciones que realiza, es de vital importancia, tanto para los productores como para consumidores. Como puede apreciarse la responsabilidad de esta actividad es doble, por un lado es necesario asegurar que los bienes producidos sean colocados en el mercado, y por otro, realizar las funciones económicas y comerciales necesarias para que dichos productos pasen a manos de los consumidores para uso o consumo final (Aguilar y Cervantes, 1993). La producción ovina en el

¹ Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales (ICAR), Universidad Autónoma del Estado de México.

² Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Secretaría de Investigación y Estudios Avanzados, Universidad Autónoma del Estado de México.

Estado de México no ha contado con una verdadera organización que permita generar estrategias de mercado para una comunidad; sin embargo, los canales regionales de comercialización de ovinos están bien definidos, aunque son complejos, lo que dificulta obtener ganancias justas de acuerdo al trabajo invertido por parte de los productores y que les motive a seguir en esta actividad (Mondragón, 2011). En la producción ovina, cada vez es más frecuente el flujo de capital financiero, dando origen a una producción pecuaria empresarial muy promisoría (Cuéllar, 2006).

Ante la falta de organización para la generación de estrategias de mercado, problemáticas de comercialización y el bajo precio que obtienen los ovinocultores del Estado de México (Rebollar *et al.*, 2007), es necesaria la caracterización de los sistemas de producción de ovinos para identificar las canales o rutas de comercialización que se ajusten, tanto a sus características socioeconómicas como a las características de la explotación (Solano *et al.*, 1998). Los canales de distribución o comercialización son las rutas o vías que utiliza el productor para que su producto llegue al consumidor final, "agentes o actores que se involucran en el proceso para llevar el producto al consumidor" (Caldentey, 1979) o usuario industrial (Bustamante, 2001).

Los estudios de caracterización de sistemas nos permiten proponer estrategias para mejorar los aspectos de mayor incidencia en el desarrollo de los sistemas de producción (Valerio *et al.*, 2004). La caracterización se refiere al establecimiento y construcción de grupos posibles basados en las características observadas en la realidad. Para la caracterización se utilizan técnicas de análisis multivariado como el análisis de componentes principales y análisis de conglomerados o clúster, los que incluyen un conjunto de técnicas y métodos que nos permiten estudiar conjuntos de variables en una población de individuos (Valerio *et al.*, 2004). La caracterización de los sistemas de producción, tomando en cuenta la producción, características socioeconómicas y variables de la explotación, permite una mejor comprensión del uso de la tecnología, toma de decisiones y generación de recomendaciones (Solano *et al.*, 1988; Köbrich *et al.*, 2003).

La definición de caracterización puede considerarse un aspecto crucial previo al desarrollo de políticas agrarias y la extensión de nuevas tecnologías, ya que permite diseñar e implementar medidas más ajustadas a las necesidades y realidades diversas observadas entre tipos de explotaciones favoreciendo así su efectividad y mayor grado de adopción (García, 2008). Así, la caracterización de los sistemas pecuarios es de gran importancia en el contexto socioeconómico del país y al igual que el resto del sector primario, ya que han

servido de base al desarrollo de la industria nacional, en este caso el sector de la ovinocultura. Por lo tanto el objetivo de este estudio fue caracterizar los sistemas de producción de ovinos en el municipio de Xalatlaco, Estado de México, con el propósito de identificar canales o rutas de su comercialización de ovinos de acuerdo a las características de cada uno de los sistemas de producción.

Área de estudio

El trabajo se realizó de enero a diciembre del 2011 en el municipio de Xalatlaco, Estado de México, que tiene un extensión territorial de 116.47 km², de los cuales el 39.54% de la superficie es utilizada con fines agropecuarios (INEGI, 2009). Cuenta con una población de 26,865 habitantes (INEGI, 2009); se ubica entre los paralelos 19° 07' y 19° 14' de latitud norte; los meridianos 99° 16' y 99° 28' de longitud oeste; altitud entre 2 600 y 3 800 metros sobre el nivel del mar. Colinda al norte con los municipios de Tianguistenco, Ocoyoacac y el Distrito Federal; al este con el Distrito Federal; al sur con el Distrito Federal, el Estado de Morelos y el municipio de Tianguistenco; al oeste con Tianguistenco. Ocupa el 0.52% de la superficie del Estado (INEGI, 2009). El clima es semifrío húmedo con abundantes lluvias en verano. La temperatura media es de 14°C., y la mínima de 6°C (INEGI, 2009).

Metodología

Identificación de ovinocultores y recolección de datos

El trabajo se realizó con 33 ovinocultores. La identificación de participantes se realizó a través de un muestreo no probabilístico (bola de nieve). El muestreo bola de nieve de acuerdo es un procedimiento no probabilístico o accidental que se emplea en investigaciones cualitativas. Técnica en la que un grupo inicial de encuestados es seleccionado en forma aleatoria y los encuestados subsecuentes se seleccionan con base en referencias o información proporcionada por los encuestados iniciales (Vogt, 2005). A través de un cuestionario se colectó información referente a las características socioeconómicas, sistema de producción y comercialización de ovinos.

Análisis de datos y caracterización de ovinocultores

Köbrich *et al.* (2003) mencionan que la caracterización de sistemas de producción a través de análisis que contemplen variables tanto cualitativos como

cuantitativos, son esquemas confiables para la generación de recomendaciones para sistemas de producción. Las variables que se utilizaron para este estudio fueron de tipo cualitativo y cuantitativo. Por lo tanto una metodología que abarque el análisis de ambas variables fue utilizada. El análisis de factores (AF) y el análisis de clúster o conglomerados (AC) son técnicas de estadística multivariada que nos permiten analizar una gran cantidad de variables tanto cuantitativos como cualitativos; además nos permiten la creación de grupos requeridos (Field, 2005). Por lo tanto, un enfoque de estadística multivariada fue utilizado para la caracterización de los ovinocultores del municipio de Xatlaco, en base a sus características socioeconómicas y de sus unidades de producción.

El análisis de conglomerados es un método estadístico de clasificación de datos, que permite establecer grupos homogéneos de explotaciones, a la vez que heterogéneos entre los mismos. Varios autores lo han utilizado para clasificar y agrupar sistemas productivos extensivos y semi-extensivos (Valerio *et al.*, 2004). Para este estudio un análisis de conglomerados jerárquico fue utilizado para la identificación de grupos de ovinocultores del municipio de Xatlaco. El análisis de conglomerados jerárquico aglomera a los individuos más similares, formando un solo grupo (Everitt y Dunn, 2001). Todos los casos analizados implican la construcción de una jerarquía de una estructura de árbol (Dendograma) (Manly, 2005 y Hair, *et al.*, 2010).

Para este estudio, el análisis factorial por el método de componentes principales fue utilizado para ver la interacción de siete variables, las cuales fueron: edad del productor, escolaridad, mano de obra familiar, total de ovinos, total de hectáreas, nivel tecnológico (número de tecnologías usadas) y ovinos vendidos pro año. Estas variables fueron seleccionadas considerando su relevancia para el estudio. Para la interpretación del análisis factorial, cargas factoriales superiores a 0.5 fueron consideradas; como es recomendado por (Visuata-Vinacua y Martori Cañas, 2003). Las cargas factoriales son las contribuciones de una variable hacia los factores (Field, 2005).

A partir de las cargas factoriales obtenidas del análisis factorial con las siete variables, se realizó el análisis de conglomerados para la obtención de grupos de ovinocultores, como es recomendado por Manly (2005). Para el análisis de la información en cada uno de los grupos identificados, se utilizó estadística descriptiva, la cual es el conjunto de técnicas para analizar, describir e interpretar los datos recolectados sobre un fenómeno de interés (Alvarado y Obagi, 2008). Para el análisis de los datos, se utilizó el programa estadístico SPSS versión 15.

Resultados

Las características generales de la muestra de 33 ovinocultores del municipio de Xalatlaco, Estado de México. La edad promedio de los productores es de 45.8 años, con un nivel de educación básico (primaria) y 21 años de experiencia en la ovinocultura. El tamaño de la familia es de siete integrantes en promedio. La mayoría de las explotaciones de ovinos proporciona empleo de tiempo completo a los miembros de la familia.

Las explotaciones de ovinos cuentan con 2.4 ha en promedio, y un tamaño de rebaño de 89 ovinos, predominando la raza Hampshire y cruza (Suffolk con Hampshire). Las instalaciones son de malla ciclónica o borreguera sin techo. Las explotaciones presentan una venta anual de 30 ovinos, los cuales son vendidos a \$1,327.00 pesos en promedio. El tipo de alimentación es trashumante y semiestabulado. Los ovinos pastorean 9.2 horas al día, en pastos nativos y áreas comunales. El 30% de los productores suplementa a sus ovinos con maíz y zacate molido (rastroy de maíz) en temporadas de sequías, los cuales son producidos en la misma finca. El manejo sanitario que llevan consiste básicamente en la administración de desparasitantes y vitaminas, y aplicación de bacterinas, cada seis meses, para la prevención de *Clostridium* y *Pasteurella*. Solamente el 19% de los productores contrata los servicios de los Médicos Veterinarios de la región.

Caracterización de los ovinocultores

Tres fueron los factores identificados que explican el 73.1% de la variación acumulada (Cuadro 1), con un valor de Kaiser-Mayer-Olkin (KMO) de 0.54.

Cuadro I
Matriz de factores rotados

Variables analizadas	Componente		
	1	2	3
Escolaridad del productor	0.592	0.215	0.376
Mano de obra familiar	0.055	-0.249	0.810
Total de ovinos	-0.038	0.909	0.124
Total de hectárea	0.799	-0.075	0.131
Nivel tecnológico (número de tecnologías usadas)	0.896	0.204	-0.013
Edad del productor	-0.211	-0.338	-0.771
Ovinos vendidos por año	0.263	0.818	-0.110

Se usó la rotación de Varimax y se obtuvo un valor de KMO=0.54.

Factor 1. Indica una relación directa entre la educación del productor, la superficie total en hectáreas y el nivel tecnológico de la granja. Esto indica que a mayor educación de los ovinocultores y cantidad de hectáreas que posee, se incrementa el uso de tecnologías en la granja.

El factor 2. Indica una relación directa entre el tamaño del rebaño y la cantidad de ovinos vendidos por año. Es decir, entre mayor sea el tamaño del rebaño, mayor es la cantidad de ovinos vendidos al año por los ovinocultores.

Factor 3. Indica una relación inversa entre las variables, edad del productor y mano de obra familiar, es decir, a mayor edad del productor, menor será la disponibilidad de mano de obra familiar, quienes colaboren en las actividades agrícolas.

El análisis de conglomerados, se llevó a cabo con las cargas factoriales obtenidas de estos tres factores. El análisis de conglomerados identificó tres grupos homogéneos que estuvieron principalmente diferenciados por sus características socioeconómicas, del sistema, cantidad de ovejas vendidas por año y su forma de comercialización. Las características generales de cada grupo se describen en la Cuadro 2.

Cuadro 2
Características de los tres grupos, obtenidas del análisis de conglomerados jerárquicos de los 33 productores estudiados

Variable	Unidad	Grupo 1 (n=7)		Grupo 2 (n=13)		Grupo 3 (n=13)	
		Media	DE	Media	DE	Media	DE
<i>Características socioeconómicas</i>							
Edad del productor	Años	41.56	13.99	59.08	14.11	35.46	12.05
Escolaridad del productor	Nivel	2.44	1.33	1.77	0.93	2.62	0.77
*Experiencia del productor	Años	19.22	20.49	29.00	20.27	15.54	10.62
*Miembros de la familia	Personas	6.44	2.46	6.54	3.31	7.38	2.43
Mano de obra familiar	Personas	1.33	1.22	1.00	1.08	3.85	1.14
<i>Características del sistema</i>							
Total de ovinos	Cabezas	161.56	50.16	49.15	32.63	77.92	63.02
Ovinos vendidos por año	Cabezas	65.00	20.92	18.38	16.52	18.69	16.00
*Precio por ovino	Pesos	1,366.7	404.66	1,103.8	503.93	1,523.1	691.50
*Instalaciones	Tipo	2.11	0.66	1.92	0.49	1.69	0.75
Nivel tecnológico	Número	3.33	1.50	2.15	1.07	2.69	1.03
Total de hectáreas	Ha	3.78	2.99	0.38	0.65	3.38	4.43

El grupo 1 presentó una mayor educación, lo que se vio asociado con un mayor uso de tecnologías por los productores; de acuerdo con (Staal *et al.*, 2002) la adopción de tecnologías tiene una relación positiva con el nivel de educación de los productores. Así mismo Bernés y Herrero (2008), mencionan que la mayor educación tiene un efecto positivo con la adopción de tecnologías, ya que mejora el manejo y habilidades de los productores. Sin embargo, en el grupo 3, que mostro la mayor educación se observo lo contrario, ya que el nivel de educación no se vio asociado con la adopción de tecnologías y esto se puede atribuir a que la mayoría de los productores contaba con un trabajo asalariado, el cual es considerado como una fuente primordial para el sustento familiar.

Los productores de los tres grupos indicaron que la comercialización de ovinos se lleva a cabo en el mercado local de Santiago Tianguistenco “Las Tablas”, sin embargo cada grupo cuenta con diferentes compradores. El grupo 1, debido a sus características de producción le permite integrarse a un mercado donde se demanda una mayor cantidad de ovinos, además los productores de este grupo están enfocados a la engorda de ovinos y pie de cría, lo que permite la venta de sus animales, principalmente con barbacoyeros y en menor medida con acopiadores (intermediarios). En cambio, la producción de ovinos del grupo 2 está enfocada principalmente a la venta de pie de cría (66%) y también son visualizados como fuente de ahorro por el 33% de los productores, por lo que su principal comprador son otros ovinocultores y en menor medida barbacoyeros y acopiadores. Para el caso del grupo 3, sus principales compradores son los barbacoyeros, seguidos por otros ovinocultores y por último los acopiadores. En un estudio realizado por Mondragón (2011) en el municipio de Capulhuac, menciona que las principales vías de comercialización son: 58% de ovinocultor a un acopiador local o regional “coyote”, 33% de productor a barbacoyero, 9% son productores que realizan el ciclo completo con venta directo al consumidor.

Bravo-Pérez *et al.* (2002) señalaron que el canal de comercialización de la carne de bovino es a través de productor-acopiador-introductor-rastrero municipal-mayorista de carne en canal-detallista-consumidor final. No obstante, cuando la distancia entre los puntos de producción y de consumo es corta, el canal de comercialización es sencillo, es decir, los carniceros compran a los productores animales vivos en la explotación o en el mercado local, los sacrifican y preparan en un matadero local y venden la carne en un puesto del mercado o en un establecimiento minorista (Abbott, 1987). Pittet *et al.* (1994) reportaron un canal de comercialización de carne ovina bastante

largo, con grados importantes de ineficiencia, y tendencia a acortarlo para mejorar la rentabilidad del rubro.

En los tres grupos de ovinocultores, los acopiadores (intermediarios) presentaron la menor proporción de compra de ovinos, esto puede deberse a que los productores manifestaron que los intermediarios pagan el menor precio por los ovinos. Por lo tanto, la mejor vía de comercialización de ovinos para los grupos 1 y 3 sería el barbacoyero, mientras que para el grupo 2 serían otros productores. Por lo tanto, la venta directa entre productor, barbacoyero y otros ovinocultores permitiría un mejor pago de sus ovinos. Mondragón, (2011) menciona que cuando los productores ofrecen su producto (ovinos) a intermediarios, la ganancia por la venta de sus ovinos es menor. El sexo, el peso vivo y la edad de los ovinos, son los factores de mayor atención para determinar el precio de compra por parte del acopiador. Este tipo de intermediario finaliza el cordero hasta alcanzar 45 kg de peso, o lo vende directamente a otra persona de la cadena de comercialización (barbacoyero), a un precio diferente de lo pagado al productor. Al respecto, Carrera (2008) y López *et al.* (2008) mencionaron que los ovinos se venden a los pequeños y grandes intermediarios, quienes posteriormente revenden los animales a productores de barbacoa, lo cual no difiere de lo encontrado en este estudio.

En el sector primario, la comercialización se realiza con venta de animales en pie, tanto en sistemas extensivo como intensivo, con mayor desventaja para los productores que están más apartados de las principales ciudades, en comunidades de difícil acceso; dado que su única posibilidad de comercialización es mediante la venta a intermediarios, quienes especulan con el precio y compran los ovinos en bulto, con consecuente detrimento económico para el productor (Nuncio-Ochoa *et al.*, 2001; Vázquez *et al.*, 2009).

Los desafíos que deben enfrentar los actores de la cadena productiva de carne ovina, desde el punto de vista de una "visión compartida", son el mejoramiento genético considerando, la fertilidad y sanidad del animal, la integración de tecnologías para los diferentes sistemas de producción, cambios técnicos, impactos económico y ambiental, el bienestar animal, la calidad e inocuidad de los productos con agregación de valor, certificación de los productos, la salud humana, promoción y mercado (Mondragón, 2011).

Conclusiones

La caracterización de los ovinocultores del Municipio de Xalatlaco, a partir de sus características socioeconómicas y del sistema de producción, permitió la identificación de tres grupos homogéneos y las vías de comercialización de

sus ovinos. Por lo tanto, la caracterización de unidades de producción de ovinos, puede ser un buen punto de partida para identificar las alternativas adecuadas para la comercialización de los ovinos.

El principal punto de comercialización de los ovinos, para los tres grupos de productores, fue Santiago Tianguistenco (mercado "las tablas"); los principales compradores fueron otros productores, acopiadores y barbacoyeros. Sin embargo, cada grupo presentó diferentes alternativas de venta de sus ovinos. Para el caso de los grupos 2 y 3, las mejores alternativas de venta fueron otros productores y los barbacoyeros.

Los ovinocultores de Xalatlaco se verían mayormente favorecidos con la venta directa de sus ovinos a otros productores y barbacoyeros, ya que de esta forma se obtendrían un mejor precio por sus animales; mientras que la venta a los acopiadores, sería la alternativa menos favorable, debido a los bajos precios que ofrecen estos a los productores.

Literatura citada

- Alvarado V.J.A y Obagi A.J.J. 2008. Fundamentos de Interferencia Estadística. 1ª ed., Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá.
- Aguilar, V.A. y Cervantes, R. 1993. Proceso de comercialización en la Actividad Agropecuaria. En: Revista "México Ganadero", No. 372, Febrero. Pp.29-31.
- Bustamante, P.W. 2001. Apuntes de Mercadotecnia para la Microempresa Rural. Santiago de Chile. pp. 77-82.
- Cuellar, O.J.A. 2006. La importancia de los esquemas de cruzamiento en la producción de carne ovina. Memoria, Primera semana nacional de la ovinocultura. Tulancingo, Hidalgo. 6 de agosto. pp. 11-18.
- Everitt B. S and Dunn G. 2001. Applied multivariate date analysis. 2 Edición. Arnold London.
- Field, A. 2005. Discovering statistics using SPSS. Second Edition. SAGE Publications. Great Britain.
- FAO. 2009. Carne y productos cárnicos. <http://www.fao.org>. Consulta 25 de mayo 2011.
- García, M.A. 2008. Dinámica reciente de los sistemas de vacuno en el Pirineo Central y evaluación de sus posibilidades de adaptación al entorno socio-económico. Tesis Doctoral. Universidad de Zaragoza, España.

- Hair, J. F., Black, W. C., Tatham, R. L. and Anderson, R. E. 2010. *Multivariate Data Analysis*. 7th Edition. Prentice Hall International. London.
- Hedrick, H.B., Aberle, E.D., Forrest, J.C., Judge, M.D., and Merkel, R.A. 1994. *Principles of Meat Science*. 3rd. ed., Kendall Hunt Publishing Co., Dubuque, Iowa. pp.1, 3, 274, 289, 317.
- INEGI. 2009. *Prontuario de Información Geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos*. Xalatlaco, México.
- Köbrich, C., Rehman, T. and Khan, M. 2003. Typification of farming systems for constructing representative farm models: two illustrations of the application of multivariate analyses in Chile and Pakistan. *Agricultural Systems* 76:141-157.
- Lévyn-Mangin, J.P. and Varela-Mallou, J. 2003. *Análisis Multivariable para las Ciencias Sociales*. Pearson, Prentice Hall. Madrid, España.
- Manly B. F.J. , 2005, *Multivariate statistical methods*. 3 Edición. Chapman and Hall/CRC. USA.
- Mondragón, A.J. 2011. *La Cadena Productiva de Carne Ovina en Capulhuac, México: Canales, Márgenes de Comercialización y Calidad de la Carne Ovina*. Tesis de Doctorado. FMVZ. Universidad Autónoma del Estado de México. México.
- Rebollar-Rebollar, S., Hernández-Martínez, J., García-Salazar, J.A. García-Mata, R., Torres-Hernández, G. Bórquez-Gastélum, J.L., Mejía-Hernández, P. 2007. Canales y márgenes de comercialización de caprinos en Tejupilco y Amatepec, México. *Agrociencia*. 41:363-370.
- Solano, C., Bernues, A., Fernández, W., Rojas, F., Herrero, M. 1998. Nuevos enfoques para la superación de la pobreza rural y para las capacidades locales. En: *Tercer simposio latinoamericano sobre investigación e investigación y extensión en sistemas agropecuarios*. 19-21 de agosto de 1998. La Molina, Lima, Perú.
- Valerio, C.D., García, M.A., Acero, C.R., Castaldo, A., Perea, J.M., Peinado, J.M. 2004. *Metodología para la Caracterización y Tipificación de Sistemas Ganaderos*. Documentos de Trabajo y Producción Animal. Gestión. Vol. 1.
- Visauta-Vinacua B. and Martori-Cañas J. C., 2003, *Análisis Estadístico con SPSS para Windows*. Volumen 2. Mc Graw Hill. España.
- Vogt, W. P. 2005. *Dictionary of statistics and methodology: a non-technical guide for the social sciences*. 3rd ed. Sage publications. United States of America.

Capítulo 11.

Caprinos y sus productos

Caracterización e importancia socioeconómica y ambiental de la producción caprina en Altiplano potosino

Octavio Tadeo Barrera Perales y Gregorio Álvarez Fuentes

Introducción

En el Altiplano potosino la producción caprina se lleva a cabo como actividad económica aprovechando la vegetación espontánea de la región desde la época colonial (Esparza, 1978). En los últimos 15 años la producción caprina nacional ha estado prácticamente cerrada al comercio exterior; y aunque representa menos del 1% del total de la carne que se produce en México, se mantiene con un precio relativo mayor. En esta zona la producción se orienta principalmente al cabrito, para lo cual los productores venden las crías machos generalmente entre los quince y cuarenta días de nacidos y las hembras son para reemplazo y con lactancias de noventa días aproximadamente. La leche se destina al autoconsumo y a la elaboración de quesos frescos cuya venta es local o en las cabeceras municipales. Monterrey es el principal centro de consumo con 850,000 cabezas anuales, 56% de la producción nacional, pero al producirse en Nuevo León sólo 230,000 anuales requiere cabritos de otros estados, particularmente de Coahuila y San Luis Potosí (Gómez, 2007).

El estudio pretende conocer y determinar los diferentes tipos de productores existentes en el Altiplano potosino con base en el manejo de sus unidades de producción. La importancia de la estratificación de los productores caprinos, permitirá conocer las características y limitantes de las unidades de producción potencialmente competitivas y las condiciones de los rebaños de los productores que representan la mayoría de los existentes en el Altiplano potosino.

La caracterización se enfoca en conocer de manera holística, el sistema agropecuario (tecnología, niveles de producción y destino de la producción) considerándolo como parte de la unidad de producción. Lo anterior, implica considerar otros subsistemas como la familia y consumo. Se toman en cuenta otros factores del proceso productivo como la tierra, mano de obra y el capi-

tal. Asimismo, aspectos de asistencia técnica, políticas de apoyo, intereses y expectativas del productor.

La presente investigación se plantea como objetivos:

- Caracterizar y determinar la importancia socioeconómica y ambiental de la producción caprina en el Altiplano potosino.
- Determinar indicadores de rentabilidad (TIR, VAN, B/C, PE) de las unidades de producción caprina.

Hipótesis

La producción caprina en el Altiplano potosino es una actividad que no es económicamente rentable, la importancia de ésta se basa en el aprovechamiento de los recursos naturales de las zonas áridas y como elemento estabilizador en el medio rural

Metodología

El Altiplano potosino se ubica en la parte meridional del desierto chihuahuense, ocupando una extensa área de la región natural conocida como el "Salado". La región tiene como climas predominantes seco templado y seco semi cálido, una temperatura media anual de 16^o C y una precipitación pluvial media anual de 400 mm, siendo la vegetación predominante los matorrales rosetófilo y micrófilo, que son codominantes en la región con 48.58% y 42.53%, respectivamente (INEGI, 2010).

Este trabajo se realizó en 2010 y 2011 en los municipios de Vanegas, Central, Catorce, Matehuala, Charcas, Venado y Villa de Guadalupe dónde se encuentra el mayor inventario caprino. La investigación partió del análisis estadístico de la información generada a partir de una encuesta participativa estructurada en 11 secciones, sometida a un proceso de validación con expertos investigadores por área de conocimiento y una validación en campo con 10 productores para determinar su funcionalidad al llenado dónde se obtuvieron datos relacionados a las características de las unidades de producción y de los productores, determinando con ello indicadores técnicos y socioeconómicos del sistema de producción caprino. El marco de muestreo se elaboró con las listas de productores que maneja el Comité Estatal de Fomento y Protección Pecuaria del Estado de San Luis Potosí para la Campaña contra la Brucelosis en los animales de acuerdo a la NOM-041-ZOO-199. Lo constituyó una lista de productores caprinos con rebaños que varían de 10 a 400 cabras en producción y secas (vientres). El levantamiento de la información se llevó a cabo de

manera personal con el dueño de la unidad de producción y en algunos casos en el mismo rancho. La sistematización de la información se incluyó en una base de datos del programa Excel.

El tamaño del cálculo de muestra se determinó mediante un muestreo preliminar al elegir el 10% de los productores. Con la información obtenida en este muestreo preliminar se calcularon los estimadores de varianza y se obtuvo el tamaño de muestra definitivo por municipio. El diseño de muestreo utilizado fue el muestreo estratificado con asignación Neyman (Sukhatme y Sukhatme, 1970) mediante la siguiente fórmula:

$$n = \frac{(\sum NiSi)^2}{ND^2 + \sum NiSi^2}$$

Donde:

n= Tamaño de muestra

N= Tamaño de la población

Si: Desviación estándar del i-ésimo estrato

$$D^2 = \frac{d^2}{t_{\alpha/2}^2}$$

d²= Precisión del estimador

t_{0.025}

d=10% (\hat{y})

Obtenido el tamaño de muestra, esta se asignó a los estratos en forma proporcional al tamaño y varianza de los mismos o asignación Neyman, cuya expresión es la siguiente:

$$ni = \frac{NiSi}{\sum NiSi} n$$

La estratificación se realizó considerando el número de vientres por productor y la distribución de la muestra por estrato.

La muestra final de productores quedó conformada como se presenta en el cuadro 1.

A partir de la información contenida en las cédulas de entrevista se elaboró una base de datos en la que se sistematizó el total de variables. El registro

correspondiente se revisó con el fin de detectar incongruencias en la información obtenida en campo. Los datos no congruentes con la realidad se corrigieron visitando nuevamente al productor, con lo cual se validó la base de datos y garantizó la veracidad de las estimaciones obtenidas de ellas.

Cuadro I
Asignación de muestra a los estratos en el Altiplano potosino

Estrato	Criterio de estratificación Número de vientres	Productores Ni	Productores Ni
1	1 a 50	1019	37
2	51 a 100	1165	25
3	Más de 101	582	12

Análisis de datos

Caracterización técnica y socioeconómica

Los principales indicadores se estimaron por medio de las rutinas de cálculo, con apoyo del programa Microsoft Office Excel. Se obtuvieron las estadísticas descriptivas para identificar y caracterizar el proceso de producción caprina con base en las prácticas tecnológicas y de manejo de los rebaños.

Análisis de costos y rentabilidad

Para la determinación del Costo Variable Medio (CVM) se consideraron los costos directamente asociados al nivel de producción de la empresa (Wadsworth 1997). Los costos relacionados con la operación diaria del rebaño fueron: alimentación, minerales, desparasitantes, vacunas, control de enfermedades varias, herbicidas, mano de obra, energía eléctrica, mantenimiento de infraestructura y equipo, combustibles y lubricantes.

Para el Costo Fijo Medio (CFM), se consideraron los que no presentan variación en relación con el volumen de producción, basados en estimaciones. Su valor es independiente del nivel de producción del rebaño. Los costos fijos analizados fueron: depreciación de equipo e instalaciones, así como el interés entre inversión del ganado e infraestructura. El Costo Medio Total (CMT) se obtuvo de la suma del costo variable medio y del costo fijo medio. El Ingreso por Ventas de Animales (IVA) se estimó al multiplicar el precio al que se vende el producto por la cantidad del mismo que es enviado al mercado (Kay, 1990). Se agregaron los valores obtenidos por la venta de animales con peso

al mercado, destetes, vientres, sementales y animales de desecho. La fórmula para la estimación fue:

$$IT = \sum_{i=1}^n Pq_i x Q_i$$

IT = Ingreso total por ventas

Pq_i = Precio de venta

Q_i = Cantidad de producto vendida

La Rentabilidad (R) se estimó al restarle al valor del ingreso total por ventas el valor del costo total, mismo que se forma del costo fijo y costo variable. (Kay, 1990).

$$R = IT - CT$$

IT= Ingreso Total por Ventas

CT= Costo Total

R = Rentabilidad

Resultados

Aspectos socioeconómicos

En el sistema de producción caprina participan todos los miembros de la familia. El tamaño promedio de las familias es de 6 integrantes. La edad promedio de los productores caprinos son de 45 ± 10 años. Hay niños y jóvenes que trabajan con las cabras de 10 a 17 años. Estos datos son similares a los reportados por López (2006) en San José de la Peña, en el Altiplano potosino. Es raro encontrar gente trabajando con los rebaños de 20 y 31 años, si los hay, es en forma temporal, ya que el Altiplano potosino presenta un alto grado de migración hacia Estados Unidos. De acuerdo a los datos recobrados durante las entrevistas de campo el 60% de las familias tienen al menos un integrante viviendo en este país. La edad de los productores caprinos es un factor que influye en el conocimiento del agostadero y manejo caprino, además de la capacidad de desplazamiento durante el pastoreo (Homann *et al.*, 2004).

Un elemento que permite sopesar la importancia de los caprinos en la economía familiar, es identificando la principal fuente de ingresos, sobre este punto se obtuvo la figura 1.

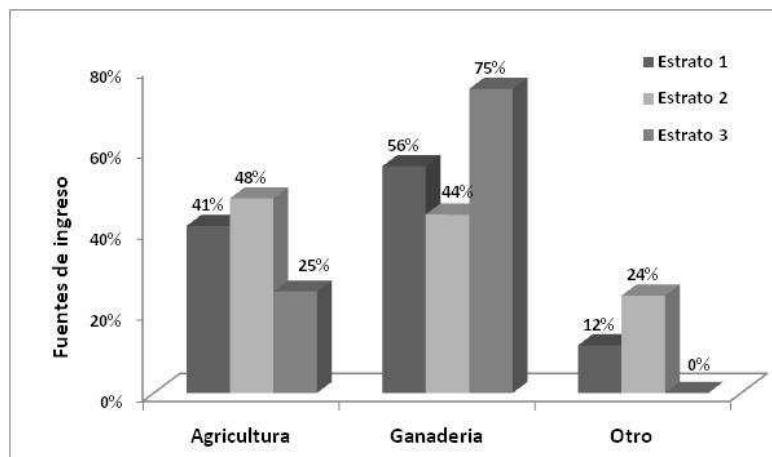


Figura 1. Principal fuente de ingresos por estrato

* Estrato es la unidad de producción de caprinos con base en el número de vientres:
Estrato 1=1-50; Estrato 2= 51-100; Estrato 3= >101.

Aspectos zootécnicos

Alimentación

De acuerdo a la información recabada, el 100% de los productores caprinos reconocen el pastoreo en el agostadero ejidal como el principal sistema alimenticio, en especial durante el periodo de lluvias. En el periodo seco también pastorean, aunque con menor intensidad, y utilizan esquilmos agrícolas, como rastrojo de maíz molido para complementar la alimentación de las cabras; estos resultados son similares a los reportados por López, (1991) con un 100% de los productores que entrevistó en un estudio en el municipio de Mapimi, Durango; Quiñones et al, 1982 con 93.7% de los rebaños de la comarca lagunera en Durango, Aceves con el 98% en Hidalgo y López 2006 con el 100% de los productores caprinos en Villa de Guadalupe, San Luis Potosí.

Reproducción y manejo genético

En el 80% de los rebaños el sistema de empadre es continuo, la razón es para mantener una producción constante a lo largo del año de leche y cabrito. La característica que refleja la situación del manejo reproductivo y genético de los rebaños, es producto del sistema de empadre; el 37% de los encuestados

indicaron la cruce a nivel de campo, es decir, sin la existencia de un control, el 63% establece la monta en corral. La mayoría de los productores indicaron que los rebaños presentan actividad reproductiva durante todo el año, esto es posible según Pañeda *et al.* (1987) ya que existe actividad durante todo el año, aunque se intensifica en junio y julio y termina en enero.

En relación al manejo genético del rebaño, la situación no se torna menos crítica, ya que en las explotaciones caprinas se ha dado poca importancia a nivel regional y nacional (Arbiza, 1988).

En la región de estudio, se presentan dos factores que limitan el desarrollo genético del rebaño: la situación económica de los productores y las condiciones ecológicas del medio.

De acuerdo con la información proporcionada por los productores y con las apreciaciones visuales se genero el cuadro 2.

Cuadro 2
Raza de las hembras con que cuentan los productores caprinos en el
Altiplano potosino

Razas	Estrato 1	Estrato 2	Estrato 3	\bar{X}
Alpina	43%	25%	0%	23%
Boer	14%	38%	25%	26%
Criolla	29%	0%	0%	10%
Nubia	43%	88%	100%	77%
Saanen	29%	38%	0%	22%

* Estrato es la unidad de producción de caprinos con base en el número de vientres: Estrato 1=1-50; Estrato 2= 51-100; Estrato 3= >101.

Sanidad

El 100% de los productores caprinos participan en la “Campaña Nacional contra la Brucelosis” NOM-014-ZOO-1995 publicada en el Diario Oficial de la Federación el 20 de Agosto de 1996, con aclaración del 20 de enero de 1997 en donde se menciona que en zonas con alta prevalencia se debe realizar la vacunación masiva mediante barridos (SAGARPA, 2010).

Los productores caprinos son atendidos por técnicos del Comité Estatal de Fomento y Protección Pecuaria del Estado de San Luis Potosí con la finalidad de vacunar a los animales de los rebaños a través del “Paquete Sanitario Caprino”, el cual consta en emplear la vacuna contra la brucelosis caprina

(cepa REV-1), desparasitación interna y externa y aplicación de bacterinas contra enfermedades respiratorias (SAGARPA, 2010).

Las enfermedades más comunes y reconocidas son las mismas reportadas por López (2006) en San José de la Peña: gabarro, tos, gusano del cuerno, hinchazón de coyunturas, mastitis, hiel y bofe.

En promedio el 85% de los productores caprinos de los tres estratos ha observado problemas de mastitis en su rebaño y menos del 3% del total de los rebaños han presentado casos de mastitis clínica confirmados. Estos datos son similares a los reportados por (López, 2006) donde se observa claramente que en el sistema de producción caprino extensivo los casos de mastitis clínicas son esporádicos y raros por lo que se pueden considerar rebaños con buen manejo en este aspecto (Tomita y Hart, 2006). Los casos de mastitis subclínica se desconocen, ya que ninguno de los productores realiza la Prueba de "California" para realizar dicho diagnóstico. En caso de que alguna cabra llegue a presentar mastitis ésta se trata con antibióticos.

Instalaciones

Las condiciones donde se efectúa el manejo del rebaño caprino, normalmente son deficientes, el corral tiene apenas techo suficiente para proteger solo algunos animales. La única práctica que se efectúa en forma esporádica es el retiro de estiércol o trasladar el corral a otro lugar.

El 100% de los productores mencionaron tener al menos un corral para el confinamiento de las cabras, es común que estos se encuentren en las mismas comunidades. En el corral de encierro es donde se realiza la ordeña y sólo el 25% de los productores cuenta con corral exclusivo para ordeñar. El objetivo del corral como ya se indicó, es resguardar a las cabras durante la noche y poder efectuar su ordeña. El material con el que se elabora esta infraestructura es en un 77%, 81% y 80% para los estratos 1, 2 y 3, de materiales de la región como el quiste del agave, piedra, tarimas, etc. en un 19.4%, 16.2% y 11.5% respectivamente de malla ciclónica.

Características del producto

Se elaboran quesos de aproximadamente 500 gr de peso. Se emplean de 3 a 4.5 litros de leche de cabra por cada kg de queso. El rendimiento de la leche para conformar el queso depende de la calidad de la misma, la cual está determinada directamente por la alimentación de las cabras en las diferentes épocas del año, es decir, en la época de estiaje la leche contiene más solutos totales debido a que hay mayor disponibilidad de materia seca en la vegeta-

ción del agostadero por lo que la leche producida en esta época del año es más grasosa y con mayor cantidad de solutos disueltos con respecto a la leche de las cabras que se encuentran lactando en la época de lluvias que es cuando la biomasa vegetal presenta alto grado de agua en su estructura vegetal por lo que la materia seca disponible en las plantas es menor y por consiguiente la calidad de leche disminuye al tener una alta cantidad de agua con respecto a los solutos (grasa, proteína, minerales, etc.) disueltos en la misma.

Rentabilidad de los estratos de producción

La rentabilidad de la producción caprina en el Altiplano potosino presentó variaciones y pérdidas dependiendo del estrato del productor (Cuadro 3).

El valor promedio es positivo sólo para las explotaciones del estrato 3. Cabe destacar que en este estrato los estimadores de rentabilidad se estimaron con un rebaño de 150 vientres. Dónde se obtuvo un ingreso mensual de \$4,794.30, es decir, casi tres salarios mínimos por día, lo que equivale a aproximadamente (\$180.00 diarios). (Salario mínimo \$54.47 pesos).

La relación beneficio costo obtenida fue de 1.47, es decir, que por cada peso invertido se recuperan 47 centavos.

El VAN estimado para el estrato 3 a un plazo de 8 años no permite recuperar en su totalidad los costos de inversión, por lo tanto la TIR, resultado ser baja (2.52%), es decir, si esta actividad recibiera financiamiento externo no costearía la recuperación del capital invertido.

Por su parte, la rentabilidad negativa (pérdida absoluta) que en promedio experimentaron las explotaciones de estrato 1 y estrato 2 fue ocasionada por su menor precio ponderado de venta obtenido y a la existencia de un mayor costo relativo por cabrito, leche y queso.

En el estrato dos con un rebaño en producción de 70 vientres se estimó un ingreso mensual promedio de \$5,000.00, es decir, \$167.00 pesos diarios equivalentes a tres salarios mínimos.

El ingreso diario promedio en el estrato 1 fue de un salario mínimo (\$60.00) tal y como lo reporta (Gómez, 2007) en San José de la Peña, municipio de Villa de Guadalupe. Al mes este estrato de productores con un rebaño de 25 vientres registra ingresos de \$1,800.00, aproximadamente.

Cuadro 3
Ingresos por estrato de productores en el Altiplano potosino

Estratos	Ingreso mensual	Ingreso diario	Salario/mínimo/día ¹
Estrato 1	\$4,794.30	\$159.81	2.93
Estrato 2	\$5,082.21	\$169.41	3.11
Estrato 3	1,828.88	\$60.96	1.12
\bar{X}	\$3,901.80	\$130.06	2.39

* Estrato es la unidad de producción de caprinos con base en el número de vientres: Estrato1=1-50; Estrato2= 51-100; Estrato3= >101.

De igual forma se calculó la rentabilidad solamente sobre los costos variables, cuando a nivel contable no se recupera el costo fijo, tal y como suele suceder en las explotaciones donde sólo se considera el costo variable, el indicador de rentabilidad resulta positivo o de mayor magnitud al real. Este caso reviste una importancia significativa en las explotaciones donde la rentabilidad real es negativa (el productor no recupera el capital invertido), pero según esta forma de estimación por omisión del costo fijo, resulta positiva. Así, ante un estímulo irreal se continuará en la actividad hasta que la falta de liquidez para la reposición de activos, induzca, en primer lugar, a la pérdida de productividad y dinamismo de la explotación y, por último, a la inactividad y/o venta.

El cambio hacia una actitud de tipo empresarial es indispensable en la producción de cualquier especie animal o rubro agropecuario, con base en objetivos y estrategias bien definidas a corto, mediano y largo plazo, que determinen el manejo técnico y económico. Es indispensable llevar registros de producción y contables, para el control y análisis, tanto de los datos productivos como económicos, que permitan fijar objetivos y tomar decisiones que garanticen mayores ganancias.

Conclusiones

Se concluye que todo sistema natural puede ser aprovechado por el hombre hasta cierto límite y por tiempo indefinido; y que más allá de este límite se ocasionan cambios en el sistema en cuanto a su calidad, cantidad, y duración. Entonces, los recursos naturales renovables, en este caso los agostaderos comienzan a dejar de serlo.

¹ (\$54.47) Salario mínimo en el 2010 de acuerdo a la SHCP.

Los agostaderos en el Altiplano potosino, en su mayoría están sobreexplotados y presentan distinto grado de deterioro. Es frecuente encontrar zonas de pastoreo con ausencia de vegetación y suelo.

Los causantes del deterioro de las zonas de agostadero son los propios usuarios de estos recursos.

Los productores caprinos están acabando con los recursos naturales de los agostaderos principalmente por:

El incremento de la demanda sobre los recursos principalmente por el crecimiento poblacional y la falta de manejo de los recursos renovables.

La principal forma de organización en el medio rural es el ejido, por lo que todos los recursos naturales de éstos son para el usufructo de todos los ejidatarios, aunque sólo una minoría de ellos los aprovecha con ventaja y de forma excesiva.

Es frecuente encontrar la existencia de rebaños pequeños (generalmente menores de 50 cabras), pastoreados por niños, mujeres y ancianos cerca de los poblados provocando con ello el deterioro de los agostaderos y por consecuencia la disminución en la productividad de las cabras.

La problemática en la degradación de los agostaderos también está ligada a aspectos culturales ya que en esta investigación se pudo observar que hay personas que no están interesadas en la conservación de los recursos naturales y no se percatan de la importancia de los mismos, sino todo lo contrario, los aprovechan en exceso, no existe una cultura de conservación ni manejo de los recursos naturales.

Las prácticas de manejo de los rebaños, son producto del cúmulo de conocimientos empíricos, transmitidos de generación en generación, cobrando vital importancia la integración de la fuerza de trabajo familiar en esta actividad productiva.

Literatura citada

- Arbiza, A. S. 1988. Sistemas de Producción Caprina en México. Memorias del Congreso Interamericano de Producción Caprina. AMPCA, UAAAN. UNAM. Torreón, Coahuila, México.
- Gómez, R. W. J. 2007. La caprinocultura como elemento articulador del Desarrollo rural en el altiplano potosino. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. San Luis Potosí, Méx. 184 p.
- Homann, S. G. Dalle y B. Rischowky. 2004. Potentials and contents of indigenous knowledge for sustainable range and development in pastoral

land use system of Africa. A case study in the Borana Lowlands of Southern Ethiopia. Tropical Ecology Support Programme (TOEB). Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ). Eschborn. Germany. 143 p.

- INEGI. 2010. Geografía del Estado. San Luis Potosí. Recuperado en marzo 22 de 2010.
- Kay, R. D. 1990. Administración agrícola y ganadera: planeación control e implementación. 7 ed. México, D.F. McGraw-Hill. 432 p.
- López, A. B. 1991. Diagnóstico de la producción caprina en el Municipio de Mapimi, Durango. Tesis Profesional. Universidad Autónoma Chapingo. Capingo, México. 112 p.
- López, M. M. G. 2006. Caracterización de la producción caprina en San José de la Peña, San Luis Potosí y evaluación productiva de la suplementación nitrogenada con bloques. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. San Luis Potosí. 92 p.
- Pañeda, M. H., Dávila, R. J., Trejo, G. A. y De Lucas, T. J. 1987. Aspectos reproductivos en cabras a nivel de rastro. III Reunión sobre Caprinocultura. FES-UNAM, Cuatitlán, México.
- Sukhatme, P. V. y B. V. Sukhatme. 1970. Sampling theory of surveys with application. ISU Press, Ames, Iowa. 452 p.
- Tomita, G. y S. Hart. 2006. The mastitis problem. Anual Goat Field Day Proceedings. Langston University. Langston, Ok. USA. pp. 6-9.
- Wadsworth, J. 1997. Análisis de sistemas de producción animal. Tomo 2. In: Las herramientas básicas. Estudio FAO Producción y Sanidad Animal 140/2. 123 p.

Aceptación y percepción de chorizo de cabra en el mercado zacatecano

Blanca Isabel Sánchez Toledano, Francisco Echavarría Cháirez,
Juan José Figueroa y Jorge A. Zegbe Domínguez¹

Introducción

La caprinocultura es una de las actividades más importantes en la región norte-centro de México. Aréchiga *et al.* (2008) menciona que en México existen 494,000 unidades de producción caprina y aproximadamente 1.5 millones de mexicanos ven a la caprinocultura como actividad productiva primaria o complementaria. Para la Mixteca (Región entre Puebla, Oaxaca y Guerrero) y principalmente en las zonas áridas y semiáridas del norte del país (Zacatecas, San Luis Potosí, Coahuila, Nuevo León, Durango y Coahuila), representa un medio de ingreso y fuente de alimentos para numerosas familias campesinas (Iruegas *et al.*, 1999). Esta última área geográfica es la más importante en producción de leche y carne de caprino, representando el 65 y el 40% respectivamente de la producción nacional (SAGARPA, 2006).

Las cabras generan una gran cantidad de productos y subproductos útiles, de alto valor nutritivo y económico como puede ser: leche, carne, piel y abono. La producción de carne de cabra contribuye cada vez menos a la economía de los caprinocultores debido a que el precio real del ganado caprino en pie ha disminuido, lo cual obliga a buscar alternativas para mejorar el ingreso de los caprinocultores.

Una alternativa pueden ser los embutidos de carne de cabra, debido a que en México el gasto destinado por las familias a la compra de carne corresponde a un 70% para la adquisición de carne fresca y el resto se dedica principalmente para comprar carne procesada, sobre todo jamón, chorizo y longaniza. El consumo de embutidos estándar en México es creciente debido a

¹ Campo Experimental Zacatecas del Centro de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.

su facilidad de manipulación, alternativas de consumo y posibilidades de almacenaje.

Existen diferentes tipos de embutidos, los cuales difieren en términos de la calidad de la carne utilizada, de su apariencia, de su contenido de humedad, del tipo de ingredientes funcionales que se utilizan y de las técnicas de procesamiento aplicadas en su elaboración. Generalmente los productos son preparados a partir de carnes deshuesadas, curadas por inyección, por mezcla o masajeo, embutidas y cocidas para asegurar una coagulación de la proteína y una estabilidad microbiológica (Schiffner *et al.*, 1996).

Los embutidos pueden clasificarse de acuerdo a su forma de preparación en: Embutido crudos: aquellos elaborados con carnes y grasa crudas, sometidos a un ahumado o maduración; ejemplo: chorizos, salami. Embutido escaldados: aquellos a cuya pasta es incorporada cruda, sufriendo un tratamiento térmico de cocción y ahumado opcional, luego de ser embutidos; ejemplo: mortadelas, salchichas tipo Frankfurt, jamón cocido. Embutido cocidos: cuando la calidad de la pasta o parte de ella se cocina antes de incorporarla a la masa. Ejemplo, morcillas, pate, etc. (Núñez *et al.*, 2012)

El sector de los embutidos en México se puede dividir en dos grandes grupos dentro de la oferta global: los embutidos estándar o regulares, y los embutidos premium, también conocidos como productos gourmet (SAGARPA y SENASICA, 2011).

Los embutidos son elaborados con diferentes tipos de carnes, sin embargo, no existe en el mercado alguno elaborado a base de carne de cabra. Por lo anterior la importancia de incursionar con nuevos productos derivados de la cabra que generen rendimientos en las explotaciones. Hasta ahora se tiene conocimiento de la demanda de queso de cabra y demás subproductos, pero sin lugar a duda el buscar productos novedosos crea una ventaja competitiva dentro de un mercado tan sobresaturado. Un ejemplo de ello está relacionado con el chorizo de cabra debido al bajo contenido en grasa de la carne de estos animales hace que el producto resulte atractivo por ser más ligero y de fácil digestión.

El objetivo principal de esta investigación es evaluar la aceptación y percepción que tendría un producto novedoso como es el chorizo verde y rojo de carne de cabra en el mercado zacatecano.

Metodología

El estudio se realizó en el mes de marzo de 2011 y para llevar a cabo la investigación se utilizó como materia prima carne de cabra. Se elaboró chorizo de cabra rojo y verde de manera artesanal en la planta piloto agroindustrial ubicada en el INIFAP Campo Experimental Zacatecas.

En el diseño experimental la variable en estudio fue la aceptabilidad de las muestras de cada chorizo, estas fueron evaluadas por un panel no entrenado de 82 personas, conocido como panel domestico. Las pruebas domesticas son aquellas que se realizan en la propia empresa con el personal de la misma. El panel que se recluta para realizar los trabajos de aceptabilidad debe ser representativo de la población objetivo de consumidores (en este caso fue la población total de la empresa), en términos de clasificación demográfica y utilización del producto. Este panel solo proporciona un indicio inicial de aceptabilidad o un estudio de orientación al consumidor (Pereira *et al.*, 2002).

La evaluación se llevó a cabo en una sala amplia, ventilada y sin olores intensos con una temperatura de $20 \pm 2^\circ\text{C}$. Cada panelista recibió 5 gr. de chorizo de cabra rojo (muestra 1) y verde (muestra 2), cada muestra estaba debidamente codificada con números aleatorios de dos dígitos. Las muestras fueron presentadas a los panelistas en condiciones iguales y fueron evaluadas mediante el método triangular para determinar si existen diferencias entre ambas.

La aceptación del panelista hacia el chorizo se evalúa basándose en la observación (apariencia, color, aroma, tamaño) y en la prueba (sabor, grasa, sal, textura y especies), se utilizó una escala hedónica la cual mide el grado de satisfacción que produce cada muestra al ser degustada por los panelistas, determinando así el grado de aceptabilidad de cada chorizo. Cada participante señaló el grado de aceptabilidad para los dos chorizos que se le presentaron, empleando una escala de cinco puntos, donde la puntuación cinco representa el valor más alto de aceptación, y uno el de menor.

La encuesta se integra de tres secciones y un total de 14 preguntas. La primera sección es relativa a conocimiento del producto. La segunda sección, consiste en la observación/degustación y valoración de las muestra. La tercera y última sección, incluye las preguntas referentes a las características socio-demográficas de la muestra.

Los análisis efectuados son de tipo descriptivo y la aplicación de la técnica multivariante conocida como "mapas de preferencia (MDPREF)". La técnica MDPREF ha sido utilizada en otros estudios en diferentes productos hortícolas,

entre ellos las frutas ya sea mínimamente procesadas o elaboradas en jugos o néctares (Carbonell *et al.*, 2008; Jaeger *et al.*, 2003). Toda la información fue procesada y analizada utilizando el paquete de computación electrónica conocido como Statistical Analysis System (SAS 9.2) y el Statistical Program for Social Sciences (SPSS 17).

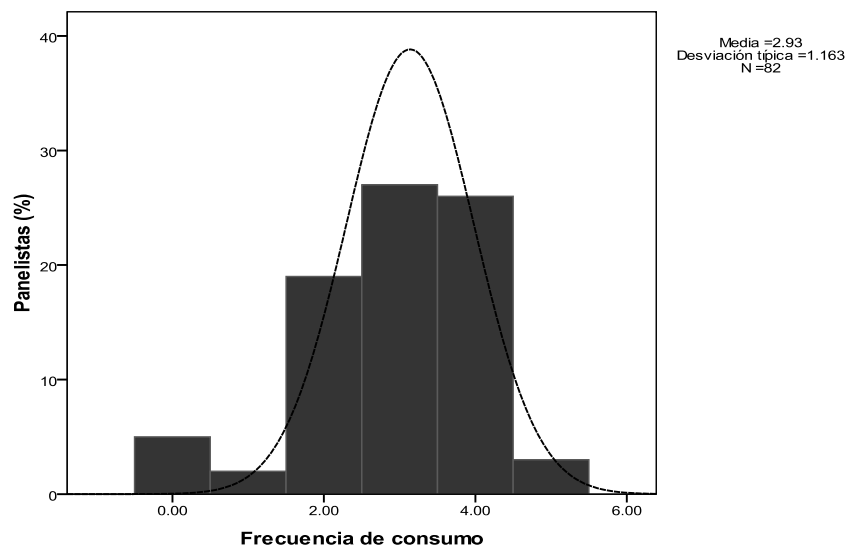
Resultados

Los resultados muestran que el 46.3% de la muestra se integra por mujeres y el 53.7% por hombres. La mayor proporción se concentra en el rango de edad de 21 a 25 años (32.9%), seguidos por personas entre 26 y 30 años (15.9%), asimismo el mayor porcentaje de los panelistas cuenta con estudios universitarios (Cuadro 1).

Cuadro I
Características socio-demográficas de la muestra

Características sociodemográficas			
<i>Sexo</i>	<i>%</i>	<i>Escolaridad</i>	<i>%</i>
Femenino	46.3	Universidad	69.5
Masculino	53.7	Maestría	11.0
<i>Edad</i>		<i>Secundaria</i>	<i>8.6</i>
Entre 21 y 25 años	32.9	Preparatoria	4.9
Entre 26 y 30 años	15.9		
Menos de 20 años	12.2		
Entre 46 y 50 años	11.0		

En relación con el conocimiento que manifiestan sobre el chorizo comercial el 96.8 % de los encuestados lo conocen, por lo que evalúan un producto con el cual están familiarizados. En cuanto a la frecuencia de consumo del 32.5% de los encuestados lo consumen por los menos dos veces al mes, seguido por una vez a la semana con un 31.3%, como se observa en la figura 1. El consumo de chorizo comercial es frecuente, esto debido a que es un producto de rápida y fácil preparación.



1= Por lo menos una vez al año, 2 = Por lo menos una vez al mes, 3 = Por lo menos dos veces al mes, 4 = Por lo menos una vez a la semana, 5 = Varias veces a la semana

Figura 1. Frecuencia del consumo de chorizo por parte de los panelistas

El 63.9% de los consumidores manifiestan que dependiendo del alimento que compren leen la etiqueta del producto. El etiquetado de los alimentos constituye el principal medio de comunicación entre los productores y vendedores de alimentos por una parte, y por otra, sus compradores y consumidores. Las etiquetas de los alimentos no sólo ofrecen la información nutricional en la cual se describen las calorías que posee el alimento, el tamaño de la porción y los nutrientes de la misma, sino que en el etiquetado encontramos los ingredientes, fecha de caducidad o vencimiento que contribuye a la seguridad alimentaria del consumidor (FAO, 2007). De esta manera el 37.7% de los consumidores mencionan que prefieren comprar el chorizo en tiendas tradicionales (abarrotes), seguido de las carnicerías con un 36.1%.

Al analizar los datos obtenidos de la evaluación de chorizo en función de sus atributos extrínsecos (apariencia, color y aroma) sin degustación, se encontró que en relación a la apariencia, el chorizo rojo tienen un aspecto visual más atractivo para los panelistas con un valor medio de 3.9 en una escala de 1 a 5 (donde uno es indicativo de que no me gusta y 5 me gusta mucho). En cuanto al aroma el chorizo verde tuvo una mejor valoración media. El color rojo del chorizo fue el más preferido debido a la familiarización que se tiene

con este color, los panelistas mencionan que solo han escuchado que en la ciudad de Toluca venden chorizo de color verde, sin embargo, no lo han visto y mucho menos consumido.

A pesar de ser un producto nuevo las valoraciones medias para ambos chorizos de carne de cabra fueron elevadas, ya que todos los atributos obtuvieron puntuaciones medias superiores a 3 (Cuadro 2).

Cuadro 2
Puntuaciones medias de atributos extrínsecos antes de la degustación

Atributo	Muestra 1 (frijol bayo)	Muestra 2 (frijol negro)
Aroma	3.8	4.0
Color	4.0	3.6
Apariencia	3.9	3.8

Para conocer la valoración sensorial que los consumidores otorgan a los atributos intrínsecos, se procedió a realizar una degustación de chorizo de cada una de las muestras. Así, en lo que respecta a sabor, contenido de sal, contenido de grasa, textura y especias la muestra 2 obtuvo las puntuaciones más altas. En tanto que la muestra 1 fue igual valorada que la 2 en cuanto a jugosidad (Cuadro 3). Como se observar el chorizo verde tiene mayor preferencia en los atributos, aun cuando visualmente no es muy atractivo.

Cuadro 3
Evaluación sensorial de dos chorizos elaborados a base de carne de cabra

Atributo	Muestra 1 (chorizo rojo)	Muestra 2 (chorizo verde)
Sabor	3.8	4.4
Jugosidad	3.6	3.6
Contenido de sal	3.5	4.0
Contenido de grasa	3.8	4.5
Textura	3.8	3.9
Especias	3.3	4.2

Con lo anterior no hay que perder de vista que al tratarse de una muestra experimental, elementos como la combinación de los atributos intrínsecos puede mejorarse hasta lograr una sazón que se ajuste más a las preferencias de los consumidores, pero sin dejar de lado el objetivo principal que es contribuir

a la elaboración de alimentos más sanos y nutritivos. Lo cierto es que hay que considerar que se trataba de productos nuevos donde la familiaridad con el producto es un elemento clave que permite generar una mayor confianza.

Con el análisis multivariado por factores se puede observar gráficamente la preferencia de atributos por tipo de chorizo; la dimensión 1 indica que hubo panelistas a los cuales les gusto mucho la apariencia, el color y el aroma; mientras que en la dimensión 2, los panelistas le otorgan menos importancia a la cantidad de grasa, cantidad de sal y jugosidad (Figura 2).

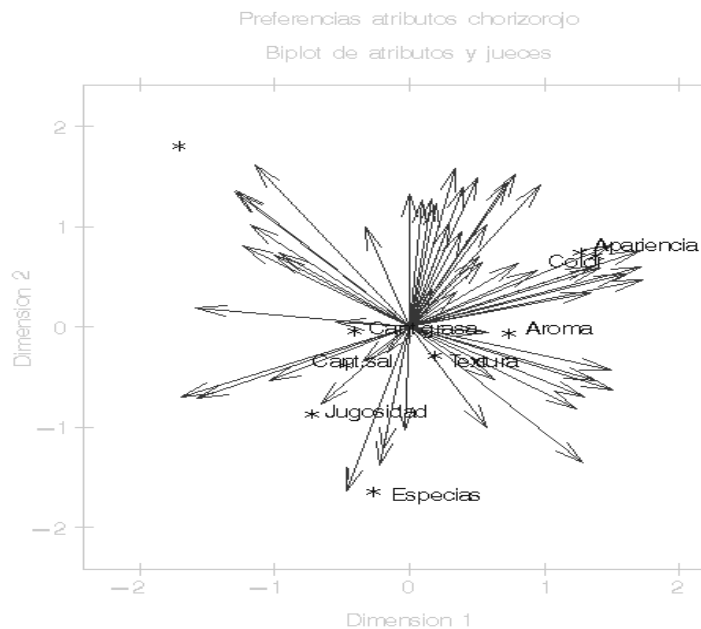


Figura 2. Mapa de preferencias de los atributos del chorizo rojo de cabra

De esta manera se muestra que los panelistas no se distribuyen de forma equitativa a lo largo de los cuadrantes del mapa, reflejando la existencia de preferencias heterogéneas. Sin embargo, la mayoría de los consumidores se posicionan en la parte derecha del mapa, en la dirección a los atributos de apariencia y color, los cuales fueron los atributos que más les gustaron. Por el

contrario, la cantidad de grasa, cantidad de sal, jugosidad y especies se posicionan en la parte izquierda, donde la densidad de los panelistas disminuye considerablemente, implicando que son atributos menos referidos. En consecuencia, se debe poner atención a los atributos menos preferidos con el fin de mejorarlos. Estos resultados son coincidentes a los obtenidos en otras investigaciones (Guzmán *et al.*, 2009), donde menciona que el atributo sabor suele ser el más importante para el consumidor.

La figura 3, nos refleja en este caso que a los panelistas les agrado en orden de importancia, el sabor, la cantidad de grasa, el aroma, las especies, el color, la apariencia, la jugosidad y en último lugar la textura y la cantidad de sal del chorizo verde. Cada panelista se representa en el mapa como un vector obtenido al dibujar una línea recta roja que une el final del vector con el origen de coordenadas. La longitud del vector depende del R^2 del modelo e indica la precisión con la que se explica la aceptación del individuo a través de las dimensiones representadas gráficamente (XLSTAT, 2007). El vector indica la dirección de aumento de aceptación de un determinado panelista en el mapa.

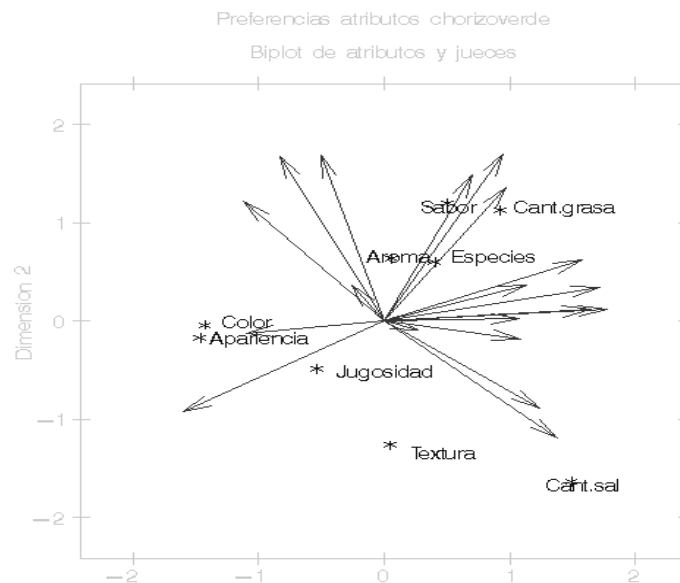


Figura 3. Mapa de preferencias de los atributos del chorizo verde de cabra

Según estudios preliminares del programa de valor agregado en el Campo Experimental Zacatecas, el chorizo verde presenta 17.04% de proteína, 1.86% de grasa y contiene 2.26% de cenizas. Mientras que el chorizo rojo presenta 14.97% de proteína, 3% de grasa y contiene 3.9% de cenizas. Estos productos pueden ser estudiados con mayor dedicación debido a los aminoácidos que forman el tipo de proteína presente en estos alimentos, de igual manera conocer el tipo de mineral presente en el contenido de cenizas, el cual es suficiente. Por lo anterior, podemos afirmar que este tipo de productos pueden ser competitivos con los comerciales por su alto contenido de nutrientes, además de que no presentan ningún tipo de conservador ni extensores cárnicos.

De esta manera, el 42.7% los panelistas mencionan preocuparse por su salud y prefieren hacer ejercicio, comer en mayor cantidad frutas y verduras y disminuir el consumo de carnes rojas. Por tanto, les agrada la idea de consumir productos elaborados con carne que beneficie su salud.

Por ende, el 56.6% mencionó que si el producto ya se encontrará a la venta en el mercado probablemente lo comprarían, seguido de un 25.3% donde mencionan que definitivamente lo compraría. (Figura 4).

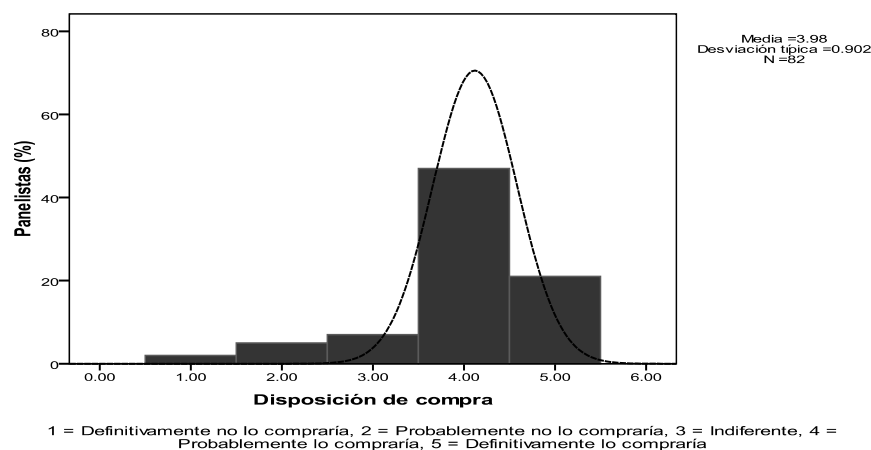


Figura 4. Disposición a comprar chorizo elaborado con carne de cabra

En consecuencia, el precio medio que estarían dispuestos a pagar por un kilogramo de chorizo elaborado a base de carne de cabra es de \$30 a \$36, como se muestra en la figura 5, el cual coincide es el costo promedio al que se encuentra el chorizo de carne de cerdo en el mercado.

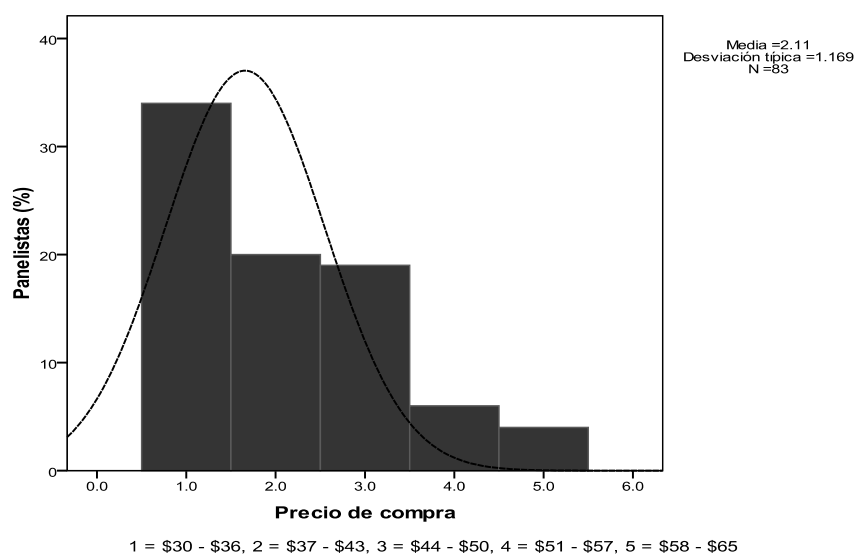


Figura 5. Precio medio a pagar por un kilogramo de chorizo de cabra

Conclusiones

Aún cuando el chorizo elaborado a base de carne de cabra es un producto nuevo se observa una valoración alta en los atributos (superior a 3.0). Sin embargo, se debe poner atención a los atributos con menos preferencias con el fin de mejorarlos. Los productos se encuentran en etapa experimental, por lo que la mejora en su sabor y características de presentación son totalmente factibles, una adecuada combinación de ingredientes puede hacer posible que el producto se acerque más a las preferencias de los consumidores, pero sin perder de vista que la salud y nutrición son los elementos a salvaguardar

Las características nutricionales y de beneficios asociados a la salud, lo vuelven un producto idóneo para contribuir al bienestar nutricional de la

población. Aunado a que los nuevos hábitos de alimentación y los estilos de vida, propician la búsqueda de alimentos de rápida preparación.

Por último, no hay que perder de vista que los productos fueron testados con un segmento de población y entorno geográfico específico, el análisis a otros colectivos puede conducir a resultados diferentes, por lo que la extrapolación debe de realizarse con cautela. De igual manera, los análisis efectuados pueden ampliarse, con la realización de catas a ciegas y catas descubiertas donde el origen sea un atributo a evaluar, ya que en ocasiones distintos niveles de etnocentrismo puede llevar a una mejor aceptación de un producto en el mercado.

Literatura citada

- Aréchiga, F.; Aguilera, I., Rincón, M., Méndez de Lara, S., Bañuelos, R. y A. Meza. 2008. Situación actual y perspectivas de la producción caprina ante el reto de la globalización. *Revista Tropical and Subtropical Agroecosystems*. 9 (1). Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=93911227001> (consultado en noviembre de 2011).
- Carbonell, L., Izquierdo, L., Carbonell, I. y E. Costell. 2008. Segmentation of food consumers according to their correlations with sensory attributes projected on preference spaces. *Food Quality and Preference*, (19), 71-78.
- Guzmán, I., Almanza, E., Acosta, J. y H. Guzmán. 2009. Estudio comparativo de características de calidad entre genotipos de frijol de grano negro. *Agricultura Técnica en México*. 35 (4): 449-457.
- Iruegas, F., Castro, J. y L. Ávalos. 1999. Oportunidades de desarrollo de la industria de la leche y carne de cabra en México. *Boletín informativo*. Número 313, volumen XXXII. FIRA Disponible en <http://choricense.blogspot.com/2011/06/oportunidades-de-desarrollo-de-la.html> (consultado en noviembre de 2011).
- Jaeger, S., Rossiter, K., Wismer, W. y F. Harker. (2003). Consumer driven product development in the kiwi fruit industry. *Food Quality and Preference*, (14), 187-198.
- Núñez, J., Esparza, M., Pérez, J., Castillo, El. Soto, M. y E. Magaña. 2012. Características del consumo de chorizo de Puerco en ciudad Delicias, Chihuahua. *Memorias del XXV Congreso Internacional de Administración de Empresas Agropecuarias (SOMEXAA)*. México. 112-119 p.

- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). 2007. Etiquetado de alimentos. Codex Alimentarius. Quinta edición. Roma.
- Pereira, R.B., R.J. Bennet, K.McMath and M. Luckman. 2002. Hand sensory evaluation of texture characteristics in model processed cheese analogues. *J. Texture Studies*, 33:255-268.
- SAGARPA Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. 2006. Avances de Siembras y Cosechas por Estado y Año Agrícola. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. <http://siap.gob.mx>. (Consultado el 10 de enero de 2012).
- SAGARPA Y SENASICA. Embutidos en México. 2010.
- www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/Publicaciones/Lists/.../sitpor09a.pdf Similares. (Consultado el 30 de enero de 2012).
- Schiffner, E., Oppel, K. Y D. Lörtzing. 1996. Elaboración casera de carne y embutidos. Zaragoza- España. Editorial Acribia, S.A.
- XLSTAT (2007). User's guide. Addinsoft, New York (EEUU). <http://www.inegi.org.mx/>

Valorización de la mujer y el niño en las actividades de los sistemas caprinos lecheros de la región de Libres, Puebla¹

María Liliana Serrano Ojeda¹, Francisco Calderón Sánchez¹, Samuel Vargas López¹, Ángel Bustamante González¹, Juan de Dios Guerrero Rodríguez¹ y Mariana Delgadillo Medina²

Introducción

En la mayoría de las sociedades se tiene conceptualizado que el manejo y cuidado de los animales es responsabilidad del hombre (Zamudio *et al.*, 2004); sin embargo, en función del sistema, de la especie animal que se cría y del esfuerzo físico requerido para determinadas actividades, las mujeres y los niños pueden desempeñar un rol importante (Lázaro, 2009). A nivel nacional, el estado de Puebla ocupa el primer lugar en la participación de mujeres en actividades agropecuarias con el 16% (INEGI, 2007) y se ubica en el primer lugar de inventario caprino (SIAP, 2008). Para la región de Libres en el estado de Puebla, la explotación de la cabra en sistemas agrosilvopastoriles familiares, es una de las actividades con mayor importancia socioeconómica, cuyo propósito es la producción de leche que se destina a la elaboración de queso fresco artesanal, vendido local y regionalmente. Para estos sistemas, el tamaño y facilidad de manejo del caprino, lo hacen apto para que las mujeres y niños participen en ciertas actividades del proceso productivo. El presente trabajo tiene como objetivo conocer y analizar la importancia que tiene la participación de las mujeres y los niños en los sistemas de producción de leche de cabra en la región de Libres, Puebla.

¹ Agradecimiento a la Línea 10 Desarrollo Rural Sustentable del Colegio de Postgraduados por su colaboración para la realización del presente trabajo.

² Colegio de Postgraduados, Campus Puebla.

Metodología

El trabajo se desarrolló en tres comunidades de la región de Libres, Puebla: Jalapasco del municipio de Tepeyahualco, Miravalles perteneciente al municipio de Oriental y Portes Gil del municipio de San Nicolás Buenos Aires. La región tiene una altitud promedio de 2300 msnm y la vegetación principal es halófila, con una entremezcla de bosque de pino-encino y matorral desértico rosetófilo. El clima predominante es semiseco templado con lluvias en verano, con una temperatura que varía de 12°C a 18°C y una precipitación total anual inferior a 600 mm. Las principales actividades productivas son la agricultura y la ganadería, siendo el maíz el cultivo más importante y los caprinos y bovinos las principales especies pecuarias (INEGI, 2002).

La información en campo se obtuvo a través de cuestionarios y observación directa en 59 hogares de los municipios arriba citados y dedicados a la crianza de cabras con fines lecheros. El tamaño de muestra se determinó por muestreo simple aleatorio con una precisión del 10%, tomando como referencia el padrón de productores de organizaciones caprinas del área de estudio. Los datos se capturaron en Excel (2003), de donde se exportaron para su análisis al paquete estadístico SAS para obtener los estadísticos descriptivos (SAS, 2003).

Contexto de la caprinocultura

Según datos de la FAO, a nivel mundial la población caprina es cercana a los 862 millones de cabezas asociadas a regiones subdesarrolladas con altos índices de pobreza en manos de pequeños productores. En América, México es el segundo país de mayor importancia (FAOSTAT, 2008) y los estados de Puebla, Oaxaca y Guerrero sobresalen en inventario (SIAP, 2009); cuyo desarrollo se atribuye a las condiciones edafoclimáticas restrictivas y es percibido como un medio de sostén en la economía campesina que requiere poca inversión para la producción de carne y leche.

La leche es uno de los alimentos nutritivos más completos recomendado por la FAO y la UNESCO, como indispensable para la nutrición de los niños. En nuestro país la producción de leche toma especial interés ya que importa entre el 30 y 40% del consumo total de leche en polvo (Barrera y Sánchez, 2003). A pesar de que la producción mundial de leche de cabra difícilmente rebasa los 2 millones de toneladas y aporta únicamente del 2% del total de las leches, su importancia radica en que esta producción se da principalmente en áreas marginales donde difícilmente prosperan otros rumiantes; de tal forma

que el impulso de la explotación de cabras con fines lecheros, puede surgir como una de las alternativas viables para el abastecimiento de este producto o sus derivados, a las familias campesinas de limitados recursos que habitan en regiones pobres del país (Gladwin *et al.*, 2011).

En la región de estudio, la caprinocultura reviste singular importancia en la producción de leche de cabra ya que es el Distrito de Libres, donde se concentra la mayor producción en el estado de Puebla, mismo que aporta el 1.08% a la producción nacional (SIAP 2009) y cuyo propósito es la elaboración de queso fresco artesanal, vendido local y regionalmente.

Para los sistemas de producción caprina la familia, la mano de obra, la tierra y el rebaño interactúan buscando satisfacer las necesidades económicas y sociales. La familia es la principal proveedora de mano de obra y conocimiento desarrollando prácticas de manejo, procesamiento y venta de productos como estrategias productivas (Salcido, 1991; Wadsoworth, 1997; Vargas *et al.*, 2004), por lo que el estudio de estos sistemas debe considerar el concepto de género para promover su desarrollo.

Enfoque de género y división sexual del trabajo

El enfoque de género aplicado en los últimos 10 años por la FAO en América Latina denominado Análisis Socioeconómico y de Género, tiene la ventaja de situar las relaciones de género en un contexto más amplio que el de la familia, partiendo de la base de que las relaciones de género se expresan de manera diferente en los diversos contextos socioeconómicos (Ballara, 2009).

El enfoque de género es un concepto relativamente nuevo y ha provocado la creación de múltiples conceptualizaciones, la FAO (2001) refiere que dicho enfoque consiste en el reconocimiento de las diferentes oportunidades, las interrelaciones y los distintos papeles que socialmente se les asignan a los hombres y las mujeres en todos los aspectos de la vida económica y social, cotidiana y privada de los individuos; y determina características y funciones dependiendo del sexo o de la percepción que la sociedad tiene de él.

Pomareda (1999) y Lázaro (2009), indican que para la realización de las múltiples actividades agropecuarias existe una división del trabajo entre los miembros de la familia, basada en la diferenciación y complementariedad de tareas, que establece labores femeninas y masculinas a nivel agrícola y pecuario; sin embargo, esta división del trabajo no es rígida, ya que depende de una serie de variables como son el nivel de recursos, tipo de sistema, de la especie animal que se cría y del esfuerzo físico para el manejo, tamaño de la familia y

características socioculturales en donde las mujeres y los niños pueden desempeñar un rol importante.

La diferencia es notoria en el tiempo que mujeres y hombres destinan al trabajo: del tiempo total de las mujeres, el trabajo doméstico representa 23.9%, el cuidado de los niños y otros miembros del hogar 4.5% y el trabajo económico 8.5 por ciento. En cambio, del tiempo de los varones el trabajo económico representa 24%, el trabajo para el hogar 4.9% y el cuidado de niños y familiares 1.6 por ciento (INEGI, 2007). El trabajo doméstico está definido por el conjunto de actividades que se realizan para proveer de bienestar a los miembros de la familia y por extensión, a la sociedad en su conjunto. Éste garantiza la alimentación, la higiene, el equilibrio emocional y el cuidado de la socialización de los individuos desde su nacimiento, y que por su naturaleza han sido consideradas como “tareas obligatorias” (Torres, 1988) sin que este sea remunerado ni cuantificado en la distribución del tiempo, y que para algunos autores (Eicher, 1995; Smale, 1995, Gladwin *et al.*, 2011) es conocido como el “factor invisible” debido a que las restricciones relacionadas con el género casi nunca son mencionadas.

De acuerdo a lo reportado por la FAO (2011a), se hace constar que las mujeres que se dedican a la agricultura trabajan en promedio más horas que los hombres, y que el empleo del tiempo de las mujeres en la agricultura varía ampliamente en función del cultivo y la fase del ciclo de producción, la edad y el grupo étnico de las mujeres de que se trate, el tipo de actividad y una serie de otros factores.

Al comparar la inserción económica femenina con la masculina en cada una de los sectores de actividad económica, las diferencias son considerables. La asignación del papel reproductivo es una desventaja que limita a las mujeres en la incursión del ámbito social, trastocando los papeles de género determinados histórica y socialmente (INEGI, 2007). A pesar de la creciente participación de las mujeres en el mercado laboral, la subordinación de las mujeres en el hogar sigue vigente, ni tampoco se garantiza una posición político legal elevada en el dominio público, pero puede transformar el sistema familiar y ciertos aspectos de las relaciones de subordinación genérica y generacional (García y Oliveira, 1994).

Las mujeres y los niños en las actividades agropecuarias

La contribución de las mujeres y los niños al bienestar de las unidades campesinas es múltiple y comprende su participación en actividades agrícolas, pecuarias, artesanales, comerciales y en tareas organizativas y administrativas;

sin embargo, dichas labores carecen de reconocimiento social (Pomareda, 1999).

A nivel mundial las mujeres representan en promedio el 43% de la fuerza laboral agrícola de los países en desarrollo. La proporción femenina en la fuerza laboral agrícola en América Latina es de aproximadamente un 20% (FAO, 2010). En México, INEGI (2007) reporta que en el sector primario que agrupa a las actividades agropecuarias, el porcentaje de hombres es de 87.8% y el de mujeres de 12.2%. Aunque recientemente se ha estudiado el papel que desempeñan las mujeres en muchas de las tareas que demanda el trabajo agropecuario, estas son consideradas únicamente como una extensión del trabajo doméstico, por lo que no es cuantificada de forma correcta la participación de las mujeres en este sector.

Aunque las mujeres contribuyen de forma sustancial a las actividades económicas agrícolas y rurales, sus funciones varían considerablemente de una región a otra y dentro de cada una de ellas; sin embargo tienen algo en común, en todas las regiones tienen un menor acceso a los recursos productivos y activos -tierras, ganado, trabajo, educación, servicios de extensión y financieros, así como tecnología- en contraste con los hombres. Estudios demuestran que si las mujeres tuvieran el mismo acceso a los recursos productivos que los hombres podrían aumentar el rendimiento de sus explotaciones agrícolas en un 20 a 30% (FAO, 2011b).

El tamaño de la familia en los hogares rurales, determinan la disponibilidad de mano de obra disponible y esta debe ser entendida y estudiada de acuerdo al contexto en el que se ubique. La Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2012) revela que en las actividades agrícolas se concentra el 70% de los niños que trabajan; realizando trabajos pesados, con uso de herramientas y sustancias peligrosas sin protección y operando maquinaria sin preparación; reconociendo que las largas jornadas en el campo les impiden acudir a la escuela o les afecta seriamente su rendimiento educativo.

En México uno de cada ocho niños entre los 5 y los 17 años trabaja, de los cuales siete de cada diez vive en zonas rurales. La diferencia entre géneros también es notable: el trabajo infantil tiene más incidencia en niños que en niñas (los niños trabajadores son casi el doble que las niñas, dos millones y medio frente a un millón doscientas mil), pero las estadísticas no hablan del impacto del trabajo doméstico, que afecta más a niñas que a niños, que se ve reflejado en la vida adulta (UNICEF, 2007). Aunque, una de las prioridades de trabajo de UNICEF es la erradicación del trabajo infantil, considera que sin datos actualizados y confiables sobre trabajo infantil, y sin pleno conocimiento

de las causas, la elaboración de una política de protección integral de la infancia, que conduzca a su erradicación se dificulta.

La participación de los niños y las mujeres en la actividad caprina con fines lecheros de la región de Libres

En muchos países, el ganado es uno de los activos agrícolas más valiosos y representa una fuente de ingresos y como amortiguador ante situaciones de crisis (FAO, 2011b). Los sistemas ganaderos tradicionales basados en los recursos locales y las razas animales son la principal fuente de sustento para 200 millones de familias del medio rural y proporcionan alimentos e ingresos para aproximadamente el 70% de la población rural del mundo. Hombres y mujeres de todas las edades participan en la producción ganadera a pequeña escala, sin embargo, las funciones específicas de cada sexo cambian, generalmente los hombres suelen ser propietarios de los animales que cuidan y en la mayoría de los casos delegan a las mujeres el cuidado de las aves de corral y de pequeños rumiantes como la cabra; de hecho, su ganado suele ser una de las pocas fuentes de ingresos sobre las cuales las mujeres tienen pleno control (FAO, 2011a). Ello incide en la participación de las mujeres y los niños en el sector ganadero debido los diferentes papeles, responsabilidades y acceso a los recursos que se observan en las distintas fases del sistema de producción y en distintos puntos de la cadena de producción y comercialización (FAO, 2011b).

Zamudio *et al.* (2004) indican que a pesar de que la cría de animales es predominantemente labor del hombre, las mujeres se encargan de importantes tareas auxiliares como la ordeña y la elaboración de quesos, la recolección de forraje, la alimentación y cuidado de los animales lactantes, así como de animales jóvenes y de los enfermos que no siguen el rebaño principal cuando éste sale al pastoreo. El pequeño tamaño y facilidad de manejo del caprino, lo hacen apto para el cuidado por parte de mujeres y niños, optimizando así el uso de mano de obra familiar y convirtiéndose en un importante factor de autoempleo en poblaciones rurales (Stemmer y Aruzamen, 2011).

Para los sistemas semi-extensivos de producción caprina en la región de Libres Puebla, la diferenciación sexual en las labores del hogar se hace presente, ya que en el estudio se encontró que son los hombres quienes se encargaron del trabajo económico, que para el caso de estudio correspondió principalmente a la agricultura (19.61%), la ganadería (76.47%) y empleado o comerciante (3.92%); y son las mujeres las responsables del trabajo doméstico en

más del 85% de las explotaciones y solo poco más del 4% trabajan fuera de casa para complementar el ingreso familiar.

En las familias dedicadas a la explotación caprina de la región de Libres, el 64.7% de las unidades de producción caprina tienen en promedio 5 integrantes, de los cuales tres son dependientes económicos directos del productor y por lo menos uno permanece en la unidad de producción para generar ingresos complementarios; lo anterior indica que la mano de obra en dichas explotaciones es familiar. Por otra parte, sólo en menos del 17% de las unidades de producción caprina se detectó que algún integrante de la familia trabaja fuera de la unidad de producción para mejorar la economía de la familia, ya sea como empleado (50%) o comerciante (50%), tanto dentro de la comunidad (37.5%) o fuera de ella (62.5%).

En la figura 1 se muestran los recursos productivos por sexo de los sistemas de producción caprina con fines lecheros en la región de estudio, en donde se hace evidente la diferencia en el acceso a los recursos productivos como la tierra y los animales. Las mujeres al frente de la explotación mencionaron que las cabras pertenecían a su esposo y que debido a su ausencia, ellas asumieron la responsabilidad, por lo que su posición como titulares del rebaño es únicamente circunstancial. Así mismo, se encontró una diferencia de 3 hectáreas, lo que influye directamente en el nivel productivo con severas afectaciones en el ingreso económico, y de alimentación para la familia y para los animales. Debido a una menor disponibilidad de alimento y de mano de obra familiar, el tamaño del rebaño en sistemas a cargo de mujeres es menor.

Se reconoce así que el acceso a los recursos productivos es desventajoso para las mujeres. Los hombres criadores de ganado además, tienen mucho más acceso a la capacitación y la tecnología, aunado a que los programas de extensión suelen estar orientados al ganado de los hombres (FAO, 2011a). Desafortunadamente muchos documentos sobre políticas y proyectos en el sector, no considera esta diferencia entre los recursos disponibles para los hombres y las mujeres, sus funciones y limitaciones a las que se enfrentan. Consecuencia de ello, se suele dar por hecho que las intervenciones en áreas como la tecnología, la infraestructura y el acceso a los mercados tienen los mismos efectos en hombres y mujeres, cuando en realidad no es así (FAO, 2011b).

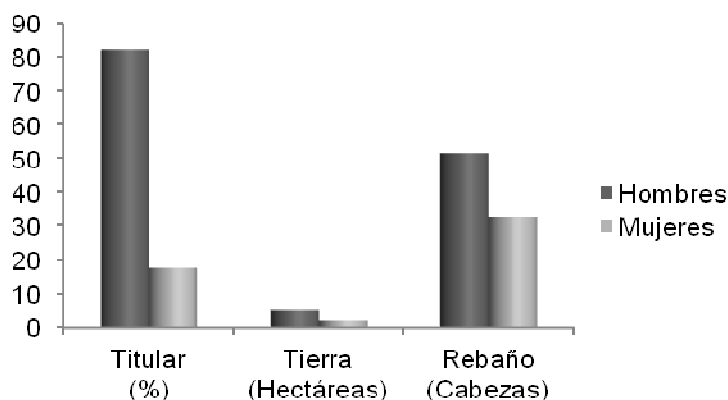


Figura 1. Recursos productivos por sexo de los sistemas de producción caprina de la región de Libres

La figura 2 muestra la distribución del tiempo en la jornada laboral de las mujeres en la región de estudio. Se encontró que las mujeres destinaron a estas actividades cerca del 40% del total de su jornada diaria en donde las principales actividades fueron la elaboración de queso tipo artesanal (48.57% de las mujeres), atención del rebaño proporcionando el alimento cuando está en confinamiento, suministro de medicamentos, ordeña y brindar atención a los animales enfermos (45.71%), comercialización de los productos obtenidos (53%), alimentación de las crías lactantes (80%). Es importante reconocer que esta distribución cambia a lo largo del año ya que se encuentra directamente relacionada con las actividades que demanda la agricultura, por lo que en las épocas del año en donde se requiere mano de obra en las labores agrícolas, su jornada se intensifica.

Dentro de las actividades propias de la caprinocultura, se obtuvo un alto porcentaje en la participación del cuidado y alimentación de las crías, esto ha sido reconocido en diferentes sistemas de explotación animal debido a las capacidades y habilidades que las mujeres han demostrado en la atención de los animales, especialmente las crías, ya que el llamado "instinto maternal" les permite otorgar un mayor y mejor cuidado, que se ve traducido en un mayor porcentaje de sobrevivencia, mayor peso al nacimiento, mayor peso al destete y una menor incidencia de enfermedades.

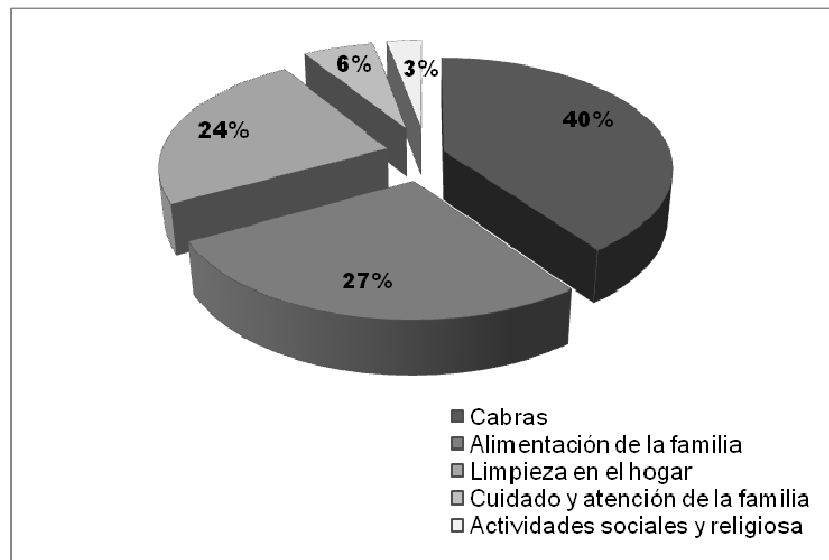


Figura 2. Distribución de la jornada laboral de las mujeres en la región de Libres, Puebla

La labor de las mujeres permite la agregación de valor a la leche de cabra y generar un mayor ingreso económico en los hogares. El dinero recabado por la venta del queso o la leche es en ocasiones entregado al marido para su administración y reinversión al sistema, pero en la mayoría de los casos es la mujer quien hace uso del dinero para la compra de alimentos, gastos de gas, luz y agua, materiales escolares de los hijos, artículos de limpieza, artículos de uso personal para la familia, gastos de actividades religiosas y compromisos sociales, pero esto no implica que no se informe al marido sobre el uso del recurso económicos.

En el presente trabajo de investigación se encontró que en la unidad familiar participo al menos un hijo con un rango de edad de 6 a 16 años y trabajando 5.29 horas diarias en promedio dedicadas por la tarde después de acudir a la escuela o durante la mañana para los niños que no asisten a la escuela, además de los fines de semana y periodos vacacionales, adquiriendo principalmente el papel de pastor dirigiendo el rebaño a las áreas de pastoreo y cuidándolo durante esta actividad (91.67%), así como al cuidado general del rebaño de cabras durante su confinamiento en (8.33%) con actividades como la limpieza del corral, ordeña y suministro de alimentos. Algunos cuidaron el

rebaño de cabras después de su regreso de clases (50%) y otros solo cuidaron el rebaño de cabras sin ir a la escuela (37.5%), pero lograron obtener una educación primaria (43.48%) o secundaria (56.52%). Además la actividad de pastoreo en algunos casos resulto una fuente de empleo remunerada para los niños en la región de estudio, ya que proporcionan el servicio a productores que no pueden realizar dicha actividad.

Cuando los trabajos agrícolas se realizan en el entorno local, los niños suelen combinar la asistencia a la escuela con jornadas de 3 a 4 horas en el campo; pero durante temporadas especiales, y en las vacaciones, las jornadas pueden equipararse a las de los adultos (OIT, 2010). En la región de estudio esta situación fue evidente, ya que los niños acompañaron al padre durante las actividades agropecuarias realizando los mismos trabajos, mientras que las niñas apoyaron a la madre en las labores del hogar y en menor medida fueron involucradas en los trabajos agropecuarios debido a los riesgos presentes en la elaboración del queso por el uso de la estufa; es por ello que la participación de las niñas en el sistema de producción caprino de la región de Libres comienza a una edad mayor que la de los niños, siendo esta a los 12 años en promedio y los niños a partir de los 7 años en promedio.

Desafortunadamente las repercusiones negativas de la discriminación de género sobre la productividad son más evidentes en el sector ganadero que en la mayoría de los otros ámbitos agrícolas. Sin embargo, los posibles beneficios de la igualdad entre géneros han convertido el sector en un punto de partida privilegiado para la incorporación de las cuestiones de género (FAO, 2011a).

Percepción y valorización interna de las actividades de las mujeres y los niños

La participación del cónyuge en la actividad caprina es muy importante y esto se debe principalmente a la elaboración del queso fresco, actividad actualmente relegada a las mujeres. La participación de los hijos debe su importancia a la actividad de pastoreo de los animales y al manejo general del rebaño. En el cuadro 1 se presenta la percepción que tuvieron los hombres sobre la participación de las mujeres y los niños; los productores que no consideraron importante la participación de los hijos (21.28%) se debió a que éstos, no se encontraron cohabitando en la unidad familiar o fueron muy pequeños. Para los titulares del sistema la persistencia de la actividad a través de sus hijos y nietos (90.20%) fue importante, pero no consideró la actividad de las niñas como parte de la persistencia del sistema en la región de Libres.

Cuadro I
Percepción de la participación del hombre sobre el trabajo de las mujeres y los niños

	Participación del cónyuge (%)	Participación de los hijos (%)	Persistencia (%)
Sin importancia	10.41	21.28	0
Importante	8.33	10.64	0
Muy importante	50	51.07	64.71
Imprescindible	31.25	17.02	35.29

Wahyuni (1987), cita que los maridos y las esposas tienen percepciones muy diferentes de la participación relativa tanto de ellos mismos como de los demás miembros del hogar en las actividades de toma de decisión, gestión y administración de la explotación. Sin embargo, en estudios realizados por la FAO (2011b) los hogares encabezados por mujeres tienen el mismo éxito que los encabezados por hombres en cuanto a los ingresos que generan sus animales, es por ello que la aplicación de políticas puede ayudar a cerrar la brecha de género en los mercados de trabajo agrícola y rural. Desafortunadamente, según datos del centro de estudios sociales y de opinión pública de la cámara de diputados en el estado de Puebla no existen leyes que legislen el trabajo infantil, por lo que únicamente se rige en la Ley para las Protección de niños niñas y adolescentes, decretada en 2005 (Becerra, 2005.).

Conclusiones

Cuando las mujeres son propietarias de las explotaciones caprinas, los recursos productivos son menores con respecto a aquellas de los hombres.

El aprovechamiento de la mano de obra familiar y la participación de las mujeres, permite la sustentabilidad de los sistemas de producción en la región. Las mujeres en la región de estudio dedican cerca del 40% de su jornada diaria a actividades propias de la caprinocultura, en donde su principal labor es la elaboración del queso y el cuidado de las crías; los niños destinan 5 horas diarias principalmente a actividades de pastoreo y alimentación de los animales.

Se reconoce que la actividad caprina en la región de estudio es una actividad tradicional en la cual se involucra a la familia a través de las diversas prácticas de manejo y transformación de la producción dentro del sistema, esto hace de la explotación caprina un factor detonante para el desarrollo inte-

gral de la región, no sólo en términos económicos sino también el términos socioculturales y de género.

Literatura citada

- Ballara M. 2009. Género en el sector rural: un resumen del camino recorrido 2000-2009. Informe FAO.
- Barrera C. G. y Sánchez B. C. 2005. Caracterización de la cadena agroalimentaria nacional e identificación de sus demandas tecnológicas: Leche. Reporte final del Programa Nacional Estratégico de Necesidades de Investigación y de Transferencia de Tecnología.
- Eicher C. K. 1995. Zimbabwe's maize-based green revolution: preconditions for replication. *World Development* 23, 805-818
- FAO. 2001. Censos agropecuarios y género. <http://www.fao.org/DOCREP/004/X2919S/X2919S00.HTM> consultado en Agosto del 2012
- FAO. 2008. FAOSTAT. <http://faostat.fao.org/DesktopDefault.aspx?PageID=291&lang=es>. Consultado en Agosto 2012.
- FAO. 2011a. <http://www.fao.org/gender/gender-home/gender-programme/gender-livestock/es/>
- FAO. 2011b. El estado mundial de la agricultura y la alimentación. Las mujeres en la agricultura: cerrar las brechas de género en aras del desarrollo. <http://www.fao.org/catalog/inter-s.htm>.
- GARCÍA B. y OLIVEIRA O. D. E. 1994. "Relaciones de género en familias de sectores medios y populares urbanos". En: Trabajo femenino y vida familiar en México. El Colegio de México. 197-222.
- Gladwin H. C., Thomson M. A., Peterson S. J., Anderson S. A. 2011. Addressing food security in Africa via multiple livelihood strategies of women farmers. *Food Policy* 26: 177-207.
- Guèye E. F. 2000. The role of family poultry in poverty alleviation, food security and the promotion of gender equality in rural Africa. *Outlook on Agriculture*, 29(2): 129-136.
- INEGI. 2002. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Anuario Estadístico del Estado de Puebla. Puebla.
- INEGI. 2007. Las mujeres y los hombres en México. 11ª. Edición 644p

- Lázaro G. C. 2009. Análisis del sistema de producción de gallinas de traspatio en la Trinidad Tianguismanalco, Tecalli, Puebla. Tesis de Maestría. CP. Puebla México. p. 47-50
- OIT. 2012. Organización Internacional del Trabajo. Organización Internacional del Trabajo.
<http://white.oit.org.pe/ipec/pagina.php?seccion=6&pagina=123>. Consultado Agosto del 2021
- OIT. 2010. Niñez indígena en América Latina: Situación y perspectivas.
http://white.oit.org.pe/ipec/documentos/publi_encuentro_final.pdf. Consultado Agosto del 2012.
- Okali C. y Mims J. 1998. Gender and smallholder dairy production in Tanzania. Informe para el Programa de producción ganadera del Departamento del Reino Unido para el Desarrollo Internacional (DFID), Apéndices 1 y 2, pp. 37-38.
- Pomareda C. 1999. Tesis: Evaluación del proyecto sistemas de producción de animales menores en el hogar en el Perú. INIA. 57p.
- Salcido R. B. A. 1991. El trabajo extra domestico de la mujer campesina en dos comunidades del Estado de Puebla. Tesis de maestría. CP. Puebla, México. p. 154.
- SAS. SAS Institute Inc. 2003. The Analyst Application. Second Edition. Cary, NC: SAS Institute Inc. North Carolina, USA.
- SIAP. 2009.
http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=3&Itemid=29. Consultado en Agosto 2012
- Smale M. 1995. Maize is life: Malawi's delayed Green Revolution. *World Development* 23, 819-831
- Stemmer A. y Aruzamen J. 2011. Producción de leche en cabras criollas con y sin suplementación forrajera en Chuquisaca, Bolivia. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal* 1:276-279.
- Tangka F. K., Jabbar M. A. y Shapiro B. I. 2000. Gender roles and child nutrition in livestock production systems in developing countries: a critical review. Documento de trabajo no. 27 de investigación sobre socioeconomía y políticas. Nairobi, Instituto Internacional de Investigaciones Agropecuarias (ILRI)
- Torres C. 1988. "El trabajo doméstico y las amas de casa". Centro Interdisciplinario de Estudios sobre el Desarrollo" (CIEDUR), Serie Mujer y Trabajo. Montevideo, Uruguay, no 2.

- UNICEF. 2007. Trabajo infantil.
<http://www.unicef.org/mexico/spanish/17044.htm>
- Vargas L. S., Hernández R., Gutiérrez J., Martínez A., Báez D., Hernández J.S. 2004. Análisis de los componentes de la cadena productiva de ovinos en el estado de Puebla. En: la ganadería Experiencia y Reflexiones. Universidad Autónoma Chapingo. p. 24
- Wadsworth J. 1997. Análisis de los sistemas de producción animal. En: las herramientas básicas. Tomo II Estudio FAO Producción y Sanidad animal. 140:2-123.
- Wahyuni S., Knipscheer H. C., Gaylord M. 1987. Women's Decision-making Role. Small Ruminant Production: The Conflicting Views of Husbands And Wives. Agric. Admin. & Extension 24:91-98
- Zamudio B. A., Alberti M. del P., Manzo F., Sánchez M. T. 2004. La participación de las mujeres en los sistemas de traspatio de producción lechera en la ciudad de México. Cuadernos de Desarrollo Rural 051:37-60.

Capítulo 12.

Cunicultura. Alimentos e ingresos
para las familias campesinas

La cunicultura familiar una herramienta para el desarrollo territorial. El caso de la región sur oriente del Estado de México

Oswaldo Andrés Pacheco González¹, Enrique Espinosa Ayala¹,
Luis Brunett Pérez¹ y Alfredo Cesín Vargas²

Introducción

A nivel mundial más del 90% de la carne que se consume es de bovino, cerdo y aves, mientras que solo el 0.5% es de conejo (Olivares *et al.*, 2009), siendo Europa un continente altamente consumidor de conejo, concentra su producción, principalmente en tres países, Italia, España y Francia con una cría intensiva y un mercado especializado para la carne de conejo (Xiccato, 2007), consumiéndose en estos países entre 8 y 15 kg por habitante por año (Espinosa *et al.*, 2011). Considerando a Italia como líder en la producción intensiva de conejo lo que favoreció al sector cunícola para ocupar el cuarto lugar en la producción zootécnica en el país después del bovino, porcino y las aves (Tissera, 2007), llevando a Europa en la década de 1990 a ser considerada como el centro mundial en la producción de conejo (FAO, 1999.).

A pesar de que Europa es el principal consumidor, en 2007 China ocupó el primer lugar a nivel mundial en la producción cunícola a través de una explotación, en su mayoría, rural, con tamaños de granjas y tecnología intermedios, destinando su producción principalmente a dos rubros, el autoconsumo y la exportación, aunque la disponibilidad de carne para sus habitantes es baja debido al tamaño de la población del país y a que la explotación del conejo es principalmente para la producción de piel y pelo (Roca, 2009; Xiccato, 2007; Corrent, 2003; Cruz, 2002). Sin que esto mengue la importancia de los países europeos y de Egipto (Gamboa, 2009), siendo este último fuertemente impulsado por la FAO en el 2003 a través de un proyecto de cunicultura para

¹ 1 CU-AMECAMECA-UAEM.

² UAER-UNAM.

aumentar los ingresos económicos y la seguridad alimentaria del país. (FAO, 2003).

En el caso de México, la cunicultura fue estimulada por la FAO desde 1945 gracias a que la producción de conejo es una actividad que ayuda a abatir la pobreza y genera alimentos nutritivos que fortalecen el desarrollo de zonas rurales, además de que los productores de traspatio consideran a sus animales como una fuente extra de ingresos (Terán *et al.*, 2011), a partir de 1973 el gobierno federal impulsó la cunicultura a través de paquetes familiares, la cunicultura presentó un crecimiento significativo hasta finales de 1988 por la presencia de la enfermedad hemorrágica viral (Olivares, 2009; Mendoza 2001), y es hasta 1996 cuando se empieza a reponer esta actividad, en el 2000 se obtiene una producción importante en los estados del centro y norte del país (Olivares, 2009).

En la actualidad la producción de conejo y sus derivados es una cadena productiva muy dinámica, que va en auge, entre otras causas, por su gran importancia social, pues el 90 % de esta actividad se encuentra realizada por pequeños productores los cuales mejoran su ingreso y alimentación al dedicarse a la cunicultura, por lo que la producción de conejo bien podría ser una alternativa para el desarrollo de ciertas zonas rurales o suburbanas donde existe una alta densidad de población y contribuir a la creación de empleos principalmente para jóvenes y mujeres, que por falta de oportunidad de trabajo tienen que migrar a las ciudades (Rodríguez, 2012, Espinosa *et al.*, 2011, González *et al.*, 2003).

Las zonas con mayor producción de conejos son los estados de Puebla, Tlaxcala, Michoacán, Hidalgo, el sur del Distrito Federal y el Estado de México (Gamboa 2009), esto en gran medida por el apoyo gubernamental, por ejemplo, en el estado de Tlaxcala, desde 1998, tanto el gobierno federal como el estatal han incentivado la cunicultura, con el propósito de que la población rural incorpore proteína animal de alta calidad en su dieta (Olivares, 2009).

Mientras que el Estado de México, en el 2009, recibió apoyo para la producción cunícola por más de 5.2 millones de pesos por parte del gobierno federal con lo cual mejoro sus sistemas de producción a través de la adquisición de equipo, infraestructura y pie de cría (Terán *et al.*, 2011), ocupando el primer lugar a nivel nacional en la producción de conejo (INEGI, 2007).

En el Estado de México los municipios con mayor producción son los conurbados al Distrito Federal: Texcoco, Ecatepec, Cuautitlán, Nezahualcóyotl, Chimalhuacán, Chalco, Ixtapaluca, municipios que guardan cierta similitud entre ellos, como son los altos índices de marginación, por lo que el apoyo que

se ha implementado por parte del gobierno estatal ha ido contribuyendo al fortalecimiento de la producción, por otro lado, los municipios del norte del Estado como Atlacomulco, El Oro, Temascalcingo, Jocotitlán, Ixtlahuaca y en los denominados corredores gastronómicos como la Marquesa y Tenancingo además de servir a la seguridad alimentaria ha contribuido a la generación de empleos e ingresos para quienes se dedican a esta actividad.

Otra zona de relevancia en el Estado de México es la suroriente donde destacan los municipios de Chalco, Tlalmanalco y Amecameca, en dichos municipios se localizan restaurantes dedicados a ofertar carne de conejo, en diferentes preparaciones, a sus comensales (Rodríguez, 2012; Mendoza 2001), principalmente provenientes de la capital del país que pasan por estos municipios en su trayecto al estado de Morelos, así como los turistas que acuden a disfrutar de las bellezas naturales que ofrecen los volcanes Popocatepetl y Iztaccíhuatl.

En México el 26 por ciento de la población es rural y de este porcentaje el 49 por ciento de los hogares rurales se encuentran bajo la línea de pobreza, lo cual es preocupante para lograr el desarrollo pues en materia económica el PIB silvoagropecuario ha disminuido en un 5 por ciento, pese a que el 60 por ciento del ingreso familiar en las áreas rurales marginadas dependen de la producción agropecuaria, y dentro de esta producción 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 por ciento de la población se encuentra en una situación de desnutrición (PESA 2010). 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 6 partos por año con 8 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).

A pesar de las ventajas en seguridad alimentaria, y de ser una fuente de ingresos económicos, en la sociedad no existe la cultura por el consumo frecuente de productos agropecuarios no convencionales (Romero *et al.*, 2008), como lo es la carne de conejo, el consumo promedio se encuentra entre los

100 y 120 gramos por persona por año, entre otras razones, debido al poco conocimiento del público sobre sus cualidades nutricionales o por algunos mitos que han rodeado al mamífero por décadas (Gamboa 2009).

Aunado a lo anterior, la falta de interés, por parte de algunos productores, para acercarse a las instituciones públicas o privadas, donde se podrían informar sobre diferentes aspectos relacionados con la producción y comercialización del conejo, lo que les permitiría darle valor agregado al producto y la posibilidad de percibir mayores ingresos, es importante considerar que a mayor organización del sector rural mejores situaciones para sus integrantes (Schejtman *et al.*, 2004).

Ya que el capital de un territorio debe ser aprovechado de la mejor manera, pues una región o territorio no puede avanzar si se cierra a la posibilidad de tener aportaciones externas, ya sea en forma de inversión o de ayudas, por lo que se hace necesaria una excelente articulación entre sociedad y administración (Zoido *et al.*, 2006), donde la primera responda a la gestión y dirección de la segunda y esta última cumpla adecuadamente con estas dos funciones para lograr el desarrollo territorial.

Considerando lo anterior, la cunicultura familiar puede ser considerada un elemento que contribuya al desarrollo territorial, no solo en el campo económico, sino en las dimensiones social, cultural y política (Zoido *et al.*, 2006)

Considerando lo anterior y que la región suroriente del Estado de México conformada por Chalco, Valle de Chalco, Tlalmanalco, Cocotitlán, Temamatla, Tenango del Aire, Juchitepec, Amecameca, Ayapango, Atlautla, Ozumba, Tepetlixpa y Ecatzingo (Espinosa *et al.*, 2011) se encuentra muy cerca del Distrito Federal, entidad, que por su gran número de habitantes, demanda de muchos alimentos, la cunicultura puede ser una herramienta para el desarrollo territorial de la región suroriente del Estado de México, sin embargo la poca información sobre los sistemas cunícolas en México y aún más la poca investigación que existe bajo esta perspectiva permite plantear el objetivo de este trabajo que es investigar de manera socioeconómica las unidades de producción cunícola de tipo familiar, caracterizándolas para determinar el impacto que esta actividad en los productores, determinando si la cunicultura familiar puede ser una herramienta para el desarrollo territorial.

Metodología

El presente trabajo se realizó al oriente del valle de México entre los 19°02' y 19°15' de latitud norte, 90°52' y 90°05' de longitud oeste (Espinosa *et al.*,

2011), partiendo del acopio de información disponible para la zona como son las estadísticas oficiales que emite INEGI, a través del censo Ganadero 2007, que considera que en la región existen un total de 357 unidades de producción distribuidas en 13 municipios. En la figura 1 se observa la distribución de las unidades de producción por municipio.

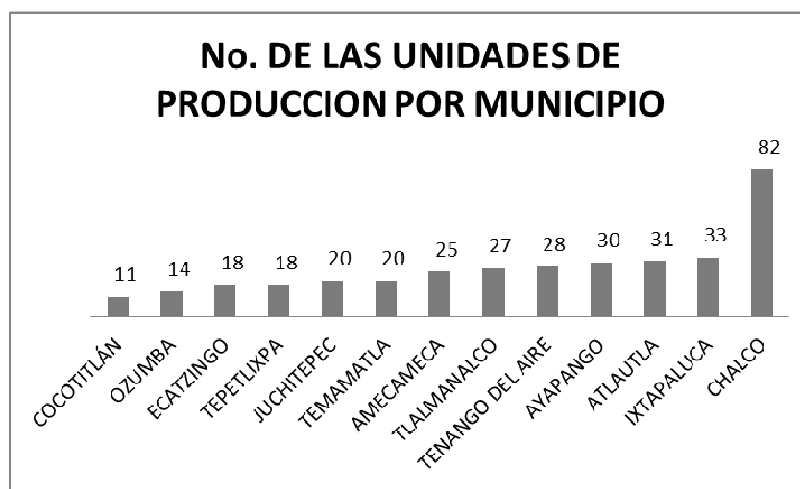


Figura 1. Número de Unidades de Producción por Municipio de la Región Sur Oriente del Estado de México

Fuente: FAO (2007).

De las 357 que reporta INEGI se obtuvo el tamaño muestra a través de la fórmula:

$$n = \frac{N Z^2 S^2 p}{N (\mu d)^2 + Z^2 S^2 p}$$

Dónde: n = tamaño de muestra; N = tamaño de población; Z² = valor de la distribución normal estándar para un nivel de significancia de 5 % (0.05); S²p = varianza ponderada de la población; μ = media ponderada; d = precisión = 0.10 ó 10 % (Espinosa, 2009), muestreando así a un total de 38 unidades de producción, todas de sistema familiar, es decir aquellas que tienen menos de 30 vientres (Espinosa *et al.*, 2011), a través de un muestreo por intención aplicando una entrevista estructurada con variables económicas, productivas

y sociales para poder así armar un cuestionario socioeconómico que caracterice a las unidades de producción desde un punto de vista socioeconómico.

La información obtenida de estas entrevistas se concentró en una base de datos de Excel en donde las variables cuantitativas se capturaron como tal, mientras que para las variables cualitativas se utilizó un escala de Linker, para cada una de las variables según hayan sido las respuestas con el objetivo de que todos los datos sean numéricos, y así se pueda trabajar con un software estadístico denominado Statgraphics y tomando las variables que se consideren más importantes para este estudio que son antigüedad, calidad de la vivienda, No. de vientres, destino de la producción, edad, eficiencia de la unidad de producción, escolaridad, genero, lugar que ocupa la cunicultura en la economía del productor, para que bajo un análisis de componentes principales se obtuvo la matriz de carga con rotación varimax para obtener el valor de cada uno de los individuos con respecto al componente o al factor, y así poder realizar un análisis de clúster con el método de Ward y distancias euclidianas al cuadrado lo cual permite agrupar y caracterizar a los productores.

Resultados

El resultado de los 38 productores encuestados, el 74 % son hombres y el 26 % son mujeres, lo que demuestra que a pesar de ser una actividad que no requiere de mucho esfuerzo sigue siendo el varón quien más se dedica a las cuestiones de carácter agropecuario, así mismo solo el 29 % es mayor de 60 años para el caso de los hombres, pues en el caso de las mujeres el 20 % son mayores de 60 años, lo que nos muestra que la población en edad productiva está interesada en este tipo de actividad, pues en términos generales el 74 % de la población encuestada es menor de 60 años mientras que solo el 26 % es mayor de 60 años, lo que demuestra que la cunicultura es una herramienta para que la gente joven tenga un ingreso monetario que les permita la construcción de un patrimonio.

En cuanto al nivel de escolaridad, el 26 % tiene estudios de primaria, el 24 % estudio hasta la secundaria, el 16 % concluyó estudios de nivel preparatoria y el 34 % de la población posee estudios de nivel licenciatura, lo cual deja ver que no es una actividad excluyente pues se encuentran productores tanto con un bajo perfil educativo como con elevado nivel de educación.

Respecto al número de vientres resultó una alta heterogeneidad en el muestreo realizado, aunque el mayor porcentaje de productores cuentan con 5 vientres, el 34 %, seguido por los que tienen 30 vientres con el 21 % y el porcentaje restante se divide entre aquellos que tienen de 6 a 25 vientres en

producción, lo cual permite observar como es una actividad agropecuaria que se puede explotar desde pequeña hasta mediana escala, por su bajo costo y rápida recuperación de la inversión inicial lo que lleva a las familias a desarrollar una mejor economía.

Por lo que respecta a la calidad de la vivienda, el 61% de los entrevistados manifestaron contar con los servicios mínimo necesarios para el desarrollo humano, de acuerdo a los lineamientos y criterios generales para la definición, identificación y medición de la pobreza, aprobado por el H. Comité Directivo del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, en 2009; lo cual permite ver que el 39 % restante no cuenta con alguno de los servicios mínimo necesarios, lo que refleja que la cunicultura es bien aceptada por este último estrato de la sociedad, que requiere de una fuente de ingreso económico y alimentario que les permita tener un desarrollo humano integral lo que conlleva al desarrollo de su territorio.

Para el 5% de la población muestreada, es su actividad primaria mientras que para el resto es decir el 95% de esta muestra es secundaria o terciaria, esto debido a que la mayoría de los encuestados ven a la cunicultura como una herramienta más para fortalecer su economía y su seguridad alimentaria. Siendo el mayor número de productores con menor antigüedad en la producción del conejo casi todos influenciados por la familia para dedicarse a esta actividad con el 45% de los encuestados, seguido por el 34% de productores que por iniciativa propia decidieron ser cunicultores.

En la figura 2 encontramos la matriz de carga para el análisis de componentes principales

Figura 2. Matriz de Carga

	Factor	Factor	Factor	Factor	Factor
	1	2	3	4	5
antigüedad	0.0259493	-0.0267996	-0.0429552	0.944272	0.0549811
calidad vivie	-0.198883	0.0434025	0.0578915	0.133444	0.846997
conejas	0.883064	0.0535984	-0.0656768	0.0279979	-0.208491
destino prod	0.724052	0.202702	-0.0154786	0.0448192	0.0899783
edad	-0.119671	-0.860165	0.136622	0.342067	0.181134
eficiencia	-0.545078	0.149601	0.110331	0.106726	-0.655491
escolaridad	0.166256	0.795241	0.110227	0.44853	0.176788
genero	-0.114387	0.0158253	-0.883086	-0.134451	0.0972505
lugar que oc	-0.317299	-0.0229064	0.717406	-0.239551	0.147329

Una vez se realizó el análisis de componentes principales, se encontró a través de la matriz de carga lo siguiente: que del total de los productores encuestados aquellos que son más jóvenes tienen mayor nivel escolar, lo cual puede permitir que estén más dispuestos a recibir apoyo de asesoría e incorporar mejoras tecnológicas para mejorar sus niveles de producción, lo cual les llevaría a mejorar su ingreso económico, puesto que también se encontró que a menor calidad de la vivienda existe mayor eficiencia en la producción, esto debido a que quienes tienen mayores necesidades le dedican mayor esfuerzo a la producción con lo cual mejoran su situación ya sea económica o de alimentación, pues buscan tener más vientres, con lo cual el destino de su producción les permita vender sus conejos y así poder tener un ingreso extra en su economía, siendo los hombres quienes están al pendiente de esta actividad situación explicada por la idiosincrasia del mexicano de ser el varón quien se ha de preocupar por llevar el sostén económico a la familia, generando con esto el desarrollo de su territorio, pues siendo la familia la célula base de la sociedad en cuanto esta se encuentra bien socioeconómicamente el territorio detona con dirección al progreso.

En la figura 3 encontramos el Dendograma para el análisis de Clúster.

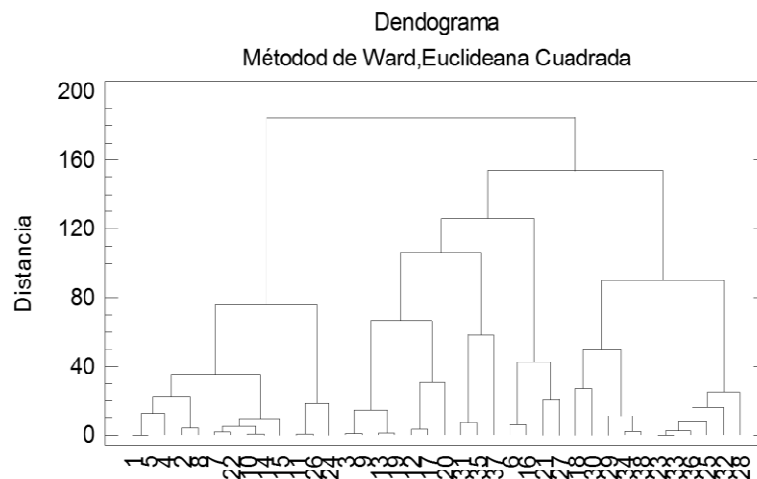


Figura 3. Dendograma

Al realizar el análisis de Clúster se encontraron tres grandes grupos, el primero conformado solo por hombres con 34 años de edad promedio, el

92% de ellos con estudios a nivel licenciatura, la mayoría de ellos solteros con el mayor número de conejas en producción y mejor eficiencia de la unidad de producción, siendo su actividad secundaria o terciaria, pero si son los que más años tienen dedicándose a la cunicultura, pues la han visto como una actividad secundaria o terciaria de ingreso económico y que además les proporciona una alternativa de proteína de origen animal de muy buena calidad para la nutrición de la familia lo cual les permite un desarrollo integral de nutrición y economía familiar.

El segundo grupo está conformado por el 71 % de mujeres y el 29 % de Hombres con una edad promedio de 45 años, con una heterogeneidad en el nivel de estudios que van desde la primaria hasta la licenciatura y la mayoría de estos productores casados o en unión libre, pero compartiendo la vida con una pareja, siendo un grupo de mediana eficiencia en su producción, número de vientres y antigüedad en la cunicultura, en donde encontramos que para el 14.2 % de la población muestreada la cunicultura es su actividad económica primaria con igualdad de género y edades de los 38 y 75 años lo cual nos permite observar como la cunicultura la pueden realizar tanto hombres como mujeres sin importar la edad ya que no requiere de un esfuerzo físico considerable, y si les aporta beneficios económicos y nutricionales los cuales ayudan al desarrollo de un territorio.

El tercer grupo lo conforman solo hombres mayores de 60 años con un bajo nivel de escolaridad todos con una pareja ya sea en unión libre o casados con el más bajo número de vientres y por lo tanto también de producción, mas no así de eficiencia pues muestran una buena eficiencia productiva, siendo el grupo que menos tiempo tiene dedicado a esta actividad, muy probablemente porque es para ellos en su mayoría de carácter ocupacional pero que además les permite consumir carne de excelente calidad nutricional y les ayuda en su economía familiar, permitiendo que la economía del territorio se dinamice con el aporte de este sector de la sociedad que son los adultos mayores.

Conclusiones

Por todo lo anterior se puede concluir que la cunicultura si puede ser una herramienta para el desarrollo territorial de la región suroriente del Estado de México pues se ha observado que contribuye tanto a la economía familiar por ser una actividad que puede no requiere de una gran inversión pues bien se puede iniciar un individuo con apenas una coneja y llevarla incluso a gestar con el semental de un vecino o bien comprarla ya gestante con lo cual solo

tendrá que esperar el lapso de 28 a 32 días que es lo que dura la preñez y entonces poder incluso si se requiriera vender los gazapos después del destete en promedio a los 21 días de vida o si no es urgente vender a esta edad, engordarlos y venderlos al finalizar esta con lo cual estará recuperando la inversión inicial; así como también permite dar seguridad alimentaria a la familia pues en cualquier momento que la familia lo requiera puede ser sacrificado alguno de los conejos que se tengan con lo cual se asegura la ingesta de proteína de origen animal de excelente calidad, por lo anterior esta investigación concluye que la cunicultura es opción muy buena para el desarrollo Territorial de la Región suroriente del Estado de México pues además de lo ya puntualizado esta región se encuentra muy cercana al Distrito Federal Ciudad, que demanda a diario de muchos alimentos y que también la región es paso turístico de los capitalinos para el estado de Morelos a más de ser por sí misma una zona turística de gran importancia por sus bellezas naturales como lo es el Popocatepetl e Iztaccíhuatl por lo que a través de la cunicultura los productores de conejo pueden mejorar su situación socioeconómica, lo que conlleva a que esta actividad pueda ayudar a detonar el Desarrollo Territorial de la Región Suroriente del Estado de México.

Literatura citada

- Corrent, E. 2003. Fotografía de la cunicultura en países latinos. XXVIII Symposium de la cunicultura. Asociación española de cunicultura. Memorias del evento.
- Cruz, J. 2002. La situación de la producción de carne de conejo en España. Euro carne. 112. Pp 21 – 24.
- Espinosa, E. 2009. La competitividad del SIAL productor de quesos tradicionales. Tesis de Doctorado. Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Autónoma del Estado de México.
- Espinosa, E. Soto, L. Brunett, O. Terán, 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, 2011. Noticias e informaciones de la FAO. Cría de conejos para obtener alimentos e ingresos 12 de enero de 1999. Consultado 17 de octubre de 2011, en:
<http://www.fao.org/Noticias/1999/990101-s.htm>

- FAO, 2011. Sala de prensa en el terreno. Proyecto de cunicultura aumenta los ingresos en Egipto. 20 de mayo de 2003. Consultado 10 de noviembre de 2011. En:
http://www.fao.org/spanish/newsroom/field/2003/0503_rabbits.htm
- Gamboa, C. 2009. OEIDRUSBC (Oficina Estatal de Información para el Desarrollo Rural Sustentable de Baja California) Colegio de Posgraduados
- González, D. Becerril, A. Martínez, C. Gamboa, N. Juárez, E. Moreno, G. Nava, M. Uranga, M. 2003. Alianza para el Campo, Fundación Produce Tlaxcala y Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas Campus Puebla. Programa Estratégico para el Desarrollo de la Cunicultura en México: Producción, Transformación y Comercialización del Conejo. FPT, CP, Tlaxcala.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). 2007. Censo Nacional Agropecuario 2007.
- 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. Boletín de Cunicultura. N° 117, 2001, págs. 60-68.
- Olivares, R. Gómez, M. Schwentesius, R. Carrera, B. 2009. Alternativas a la Producción y mercadeo para la carne de conejo en Tlaxcala, México. Región y Sociedad, Vol. XXI, Núm. 46, Septiembre - Diciembre, pp. 191 - 207, Colegio de Sonora México.
- 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. 2009. Historia de la cunicultura industrial en España. Cunicultura. Agosto. Pp 9 - 15
- Rodríguez, G. 2012. Competitividad del sistema agroalimentario localizado productor de carne de conejo de la zona sur oriente del estado de México. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma del Estado de México.
- Romero, O. Hueta, M. Reyes, D. 2008. Methodology to constitute a marketing company of agricultural products as strategy for the development of agricultural areas. Revista Mexicana de Agro negocios. Julio - Diciembre , año/vol. XII, No. 023. Pp. 658 - 666. Sociedad Mexicana de Administración Agropecuaria A.C.: Universidad Autónoma de la Laguna: UAAAN. Torreón.

- Schejtman, A. Berdegúe, J. 2004. Desarrollo Territorial Rural. División Americana Latina y el Caribe del Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA) y el Departamento de Desarrollo Sustentable del Banco Interamericana de Desarrollo (BID).
- Terán, O. Espinosa, E. Brunett, L. Márquez, O. Soto, H. 2011. Programas sectoriales enfocados al desarrollo sustentable de la cunicultura familiar. La ganadería ante el agotamiento de los paradigmas dominantes, Vol. I, Universidad Autónoma Chapingo.
- Tissera, F. 2007. Tesis: Conejos y pollos S.R.L. Maestría en evaluación de proyectos . Universidades de CEMA e ITBA. Tutor. Rifat Lelic.
- Xiccato, G. Troccino, A. 2007. Italy, a system of integrated rabbit production. II Iberian Congress of rabbit. Vila Real, Tras - os - Montes, Portugal.
- Zoido, F. Caravaca, I. 2006. El Desarrollo Territorial de Andalucía. Cuadernos Gráficos, No.038. pp. 219 230. Universidad de Granada. España.

Competitividad del sistema agroalimentario localizado productor de carne de conejo de la zona sur oriente del Estado de México

Gabriela Isabel Rodríguez Aguilar¹, Enrique Espinosa Ayala, Luis Brunett Pérez,
Humberto Alfredo Soto Castilla y Ofelia Márquez Molina

Introducción

La cunicultura es una actividad que ha tomado relevancia en los últimos 40 años a nivel mundial y en México, según datos de la FAO (2012) México ocupó el lugar 17 a nivel mundial con respecto a la producción de carne de conejo, la actividad cunícola se ha favorecido por su facilidad en el manejo de la especie y por el tiempo reducido para la recuperación de las inversiones, lo que ha motivado a un gran número de pequeños y medianos productores rurales y suburbanos (Mendoza, 2001).

La producción de carne de conejo en México es en un 80% de tipo familiar o tradicional (Espinosa *et al.*, 2011; Mendoza, 2001), las unidades de producción se ubican en territorios rurales y se articulan con restauranteros e intermediarios hacia adelante y con proveedores de insumos o alimentos comerciales hacia atrás, formando cadenas de valor, las cuales a su vez integran Sistemas Agroalimentarios Localizados (SIAL), favoreciendo la competitividad del sistema y de cada uno de los actores que lo conforman (Alburquerque, 2002).

El sistema agroalimentario es un conjunto de actividades productivas y de distribución con la finalidad de satisfacer la demanda alimenticia de la población, por lo que se ocupa de sector agrario, la industria transformadora y la distribución comercial (García, 2005).

Los SIAL surgen como concentraciones agroindustriales en las que se valora la proximidad, y que se concentran normalmente en áreas rurales extensas,

¹ Centro Universitario UAEM Amecameca. Universidad Autónoma del Estado de México.

en las cuales se relacionan caseríos, pueblos y ciudades intermedias, por lo que dentro de un SIAL se considera una o más cadenas productivas que van de la producción agropecuaria hasta el consumidor final, por lo que en algunas ocasiones existen articulaciones entre lo rural y lo urbano dentro del mismo territorio (Boucher, 2002).

Se puede decir que el SIAL es la organización de unidades de producción y de servicios asociadas por sus características y su funcionamiento a un territorio específico, donde las actividades económicas se encuentran vinculadas a través de su proximidad, su confianza, su saber-hacer, su arraigo e identidad territorial, etc. Dichas organizaciones (AIR) se encuentran articuladas horizontal y verticalmente, creando cadenas productivas y de valor favoreciendo así la competitividad (Espinosa, 2009).

La competitividad para este trabajo está definida como la capacidad dinámica que tiene una cadena agroalimentaria localizada espacialmente para mantener, ampliar y mejorar de manera continua y sostenida su participación en el mercado por medio de la producción, distribución y venta de bienes y servicios en el tiempo, lugar y forma solicitados, buscando como fin último el beneficio de la sociedad, por lo que el objetivo es determinar la competitividad del SIAL productor de carne de conejo y analizar los elementos del territorio de la zona, así como la integración de la cadena de valor y los elementos que le confieren competitividad, tomando como caso de estudio el SIAL productor de carne de conejo de la zona sur oriente del estado de México.

Metodología

Se determinó la población objetivo, formada por las unidades de producción cunícola de la zona sur oriente del Estado de México conformada por los municipios de Chalco, Valle de Chalco, Tlalmanalco, Cocotitlán, Temamatla, Tenango del Aire, Juchitepec, Amecameca, Ayapango, Atlautla, Ozumba, Tepetlixpa y Ecatzingo, las cuales según INEGI 2010, son en total 339 unidades de producción.

Para establecer el contexto de la actividad cunícola se consideró el enfoque de los SIAL (Boucher, 2002), el cual permitió realizar el diagnóstico de la actividad considerando tres elementos centrales, uno los actores involucrados y la relaciones entre éstos (cadena agroalimentaria); dos, las condiciones dadas por el territorio; y tres, los productos generados por la actividad.

Para determinar la competitividad y generar los indicadores se consideró el enfoque de Competitividad Sistémica (Porter, 1998) la cual está determinado

por seis atributos que son: las condiciones de los factores, las condiciones de la demanda, las industrias relacionadas y de apoyo; la estrategia, estructura y rivalidad de la empresa, el efecto del gobierno y la capacidad de respuesta a los hechos fortuitos. Además se utilizó el enfoque de Competitividad con Equidad de Cadenas Agroalimentarias (Herrera, 2000), el cual establece que una cadena agroalimentaria es competitiva si genera valor o se distribuye equitativamente entre los actores que forman la cadena, lo que se considera como un modelo de desarrollo justo. Finalmente se tomó la competitividad en los SIAL la cual analiza desde una perspectiva sistémica la producción de bienes agroalimentarios (Espinosa, 2009).

La información primaria se obtuvo mediante entrevistas, se visitaron 35 unidades de producción (10 % de la población) y 17 restauranteros (70% de la población) del SIAL productor de carne de conejo. Se diseñó y aplicó un cuestionario a fin de obtener información referente a las características productivas, acceso a los recursos, tipo de organización y competencia, además se obtuvo información para realizar un análisis económico mediante la metodología de Presupuestos por Actividad, los indicadores económicos fueron costos de producción, precios y márgenes (margen bruto, margen unitario y margen por día de trabajo familiar).

Se recolectó información secundaria documental de estadísticas de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Gobierno del Estado de México (SEDAGRO) y de los diferentes gobiernos municipales, además de trabajos de investigación realizados previamente.

Para determinar los índices de competitividad se utilizó una escala numérica de 1 a 6 para cada uno de los elementos que forman el Diamante, la escala quedó integrada con los siguientes valores, 1 es el valor más bajo o muy malo y 6 es el valor más alto o excelente, los valores intermedios son: 2 malo, 3 medio, 4 bueno y 5 muy bueno. A cada variable que integra el diamante se le dio el valor numérico según la escala antes mencionada, en el caso de que las variables estén integradas por subvariables se obtuvo un promedio. Los valores numéricos obtenidos por cada actor se muestran en un gráfico Radial.

Resultados

La zona sur oriente del Estado de México presenta clima templado sub húmedo (Cw) (Inzunza, 2005), el cual es óptimo para la producción cunícola, además se

localiza a 61 km del Distrito Federal (DF) (Figura 1), el territorio es atravesado por la carretera México Cuautla (Mex 115) lo cual permite el paso de turistas los fines de semana situación por la cual se denomina corredor turístico, además cuenta con atractivos como paisajes naturales (volcanes Popocatepetl e Iztaccíhuatl).

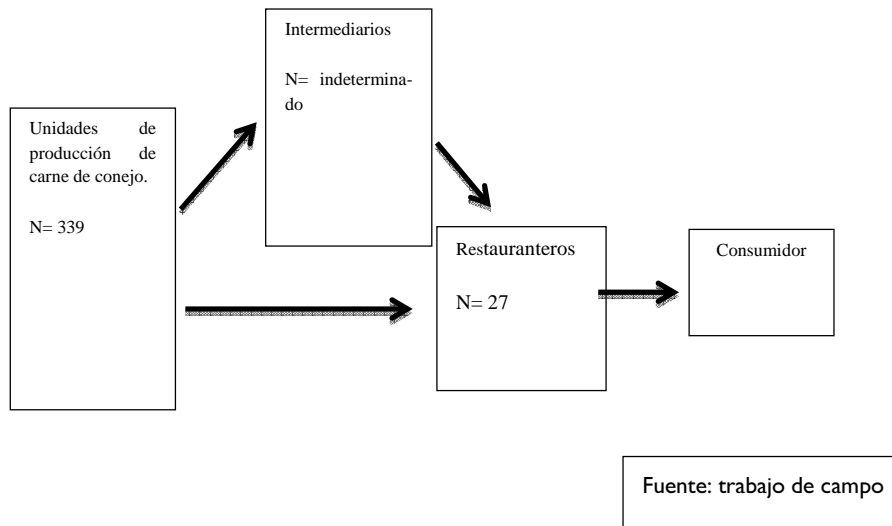


Figura 1. Ubicación del SIAL productor de carne de conejo

Fuente: CIEPAC.

En la zona existen 27 restaurantes ubicados a lo largo del corredor turístico, los restauranteros se articulan con un número indeterminado de intermediarios y con 339 unidades de producción, tal situación permite conformar una cadena productiva (Figura 2), la que junto con los elementos territoriales y los productos forman un SIAL (Boucher, 2002).

En cuanto a las unidades de producción cunícola (UPC) sus sistemas de producción son principalmente de tipo familiar, el 95% de la producción es comercializada y únicamente el 5% es para autoconsumo, los productores presentan una edad promedio de 44 años y una escolaridad de 9 años, el 61% manifiesta que realiza la actividad por gusto, el 33% por cuestiones económicas y el 6% por tradición. Para el 21% de ellos la cunicultura es una actividad primaria, mientras que el resto ve a la actividad como una ocupación secundaria. La cunicultura es vista como una fuente que complementa los ingresos y proporciona un alimento para la familia durante todo el año, además involucra a la familia en la actividad.



Cuentan con un promedio de 15 conejas reproductoras más sus remplazos, 47 gazapos en producción y en engorda, 6 conejas por semental, la producción media por coneja es de 6 partos al año con 8 gazapos por parto con una mortalidad de 0.4% lo cual indica una productividad elevada, el tiempo promedio de engorda es de 53 días. La alimentación se basa en alimento concentrado comercial y forrajes locales, la reproducción es principalmente por monta natural y en menor medida por inseminación artificial, destaca el hecho de que no utilizan registros productivos.

En cuanto a las instalaciones el 79% de las UPC cuentan con jaulas de alambre, el 52% tiene paredes de tabicón, la mayoría tiene pisos de tierra o de cemento, el 46% techos es de lámina galvanizada, el 56% usa desinfectantes y únicamente el 10% cuenta con tapete sanitario, cabe mencionar que no cuentan con un rastro en el cual se realice de manera adecuada el sacrificio y faenado de los conejos, lo que demerita la calidad de la canal.

Existe una transferencia de Fondos de parte del Gobierno Federal, Estatal y Local para la implementación y articulación de la cadena productiva de la carne de conejo, siempre y cuando los actores que la compongan se encuentren asociados y organizados, situación que no se ha dado de manera significativa, aunque existe el Programa de Soporte (asesoría técnica) por parte de SAGARPA y SEDAGRO. Con respecto a las industrias relacionadas, solo destacan los proveedores de alimentos balanceados comerciales, medicamentos y accesorios.

En la zona no se observó una integración vertical ni con los intermediarios ni con los restauranteros, no existen contratos formales para la comercialización del producto o convenios para la compra, el precio y el pago son de palabra, lo que no permite establecer estrategias comerciales a mediano y largo plazo.

Tampoco existen alianzas entre la UPC para establecer estrategias de producción y/o comercialización. Así mismo, las UPC más alejadas y/o más pequeñas dependen totalmente del intermediario, ya que no cuentan con los medios necesarios para llevar a cabo la comercialización de su producto, o bien no reúnen una producción que sufrague los gastos de transporte, situación que podría verse superada si se unieran y establecieran nuevas técnicas de comercialización y producción. Aunado a esto no existen alianzas para la compra de insumos que pudieran generar economías de escala y de esa manera disminuir los costos de producción. La falta de acuerdos entre productores se debe al individualismo y sólo se asocian cuando perciben un beneficio concreto para ellos.

En términos económicos, las UPC mostraron indicadores económicos positivos. El costo promedio de producción de un conejo de 1.2 kg en canal fue de \$38.16 y el precio promedio ponderado al que se comercializa de \$62.61, dando una utilidad promedio por conejo de \$24.45, con respecto al precio se observó una diferenciación con respecto al comprador, el precio del conejo al menudeo fue de \$66.10, el intermediario pagó un precio de \$54.46, mientras que los restauranteros lo compraron a \$60.85. Se observa que el mejor precio se obtiene al vender al menudeo, y el peor precio lo pagan los intermediarios, a pesar de que los intermediarios pagan el menor precio, participan con el 24% de las ventas totales, siendo las UPC más alejadas quienes se ven en la necesidad de vender a este actor, por otro lado, las UPC cercanas al corredor turístico venden de menudeo o bien al restaurante, estos canales representan el 33% y el 38% de la participación del mercado, el 5% restante de la producción se utiliza para el autoconsumo.

El margen bruto anual fue de \$19,467.84 mientras que el margen por día de trabajo familiar fue de \$54.34 en promedio, el cual es un ingreso equivalente al 91% de un salario mínimo de la zona (\$59.08), cabe mencionar que la cunicultura en esta zona emplea una hora de trabajo por cada 10 vientres, si se considera que las UPC presentan 15 conejas en promedio la actividad demanda 1.5 horas de trabajo por día, por tal motivo, obtener 0.91 salarios mínimos por ese tiempo dedicado a la actividad la hace atractiva. Los márgenes indican que la actividad genera beneficios económicos, la razón ingresos

egresos fue de 1.78 indicando que por cada peso invertido se recupera el peso y se obtienen 78 centavos (rentabilidad del 78%).

En cuanto a los hechos fortuitos que pudiesen afectar a las UPC, se encuentran tanto fenómenos naturales (aumento en la actividad volcánica), epizooticos y sociales.

El vínculo entre las UPC y los restaurantes en la mayoría de los casos es el intermediario, actor que se encarga de recolectar la producción de carne de conejo directamente en las UPC y lo traslada a los diferentes restaurantes de la zona, este eslabón parece ser necesario para que el SIAL funcione debido a que algunas UPC se encuentran alejadas de los restaurantes. Los intermediarios abastecen el 53% de las necesidades de carne de los restauranteros. Cabe mencionar que los intermediarios realizan el faenado de los conejos y lo comercializan en canal.

Los intermediarios están conformados por acopiadores, mayoristas y minoristas quienes se encuentran ubicados en la zona, cuentan en promedio con 40 años de edad, una escolaridad de 12 años y poca capacitación y especialización productiva. La recolección se da en vehículos con más de 20 años de antigüedad que no cuentan con el equipo necesario para el correcto transporte de los conejos, estos son transportados en jaulas diseñadas para aves y en condiciones de hacinamiento lo cual genera estrés. Los intermediarios compran a las UPC en promedio 46.13 conejos por día lo cual representa 16,839 conejos al año.

El costo del conejo en pie, el faenado y la recolección fue de \$55.76 y el precio de venta de \$70.00, lo que representó una situación en desventaja para las UPC, ya que gran parte del margen obtenido lo ganan los intermediarios. El margen unitario fue de \$14.24/conejo, lo que permitió que obtuvieran un margen bruto anual de \$239,789.63, este margen bruto superó 12 veces el margen bruto de las UPC debido a que los recolectores manejan mayor volumen. Además, los intermediarios obtuvieron un margen por día de trabajo de \$656.95 el cual supera el ingreso diario que obtienen las UPC. El ingreso obtenido por los intermediarios representó 11.11 salarios mínimos, lo cual representa una excelente fuente de ingresos. La rentabilidad de los intermediarios fue del 25% sobre el capital invertido (razón ingresos egresos de 1.25).

Los intermediarios no cuentan con estrategias para incrementar la comercialización. No se observó integración vertical con las UPC ni con los restauranteros, el factor más débil de los intermediarios es la falta de industrias relacionadas y de apoyo, no existe asesoría ni por parte de particulares ni de instancias públicas para mejorar el equipo de recolección y las técnicas de

manejo y faenado. La actividad se desarrolla sin la presencia de subsidios o estímulos para el mejoramiento de los vehículos y equipo de recolección, además de que no son supervisados por ningún departamento que regule el bienestar animal y el correcto traslado de las canales.

Los hechos fortuitos que podían afectar a los intermediarios es que las UPC se asocien y entreguen su producción de manera directa a los restauranteros o que los restauranteros decidan abastecerse fuera del SIAL.

Los restaurantes son el actor más dinámico y se caracteriza por contar con 27 restaurantes distribuidos a los lados de la carretera Federal México-Cuautla en el tramo de Chalco-Amecameca. Ahí ofertan una variedad de platillos y antojitos mexicanos, como quesadillas, tlacoyos, sopes, barbacoa de borrego, cecina de res, carnitas de cerdo, sopa de hongos, sopa de médula y carne de conejo en sus distintas variedades. Dicha comercialización se realiza todos los días de la semana, siendo en los fines de semana, días festivos y periodos vacacionales cuando la demanda aumenta considerablemente.

Los datos obtenidos indican una oferta de 611 conejos por semana, por lo tanto existe un potencial de venta de 31,772 conejos al año con un peso promedio de 1.200kg por canal, por lo que se puede determinar que en la zona se consumen alrededor de 38,126kg de carne de conejo por año, lo que equivale al 1% de la producción nacional.

La carne de conejo por sus características se puede guisar de diferentes formas, por lo que se ofrece en una gran variedad de platillos como: conejo asado, en mixiote, al mojo de ajo y adobado principalmente, cabe destacar que el conejo asado y al mojo de ajo se venden por canal y el mixiote por pieza (4 piezas por canal) lo cual representa una ganancia mayor para el restaurantero. El precio de cada platillo varía dependiendo de la preparación, un conejo asado, al mojo de ajo o adobado tiene un peso aproximado de 1.200kg y los precios son de \$143.00, \$150.00 y \$140 respectivamente, a diferencia del precio del mixiote que es de \$41.00 por pieza, dando un total por canal de \$164.00. El platillo de conejo que más vende es el conejo asado (33%), seguido por el mixiote con un 31%, el conejo al mojo de ajo, el adobado y otras variedades alcanzan un porcentaje del 36% (Castro, 2011).

El abastecimiento de las canales de conejo es principalmente a través de los intermediarios (53%), en menor cantidad por compra directa de las UPC (23%) y un 12% de ellos son sus propios proveedores, sin embargo, el 12% restante se abastece fuera del SIAL.

Existe una competencia marcada entre los restauranteros por lo que han desarrollado elementos para diferenciarse entre ellos, tales como el sabor

(59%), la atención brindada al cliente (21%), mejoras en el precio (13%) y la variedad de los platillos elaborados a base de carne de conejo (7%). No obstante, algunos emplean otro tipo de estrategias con el fin de captar mayores clientes, tales como el implementar áreas de recreo con juegos infantiles y música viva.

A pesar de que los restauranteros podrían tener acceso a apoyos gubernamentales, no se documentó la presencia de subsidios o créditos, situación que se debe a la falta de proyectos de financiamiento y capitalización.

En cuanto a la mano de obra, la mayoría de los restaurantes contratan personal únicamente para los fines de semana, días festivos y periodos vacacionales, a los que les pagan alrededor de \$100 a \$150 pesos al día, dependiendo el trabajo a realizar, sin contar las propinas que reciben por parte del cliente, a pesar de la poca capacitación del personal, se cuenta con la ventaja de tener un saber-hacer por parte de los cocineros(as) que se ha desarrollado con la combinación del conocimiento empírico adquirido dentro y fuera del restaurante, favoreciendo la innovación y mejora de ciertos platillos.

Por otro lado, tanto los cunicultores como los restauranteros organizan de manera anual la Feria del Conejo, la cual se realiza en el mes de septiembre, en la feria se ofertan animales para pie de cría, productos derivados de la piel del conejo y platillos típicos. La feria tiene un impacto significativo en la región ya que asisten visitantes de las ciudades cercanas y se estimula el consumo. Además se dan pláticas dirigidas a los productores y consumidores de carne de conejo.

Respecto al análisis económico, los restauranteros presentaron los mejores indicadores, el costo de elaboración y comercialización de los platillos fue de \$87.24 y el precio de venta por platillo es en promedio de \$145.80, el margen unitario de \$58.56 y el volumen vendido al año es de 31,772 platillos en promedio. El margen bruto por año fue de \$1,860,568.32 que superó por mucho lo obtenido por las UPC y los intermediarios. Por lo que se comprueba que el actor que genera el valor en la cadena es el que obtiene los mayores beneficios (Boucher y Requier-Desjardins, 2005). El margen por día fue de \$5,097.44, el cual equivale a más de 86.28 salarios mínimos de la zona. Por último la actividad restaurantera presentó una rentabilidad del 60% sobre el capital invertido (razón ingresos egresos de 1.60).

En cuanto a la competitividad del SIAL productor de carne de conejo se consideraron las ventajas y desventajas de cada uno de los actores que integran al sistema en la figura 3 se observan los valores obtenidos dentro de cada uno de los elementos analizados, los valores cercanos a cero indican que es

un factor que afecta la competitividad, mientras que los valores cercanos a seis indican los aspectos que dan competitividad al sistema.

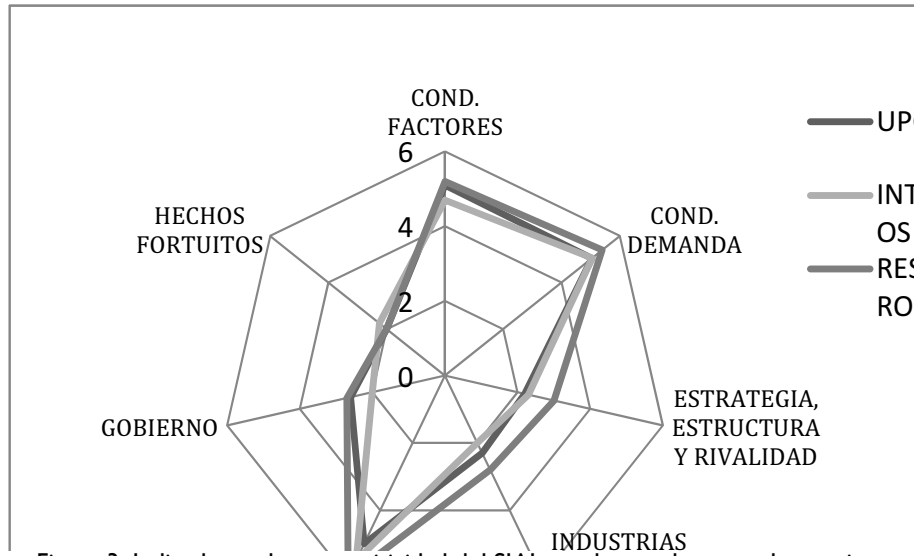


Figura 3. Indicadores de competitividad del SIAL productor de carne de conejo

Fuente: Elaboración propia.

El Perfil Competitivo del SIAL productor de carne de conejo muestra que no todos los indicadores son ideales. Dentro de los elementos que favorecieron la competitividad se encontró que el análisis económico obtuvo el mayor puntaje, seguido de la demanda y finalmente de la condición de los factores. Por otro lado, la falta de respuesta a hechos fortuitos, las pocas industrias relacionadas y de apoyo, la poca capacidad de generar estrategias y estructuras organizativas, así como el poco apoyo por parte del Estado hacia la actividad cunícola, son factores que ponen en riesgo la competitividad del sistema.

En cuanto a la equidad económica al interior del SIAL, se observó que las UPC fueron las menos beneficiadas, debido a que son el primer eslabón dentro de la cadena de producción de carne de conejo situación por la cual venden un producto sin generación de valor, aunado a esto compran los insumos al último eslabón de la cadena de alimentos comerciales (el distribuidor). El intermediario es un actor que obtiene beneficios económicos gracias a que es el vínculo entre la producción primaria y la comercialización. Los restauran-

teros son el actor que obtiene el mayor beneficio debido a que es el último eslabón de la cadena y es el más próximo al consumidor. En ese tenor Boucher y Requier-Desjardins (2005), así como Espinosa (2009), establecen que los actores más vinculados con el consumidor final son quienes obtienen los mayores beneficios económicos dentro de los SIAL.

Respecto a los factores que afectan la competitividad se encuentran estrategia, estructura y rivalidad debido a que no existen asociaciones (integración horizontal), lo que dificulta el acceso a la información ya que tanto las instituciones públicas como privadas tienden a brindar servicio a grupos, por lo que al actuar como individuos independientes, las estrategias de venta y competencia resultan escasas e ineficientes lo que dificulta el acceso a los mercados, pobres procesos de innovación así como de mejora productiva. No existe la cultura de asociarse para lograr economías de escala, es decir, no se unen para hacer entregas de compras a gran volumen o para hacer compras consolidadas de alimento u otros insumos, además de que no hay estrategias para la comercialización de manera conjunta situación que no genera acciones colectivas, por tal motivo no se puede considerar como una ventaja competitiva (Castañeda *et al.*, 2009). Cabe mencionar que la generación de estrategias y estructuras crean ventajas competitivas, por tal motivo el SIAL se ve afectado por la falta de estas.

En cuanto a la participación del Gobierno dentro del SIAL, el acceso a programas de apoyo en especie se ve limitado debido al individualismo, por lo que dichos programas solo benefician a quienes los conocen y pueden acceder a ellos, por otro lado la Secretaría de Economía, de Desarrollo Económico y de Turismo no proporciona apoyos a los intermediarios y restauranteros, por lo que el Estado no tiene presencia con estos actores

Finalmente el indicador que presentó el menor puntaje fue el de hechos fortuitos, los elementos a evaluar fueron la capacidad de respuesta por parte de los actores a contingencias de tipo ambiental, presencia de problemas sanitarios y respuesta a las modificaciones de su espacio físico.

Conclusiones

En términos generales el SIAL productor de carne de conejo de la zona sur oriente del Estado de México es competitivo gracias a que se obtuvieron beneficios económicos en todos los actores involucrados, además se genera valor aunque este valor no se distribuye de manera equitativa entre los actores involucrados.

Los elementos que favorecieron la competitividad son consideradas ventajas comparativas por ser elementos que confiere el territorio, tales como clima favorable, mano de obra barata, acceso a recursos físicos y naturales y al abasto local de la carne de conejo; además de la base de ventajas comparativas existen algunas competitivas como la presencia y modernización de la infraestructura carretera, la variada elaboración de platillos hechos a base de conejo, la conservación y enriquecimiento de un saber-hacer tradicional, y la conformación de un corredor turístico que facilita la comercialización de los productos.

Sin embargo, existen factores que afectan la competitividad del SIAL como la falta de estrategia, estructura y rivalidad (la baja integración horizontal y la nula integración vertical), lo que afecta directamente el acceso a capacitación, asesoría y acciones colectivas (industrias relacionadas y de apoyo), tales situaciones no permiten que se lleven de manera cotidiana procesos de innovación productiva y de comercialización, aunado a lo anterior se presenta poca participación por parte del Estado, además de baja capacidad de respuesta a hechos fortuitos.

Para mejorar la competitividad se deben generar estrategia que involucren una adecuada organización entre los actores involucrados con una visión sistémica, mejoras en el proceso de producción, comercialización y respuesta a contingencias y mayor participación del Estado.

Literatura citada

- Albuquerque, F. 2002. "Diseño territorial de las políticas de fomento de las micros, pequeñas y medianas empresas, el mercado de valores", núm. 4, año LXII, México, NAFINSA, pp. 12-20
- Boucher, F. 2002. "El Sistema Agroalimentario Localizado de los Productos Lácteos de Cajamarca: Una Nueva Perspectiva para la Agroindustria", Revista Sociedades Rurales, Producción y Medio Ambiente, vol. 3, N° 2, Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Xochimilco, México, diciembre.
- Boucher, F. y Requier-Desjardins, D. 2005. "Los LAFS, Sistemas Agroalimentarios Localizados: Un Nuevo Modelo de Desarrollo para Articular la Agroindustria Rural y el Territorio". *Perspectivas Rurales*, 17-18: 5-12.
- Castañeda, T. 2009. "Las Relaciones de Proximidad en la Dinámica de las Redes Socioproductivas de la Agroindustria Rural Quesera", Tesis de Doc-

- torado. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma del Estado de México, febrero.
- Castro, D. 2011. "Estudio de Mercado de la carne de conejo en la zona sur oriente del estado de México", Tesis Licenciatura en Administración, Universidad Autónoma del Estado de México Centro Universitario UAEM Amecameca, septiembre.
- Espinosa, A.E. 2009. "La competitividad del SIAL productor de quesos tradicionales", Tesis de Doctorado, Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Autónoma del Estado de México, Agosto.
- Espinosa, A.E. *et al.* 2011. "Impacto socioeconómico de la producción familiar de carne de conejo de la zona sur oriente del Estado de México", en La ganadería ante el agotamiento de los paradigmas dominantes, vol. 1, pp.299. Coordinadores: Beatriz A. Cavallotti, Benito Ramírez, Francisco E. Martínez, Carlos F. Marcof y Alfredo Cesín. Ed. UACH.
- García D. 2005. La Rentabilidad Económica de la Industria Agroalimentaria en el Caso del Aceite de Oliva. El caso de Andalucía. *Agroalimentaria*, 21:43-55.
- Herrera, D. 2000. "Competitividad con equidad en cadenas agroalimentarias", Instituto Interamericano para la Cooperación en la Agricultura (IICA), San José, Costa Rica.
- INEGI. 2010. "Censo Nacional Agropecuario 2007". (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática), Resultados finales.
- Inzunza, J.C. 2005. "Clasificación de los climas de Köppen", *Ciencia...Ahora*, N°. 15, año 8, marzo-abril.
- Mendoza B. 2001. "Situación de la cunicultura en México", *Lagomorpha* de la Asociación Española de Cunicultura, Boletín de Cunicultura, N° 117, septiembre-octubre.
- Porter, M. 1998. "Clúster y nuevas estrategias de economía y competitividad", Harvard, *Revista de Negocios*, noviembre-diciembre.

Caracterización del sistema de producción cunícola en el municipio de San Matías Tlalancaleca, Puebla

Anayeli Vázquez Valladolid¹, María Beatriz Mendoza Álvarez²
y Leticia Myriam Sagarnaga Villegas²

Introducción

La cunicultura en México (Mendoza, 2001) es una actividad principalmente orientada a explotaciones de tipo familiar, ésta se encuentra poco desarrollada debido primordialmente al desconocimiento generalizado que se tiene del manejo de los animales, en los aspectos de reproducción, alimentación, instalaciones y sanidad. Esta situación solo puede ser explicada por la conjunción de varios factores tales como: la falta de apoyo a los productores por las entidades oficiales responsables de atender esta actividad, la carencia de políticas sanitarias que eviten la presentación de epizootias, el poco interés de instituciones de enseñanza e investigación para trabajar con esta especie, el escaso interés para difundir esta carne entre los consumidores, entre otros factores. Lo anterior ha motivado la disminución de esta actividad al creerla poco rentable, por lo tanto el desarrollo de investigaciones representa una oportunidad para el fomento de la cunicultura y el comercio de carne de conejo a nivel regional e incluso nacional; es también una oportunidad a futuro para la generación de empleo, así como una forma de diversificar la producción pecuaria y el consumo de productos de origen animal.

A pesar del panorama desalentador, el conejo sigue siendo una especie importante para el país, gracias a sus características biológicas: su alta prolificidad,

¹ Maestrante del programa Maestría en Ciencias en Estrategias Agroempresariales del Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial. Carretera México Texcoco Km 38.5 Chapingo, Texcoco, Estado de México. C.P. 56230.

² Profesor investigador del Departamento de Enseñanza e Investigación en Zootecnia. Carretera México Texcoco Km 38.5 Chapingo, Texcoco, Estado de México. C.P. 56230.

un ciclo reproductivo corto, su rusticidad y sobre todo su capacidad de ser alimentado con productos fibrosos locales que no compiten con los humanos.

La población humana crece y los recursos decrecen; debemos colaborar con ayudas para los colectivos más desfavorecidos, estas ayudas deben ser principalmente hacia conseguir los mínimos básicos, y uno de ellos es la alimentación, el no pasar hambre pero incluso, mejorando la dieta, ayudando a aumentar la ingesta de proteína animal. Por esto, dice (Camps, 2002) que se hace necesario fomentar la cría de conejos para la obtención de su carne para que pueda ser implantado en el medio rural.

En el estado de Puebla, la cunicultura tiene una trayectoria larga en cuanto al manejo de las granjas, sin embargo todavía presentan ciertas limitaciones para el buen desarrollo de éstas, debido a que en la mayoría de los casos los productores no cuentan con el apoyo para llevar a cabo una producción programada y sobre todo rentable. La necesidad de hacer y mantener rentables a los sistemas de producción cunícola, requiere de un uso eficiente de los recursos con que cuentan estas empresas. Para poder lograrlo, es necesario establecer los mecanismos que permitan dar seguimiento y poder evaluar cada uno de los componentes que integran el sistema.

Situación nacional de la cunicultura

En México, el conejo se consume desde la época prehispánica, sin embargo, la especie, tal como se le conoce fue introducida en el país por los colonizadores españoles. La actividad se desarrolló en sistemas de traspatio y la producción se destinaba para autoconsumo. La FAO reporta para el 2001 una producción de carne de conejo de 4,190 toneladas, sin embargo, en nuestro país no se considera al conejo entre las especies pecuarias de importancia económica, motivo por el cual no es contemplado en las estadísticas de la SAGARPA y el INEGI (Mendoza, 2006). En el país se considera a la cunicultura familiar como una actividad alternativa viable para cubrir las necesidades de proteína de origen animal, de familias del medio rural con pocos recursos y poca capacitación técnica, además también contribuye como fuente de ingresos, lo cual se observa en el volumen que se comercializa a través de los acopiadores en algunos mercados regionales (por ejemplo el mercado de San Martín Texmelucan en el Estado de Puebla), sin embargo, a pesar de estas bondades, el apoyo gubernamental dista mucho de ser el óptimo.

Existen lugares específicos en la Ciudad de México y Zona conurbada, donde se vende este producto, destacando los mercados de San Juan y San Cosme en el Centro Histórico en el primero el volumen de venta y el número

de locales donde se expende la carne es mayor; existen también pequeños restaurantes de comida rápida en donde actualmente ofrecen en sus menús esta carne. Además de algunos restaurantes de comida internacional, cadenas de Autoservicio incluyen este producto en la canasta que ofrecen a su clientela (Mendoza, 2006). En cualquier medio de promoción utilizado debe imperar el transmitir el deseo de consumo. La imagen de algo que sugiera «un lindo animal, limpio, dulce y bondadoso» crea al mismo tiempo rechazo por parte del consumidor, ya que no induce a comerlo. Hay grandes variaciones según zonas y tamaño de la producción cunícola pero, al igual que en la gran mayoría de los productos agropecuarios, existe una excesiva y compleja línea mercadotécnica hasta llegar al consumidor debemos ser conscientes a todos los niveles de la necesidad de simplificar estos canales de comercialización. El consumo propio en granjas de traspatio o familiares, no se debe de olvidar sino incluso fomentar para la producción económica de carne. En países desarrollados la cunicultura se está promocionando para entretenimiento y autoconsumo de carne fresca y en los países en vías de desarrollo para ayudar al aumento de la ingesta promedio por habitante.

Sistemas de producción cunícola en México

Mendoza en el 2001, clasifica los sistemas de producción en tres tipos:

Producción Extensiva, Tradicional o Traspatio

En esta clasificación se tienen aproximadamente el 90% de las granjas cunícolas del país, se orienta básicamente al autoconsumo y a la venta de los excedentes de producción a través de intermediarios. Los productores son de bajos ingresos y lo toman como una actividad secundaria o complementaria mas no como un negocio; la mano de obra es familiar (mujeres, niños, ancianos) por lo que no se considera el pago de ésta. Las instalaciones son rudimentarias, la tecnología utilizada es escasa; la alimentación de los conejos es a base de subproductos agrícolas o de desechos (pan, tortilla, etc.).

Producción semi-empresarial o semi-intensivo

Aproximadamente el 5% de las granjas e encuentra bajo este sistema que se caracteriza por tener un manejo semi-intensivo en la producción y en la nutrición, dando alimento concentrado o mixto con forraje de buena calidad; tiene un manejo sanitario riguroso y su comercialización se realiza mayormente a través de intermediarios o clientes específicos como restaurantes, fondas y carnicerías. De manera ocasional vende directamente al consumidor.

El alojamiento presenta naves construidas o acondicionamiento de naves de otras especies.

Producción Empresarial o Intensiva

En este rango se encuentra el 5% restante de las granjas, existen diferentes formas de realizar el manejo de estas pero se caracterizan por la utilización de tecnología existente; cuentan con naves con ambiente controlado (inductores y extractores de aire), la alimentación es diferenciada además de ser única y exclusivamente con concentrado; la comercialización se destina a restaurantes y centros comerciales de una manera directa

Parámetros productivos y reproductivos cunícolas

Diferentes asociaciones, instituciones oficiales o entidades han intentado definir cuáles son los patrones por los que ha de regirse el cunicultor para establecer una comparación con sus propios resultados; pero dichas entidades no han logrado concretar un patrón para ello (Castello, 1998), buscando mostrar la amplia gama de posibilidades que pueden encontrar, se ha partido de tres supuestos:

- Resultados productivos mínimos, correspondientes a aquel cunicultor que trabaja con instalaciones defectuosas, utiliza animales y alimentos de baja calidad.
- Resultados productivos medios, vienen a ser la media de los extremos, correspondiendo a lo que uno tendrá que contar en la práctica.
- Resultados productivos máximos, son los que solo obtienen algunos cunicultores excepcionales o bien otros durante una temporada.

Metodología

Población objetivo

Se realizó la caracterización de 18 unidades de producción de conejo para carne, los cuales pertenecen al Sistema Producto Conejo Puebla, de la comunidad de Juárez Coronaco, municipio de San Matías Tlalancaleca.

Criterios de caracterización

La caracterización se realizó con base en la metodología propuesta por FAO (2003), para la caracterización de unidades de producción pecuarias, modificada para los sistemas de producción cunícola de México. Esta metodología

contempla cuatro criterios principales: 1) Escolaridad, que incide en la visión de los productores sobre la capacitación, interpretación, análisis y decisión en la adopción de cambios tecnológicos; 2) Mano de obra (familiar vs industrial), y 3) Tamaño de la unidad de producción (número de hembras), que ambos son indicadores de la magnitud de operación de la unidad; y Nivel tecnológico, que mide el nivel de asociación de elementos técnicos y e innovadores en los procesos del sistema de producción, y el cual a su vez está constituido por cinco indicadores: Índice de calidad genética, Índice de manejo sanitario, Índice de infraestructura, Índice de alimentación, e Índice de manejo reproductivo. La caracterización contempla tres tipos de productores: Familiares, Semiempresariales y Empresariales, los cuales se presentan en el cuadro 1, con los valores para cada criterio utilizado.

Ponderación e Indicadores

Ponderador total

El ponderador total es la sumatoria del valor de los cuatro criterios mencionados, los cuales se consideraron con diferente importancia relativa, por ejemplo para nivel tecnológico es 40%. La ecuación utilizada para su cálculo es la siguiente:

$$PT = [(PE*0.15) + (PMO*0.20) + (PTUP*0.25) + (PNT*0.40)],$$

donde:

PT: Ponderador total.

PE: Ponderador de escolaridad.

PMO: Ponderador de la mano de obra.

PTUP: Ponderador del tamaño de la unidad de producción.

PNT: Ponderador de nivel tecnológico.

Ponderador de escolaridad

Este ponderador se propuso como muestra para posteriores caracterizaciones, realizando una adaptación al instrumento que sirvió para la recopilación de los datos. Aunque en esta caracterización no se tomó en consideración, es importante no dejarlo de lado, ya que este aspecto social auxilia de manera significativa en la determinación de la tipología, porque puede reflejar la capacidad y amplitud de toma de decisiones por parte del productor.

Ponderador de la mano de obra

Para el ponderador de mano de obra se consideró el tipo de empleado(s) encargado(s) directamente del trabajo diario de la unidad de producción. Los empleados se clasificaron en tres tipos: familiares, mixtos, y asalariados. En el primer caso, las actividades de la unidad de producción son realizadas por el dueño o familiares de él, en el segundo, parte de la mano de obra es contratada, y en el tercer caso, toda la mano de obra es contratada

Ponderador del tamaño de la unidad de producción

Para determinar el ponderador de tamaño de la unidad de producción (PTUP) se tomó en cuenta el número de vientres que necesitaría una granja para ser rentable. Se elaboró a partir de un análisis financiero considerando indicadores como el valor actual neto (VAN positivo) y la tasa interna de retorno (TIR >12%). El análisis financiero consideró inversiones fijas, diferidas y capital de trabajo, y por consiguiente la depreciación de instalaciones y equipo, la amortización de inversiones diferidas y créditos, y la recuperación del capital de trabajo.

Ponderador de nivel tecnológico

Para la estimación de nivel tecnológico de cada productor se tomaron en cuenta cinco indicadores: calidad genética de los animales, infraestructura y equipo, alimentación, manejo sanitario y manejo reproductivo. Se le dio un valor diferente a cada uno de los índices, quedando como se muestra en la siguiente ecuación:

$$NT = ICG(0.10) + IMS(0.15) + IdI(0.25) + IA(0.25) + IMR(0.25)$$

donde:

NT: Nivel tecnológico.

ICG: Índice de calidad genética.

IMS Índice de manejo sanitario.

IdI: Índice de infraestructura.

IA: Índice de alimentación.

IMR: Índice de manejo reproductivo.

Índice de calidad genética.

El cálculo del índice de calidad genética se estimó a partir de una clasificación de los animales en tres tipos raciales: cruza no definidas, razas puras e híbridos y razas puras e híbridos (cruzas de F1 o híbridos seleccionados) con un programa de selección y cruzamiento.

Índice de manejo sanitario

Para el cálculo del índice de manejo sanitario se tomó en cuenta la limpieza y desinfección de las instalaciones y el equipo, la prevención o profilaxis de enfermedades, y el programa de desparasitación interna y externa.

Índice de infraestructura

Nos indica las instalaciones y equipo con lo que cuenta cada cunicultor, el apartado de instalaciones se dividió en siete bloques, los cuales suman 50% de la ponderación, al igual que el apartado de equipo, este último se dividió en ocho bloques, de los cuales cuatro se obtienen de manera directa bajo la premisa de la ausencia o presencia de los mismos, los otros cuatro tuvieron que calcularse bajo una subponderación.

Índice de alimentación

El cálculo de este índice tomó en cuenta las fuentes de alimentación del sistema de producción cunícola. De manera general, se consideran cuatro fuentes de alimentación, más la posibilidad de suplementación eventual.

Índice de manejo reproductivo

Para el cálculo del índice de manejo reproductivo se tomó en cuenta: lotificación de hembras, tipo de servicio, cubrición post parto y selección de reemplazos. Para tipo de servicio y cubrición posparto, las opciones son del tipo exclusivas, es decir se tiene una u otra, pero jamás se tendrán más de una elección, por lo tanto la que sea resultante para la descripción de las unidades de producción, será sumada a las opciones de lotificación y selección de reemplazos.

Resultados

De acuerdo con la tipología realizada el 100 % de los cunicultores del municipio de San Matías Tlalancaleca, del estado de Puebla son productores familiares (Tipo I), no existiendo productores semiempresariales o productores empresariales (Figura 1).

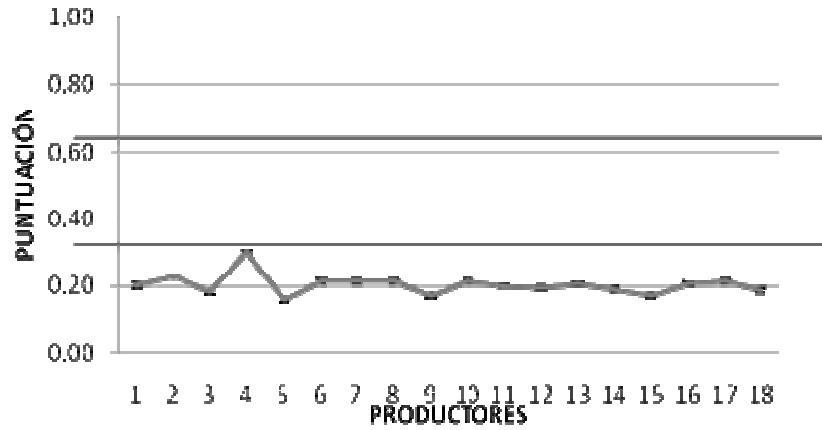


Figura 1. Tipología de productores con respecto al Ponderador Total

En la figura 2 se observa que el 72% de los productores llevan por lo menos un año con la crianza de conejos, el otro 28% apenas está comenzando con la actividad. El 33% del total se han visto forzados a suspender la actividad, entre las razones que han ocasionado esta situación se encuentra: la falta de mercado, la continuidad de la venta, la falta de programación de producción, entre otra.

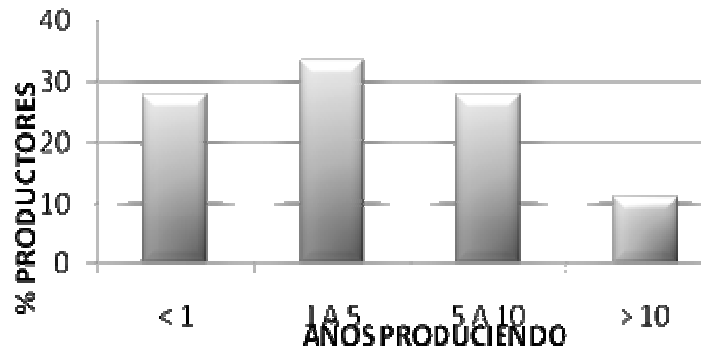


Figura 2. Tiempo que llevan dedicándose a la actividad

(Mendoza-Álvarez, 2006) menciona que la cunicultura es una actividad que no ha sido tomada en cuenta por los productores, factor que ha motivado la disminución de esta actividad al creerla poco rentable, por lo tanto el desarrollo de investigaciones representa una oportunidad para el fomento de la cunicultura y el comercio de carne de conejo a nivel regional, es también una oportunidad a futuro para la generación de empleo, así como una forma de diversificar la producción pecuaria y el consumo de productos de origen animal. Otra razón importante para la disminución de la actividad es el bajo consumo de la carne, así como la falta de puntos de venta, que al no estar definidos los consumidores no lo consiguen fácilmente, sin embargo ésta situación resulta alentadora ya que podemos influir positivamente en la población e incrementar su consumo

Mano de obra

De acuerdo al ponderador Mano de Obra el 94% de las granjas son atendidas por mano de obra familiar, mientras que el otro 6% cuenta con mano de obra mixta, es decir parte de los integrantes de la familia se integran en las labores del cuidado y atención de la granja y, además, se le paga a una persona externa para que realice labores básicas de trabajo de la granja (Figura 3)

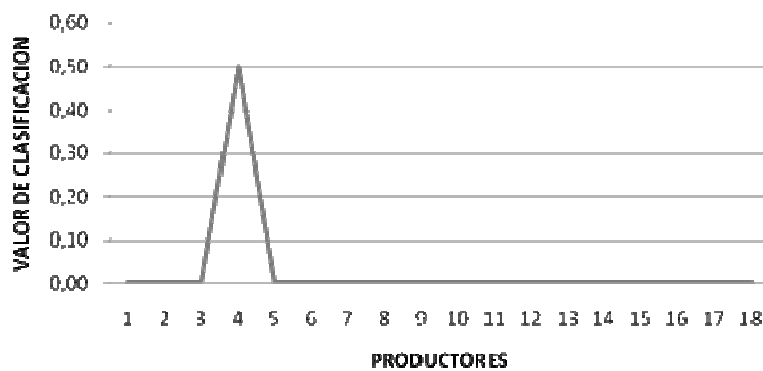


Figura 3. Ponderador de mano de obra

El 50% de los trabajadores, que para este caso según el ponderador son los dueños, tardan apenas una hora en las actividades de la granja, siendo un

dato promedio, ya que este tiempo varía en función de las actividades a realizar (servicios) que involucran mayor tiempo.

Tamaño de la unidad de producción

Entre las 18 granjas censadas en el Municipio de San Matías Tlalancaleca, pertenecientes al Sistema Producto Conejo Puebla se registró un total de 231 vientres o hembras reproductivas, 44 machos, 63 animales de recría y 632 animales en la engorda. Según Mendoza (2006) el 70 % de la producción cunícola se encuentra en el sistema familiar o de autoconsumo, son granjas de 30 hembras o menos en el cual no se tiene una producción constante y el producto que obtiene de su granja está destinada principalmente al autoconsumo.

Considerando el ponderador de tamaño de la unidad de producción (Figura 4) que supone que la unidad animal primordial para la cunicultura es la hembra, la figura 6 indica que para el caso de la comunidad de estudio, el 100% de las granjas son del tipo familiar ya que están entre una e igual o menor a 30 hembras.

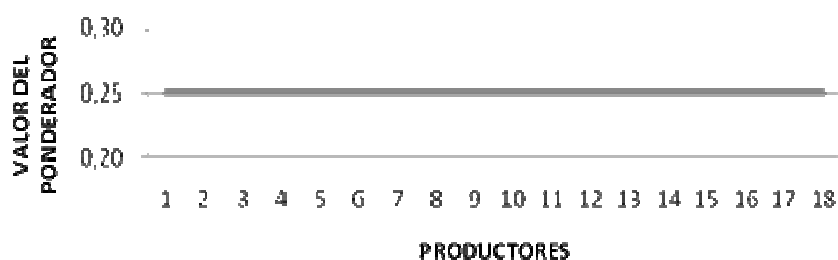


Figura 4. Ponderador del tamaño de la unidad de producción

Nivel tecnológico

Índice de alimentación

En la figura 5 se observa que el 39% de las granjas reportan que la engorda tiene una duración de nueve semanas o más (63 días), existiendo así una confusión en cuanto al manejo productivo de las granjas ya que no queda entendido la diferencia de las etapas lactancia y engorda.

El 28% de las granjas reportan una duración de más de 5 semanas de engorda, esta relación no está dada por el tipo de alimentación brindada (Figura 5).

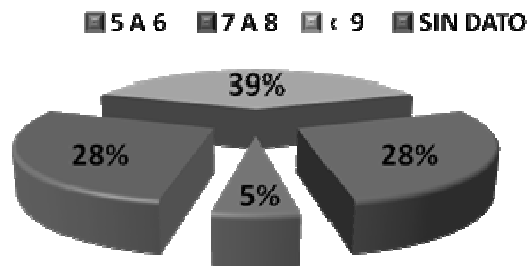


Figura 5. Promedio de duración de la engorda (semanas)

Índice de infraestructura

Estos datos se obtuvieron basados en el índice de infraestructura, el cual se divide en dos apartados: instalaciones y equipo, representando cada uno el 50% del índice mencionado, el cual tiene uno de los tres valores más importantes para la determinación del ponderador de nivel tecnológico, que por su magnitud representa la cuarta parte más importante para la determinación del ponderador final. El 56% no cuenta con nave, el 22% tiene naves adaptadas, cercos perimetrales almacén y depósitos de agua; el siguiente 11% cuenta con nave diseñada de ambiente natural, generalmente con techo de lámina, con piso de cemento sin fosa y con protección lateral de los animales, además cuenta con almacén y depósito de agua y en ocasiones incluso con cerco perimetral; y el último 11% tiene naves diseñadas de ambiente natural, generalmente con techo de lámina, con piso de cemento sin fosa y paredes laterales armadas, además cuenta con almacén y depósito de agua y en ocasiones incluso con cerco perimetral.

Haciendo un inventario de los tipos de jaulas según su fin de ocupación o productivo, encontramos que del total de las jaulas el 24% están destinadas para la engorda de los animales, donde en teoría tendrían que pasar de 5 a 6 semanas. Un 51% pertenece a los denominados huecos hembra que por definición son las jaulas productivas de una granja, los espacios que tendrán a hembras que de manera simultánea estarán lactando y gestando.

La capacidad instalada en jaulas en la zona de estudio es de 286 para hembras, 43 para macho, 97 de engorda y 23 de reposición, dichas jaulas son

clasificadas por el tipo de fabricación, en ese sentido el índice de infraestructura, en su apartado de equipo arroja como resultado que el 44% de las granjas cuentan con jaula tipo tradicional, el 28% con tipo rústica, el 17% tiene una combinación de jaulas tipo rústicas y tipo industriales, con el predominio de la primera, y por último el 11% tiene una combinación de jaulas tipo tradicional e industrial, siendo las primeras las de mayor cantidad.

Índice de manejo sanitario

Si bien, el instrumento que se usó para el levantamiento del censo en el municipio de San Matías, no nos permitió, de manera directa, obtener información sobre el manejo sanitario que se tiene en las granjas, el índice de infraestructura, en el apartado de equipo hace mención sobre la existencia de equipo de limpieza y desinfección, razón por la cual se asume que quien tenga esos implementos llevara a cabo las actividades propias de los mismos. Obteniéndose que el 11% de las granjas solo realiza la limpieza de deyecciones y equipo; el 61% realiza limpieza y desinfección de sus instalaciones y equipo, y el 28% restante realiza la limpieza y desinfección de sus instalaciones y equipo y mantienen la prevención de enfermedades con el uso de antibióticos y probióticos.

Índice de manejo reproductivo

Dentro del manejo reproductivo, es importante señalar que en todas las granjas el método de servicio que se usa es la monta, llevándolas a cabo entre los 11 y los 25 días después del parto de éstas; el 67% no tiene agrupadas a sus hembras, mientras que el otro 33% mantiene a sus hembras lotificadas en bandas definidas.

Conclusiones

De acuerdo con los cuestionarios aplicados en el periodo de agosto de 2009 a marzo de 2010, a productores cunícolas del municipio de San Matías Tlalancaleca, Puebla, se pudo realizar la caracterización de las granjas para esta región.

Según la metodología aplicada, el tipo de cunicultura que existe en la región es de tipo familiar o traspatio, sin embargo tiene un potencial de crecimiento de aproximadamente 50%, es decir, las granjas en su mayoría están produciendo a la mitad de su capacidad en equipo instalado; dado el sistema de producción, más que estar determinado por el número de hembras presentes en cada granja, dato que va de 5 a 20 hembras, esta en función de la

productividad de las granjas ya que ninguna cuenta con animales suficientes y de diferentes edades en la engorda.

La baja producción y nula rentabilidad obtenida en las granjas se debe básicamente a limitantes que retrasan el desarrollo de éstas, como la falta de canales de comercialización, la baja adopción de tecnologías para eficientizar su producción, la renuencia a cambiar el manejo tradicional por nuevas técnicas de uso y manejo de los animales; la falta de cuantificación de la mano de obra así como el de la baja eficiencia alimenticia, la falta de adopción y adaptación de las practicas comunes de manejo que son indispensables para facilitar el trabajo y así mejorar la calidad del producto final, además de que el sistema de reemplazo que están utilizando es ineficiente ya que no se sigue un programa de selección para estos animales; otro factor que demerita la producción es la falta de asesoría técnica especializada. Existe un mercado potencial en el área de estudio, que es posible fomentar mediante estrategias de publicidad para la venta de la carne.

Literatura citada

- Camps, J. 2002. Programa básico para la cría de conejos en el medio rural, pero con "mínimos". Memorias del segundo Congreso de Cunicultura de las Américas, (pág. 300). La Habana, Cuba.
- Castello, J. 1998. Aspectos básicos de la producción cunícola. En EXTRONA, Curso de perfeccionamiento a la cunicultura industrial (pág. 307). Barcelona, España.
- Mendoza, M. 2001. Situación y perspectivas de la cunicultura en México. Primer Ciclo de Conferencias en Cunicultura Empresarial. Chapingo, Texcoco.
- Mendoza, M. 2006. Estudio de mercado. Memorias del Primer Foro Nacional Cunícola, (pág. 90). Toluca, Estado de México.

Anexos

Cuadro 1
Parámetros productivos en el sistema extensivo

Partos/hembra/año	3 – 4
Crías destetadas/parto	4 – 6
Crías destetadas/hembra/año	16
Cubrición post parto	> 50 días
Edad y peso al sacrificio	90–100 días (~2.5 kg P.V.)
Tamaño de explotación	3-20 hembras

Cuadro 2
Parámetros productivos en el sistema semi-intensivo

Partos/hembra/año	5 – 7
Crías destetadas/parto	8
Crías destetadas/hembra/año	33
Cubrición post parto	10 – 20 días (10 – 15 d)
Lactancia	30 – 45 días
Engorda	30 – 45 días
Edad y peso al sacrificio	70 – 85 días (2.5 kg P.V.)
Tamaño de explotación	25 – 100 hembras

Cuadro 3
Parámetros productivos en el sistema intensivo

Partos/hembra/año	8 – 9
Crías destetadas/parto	8 – 9
Crías destetadas/hembra/año	45
Cubrición post parto	5 – 10 días
Lactancia	28 – 30 días
Engorda	30 días
Edad y peso al sacrificio	65 – 70 días (1.8 – 2 kg P.V.)
Tamaño de explotación	300 hembras

Cuadro 4
Parámetros de productividad

Parámetro	Mínima	Media	Máxima
Mortalidad/mes de h	5%	4%	3%
Reemplazo/año de h	96%	120%	144%
Receptividad	70%	80%	90%
Cubriciones efectivas	60%	72%	85%
Diagnósticos + partos/mes/h	80%	83%	85%
Fertilidad	0.48	0.60	0.72
Partos/JH/año	56%	67%	76%
Intervalo entre partos	4.9	6.8	10.4
Prolificidad	75 días	53 días	35 días
gazapos/h/año	7 gazapos	7.5 gazapos	8 gazapos
Mortalidad en nido	34	51	57
Mortalidad en lactancia	12.5%	9.6%	7%
Gazapos destetados/parto	25%	15%	10%
Mortalidad en engorda	5.2	6.4	7.2
Animales vendidos/h/año	15%	10%	5%
Carne producida/JH/año	21	39	71
GDP	36 Kg	74 Kg	149 Kg
Factor Productivo	34 gr.	37 gr.	40 gr.
C.A.	4.5	5.8	7.1
	4.5	4.0	3.5

Cuadro 5
Valor de las variables utilizadas para la caracterización de las unidades de producción cunícola

Variable	Tipo I	Tipo II	Tipo III
Escolaridad	Medio	Medio superior	Superior
Mano de obra	Familiar	Mixta	Asalariada
Tamaño de la unidad de producción	Menos de 30 hembras	Más de 30 y hasta 150 hembras	Más de 150 hembras
Nivel tecnológico	Hasta 0.33	Más de 0.33 y hasta 0.66	Más de 0.66 y hasta 1.00

Cuadro 6
Clasificación de los cunicultores en base al ponderador total

Intervalo del ponderador total	Tipo de productor	Clasificación
$0.0 \leq X \leq 0.33$	I	Familiar
$0.33 < X \leq 0.66$	II	Semiempresarial
$0.66 < X \leq 1.00$	III	Empresarial

Esta publicación estuvo a cargo del Departamento de Zootecnia de la UACH.

Se imprimieron 500 ejemplares

en el mes de octubre de 2012

en los talleres de Impresos América, S.A.

(dirección)

San Vicente Chicoloapan, Estado de México

Tipo de impresión: Offset sobre papel bond de 75 g.

En su composición se utilizó tipografía Cambria, Gill Sans MT y Calibri.