

ESTUDIOS SOCIOECONÓMICOS Y AMBIENTALES DE LA GANADERÍA



Coordinadores

Beatriz A. Cavallotti Vázquez

Benito Ramírez Valverde

Alfredo Cesín Vargas

Javier Ramírez Juárez

ESTUDIOS SOCIOECONÓMICOS Y AMBIENTALES DE LA GANADERÍA

Coordinadores:

Beatriz A. Cavallotti Vázquez

Benito Ramírez Valverde

Alfredo Cesín Vargas

Javier Ramírez Juárez



Universidad Autónoma
Chapingo



Campus Puebla



UNAM



Universidad Autónoma
de Querétaro



Universidade Federal Rural de Pernambuco



ALASRU
Asociación Latinoamericana
de Sociología Rural



Institut National de la Recherche
Agronomique, France



El Barzón Nacional

DIRECTORIO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

Dr. José Sergio Barrales Domínguez

RECTOR

Ing. Edgar López Herrera

DIRECTOR GENERAL ACADÉMICO

Dr. Francisco José Zamudio Sánchez

DIRECTOR GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

MC. F. Moisés Zurita Zafra

DIRECTOR GENERAL DE DIFUSIÓN CULTURAL Y SERVICIOS

M.C. Sergio Iban Mendoza Pedroza

DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

Dr. Vinicio Horacio Santoyo Cortés

DIRECTOR DEL CIESTAAM

COLEGIO DE POSTGRADUADOS

Dr. Jesús Ma. Moncada de la Fuente

DIRECTOR GENERAL DEL COLEGIO DE POSGRADUADOS

Dr. Javier Ramírez Juárez

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

Dr. Eduardo Alejandro López Sánchez

COORDINADOR DE LA UNIDAD ACADÉMICA DE ESTUDIOS REGIONALES

Diseño y formación de interiores: Gloria Villa Hernández

Primera edición, México, 20 de octubre de 2015

Derechos reservados © 2015

Universidad Autónoma Chapingo

Carretera México-Texcoco, km 38.5,

Chapingo, Estado de México.

Departamento de Zootecnia

Tel: 01 (595)952-1532

Fax: 01 (595) 952-1607

ISBN: en trámite.

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 en México.

COMITÉ EDITORIAL

Mónica A. Agudelo López (UACH – CIESTAAM), J. Felipe Álvarez Gaxiola (CP – Puebla), Adolfo Álvarez Macías (UAM – Xochimilco), Ricardo D. Améndola Massiotti (UACH - Zootecnia), Daniel Argumedo Macías (CP – Puebla), Belem D. Avendaño Ruiz (UABC – FEYRI), Carlos M. Arriaga Jordán (UAEM), Henrique de Barros (UFRPE - Brasil), Adriana Bastidas Correa (U. Ciénega – Michoacán), Luis Brunett Pérez (UAEM - ICAR), Ángel Bustamante González (CP – Puebla), José A. Cadena Meneses (UACH - Zootecnia), Francisco Calderón Sánchez (CP – Puebla), Joaquín H. Camacho Vera (UACH – CIESTAAM), Rosario Campos Hernández (UACH - Zootecnia), Beatriz A. Cavallotti Vázquez (UACH - Zootecnia), Fernando Cervantes Escoto (UACH - CIESTAAM), Alfredo Cesín Vargas (UNAM – UAER), Martha Chiappe Hernández (CIAD – Sonora), José F. Copado Bueno (UACH - Zootecnia), José A. Espinosa García (UAQ), Rúben Esquivel Velazquez (UACH - Zootecnia), Hilda Flores Brito (UACH - Zootecnia), Marilu León Andrade (UGto.), Gustavo García Uriza (UACH - Zootecnia), Juan de Dios Guerrero Rodríguez (CP – Puebla), José P. Juárez Sánchez (CP – Puebla), Carlos A. López Díaz (UNAM), Thierry Link (INRA, SAD - Francia), Zenon G. López Tecpoyotl (CP - Puebla), Fernando Manzo Ramos (CP – Puebla), Sergio I. Mendoza Pedroza (UACH – Zootecnia), Francisco E. Martínez Castañeda (UAEM – ICAR), Rocio Medina Torres (UAQ – FCN), Ignacio Ocampo Fletes (CP – Puebla), Sergio Orozco Cirilo (CP – Puebla), Alejandro Ortega Hernández (UGto.), Guillermo Paleta Pérez (UNAM – UAER), Rosario Pérez Espejo (UNAM – IIEC), Javier Ramírez Juárez (CP – Puebla), Benito Ramírez Valverde (CP – Puebla), Gustavo Ramírez Valverde (CP – Montecillo), Alberto Riella (UdeLaR - Uruguay), Rocío Rosas Vargas (UGto.), Blanca Rubio Vega (UNAM – IIS), Myriam Sagarnaga Villegas (UACH), Hernán Salas Quintanal (UNAM – IIA), Carlos Schiavo (UdeLaR-Uruguay), Hermilo Suárez Domínguez (UACH - Zootecnia), José Solís Ramírez (UACH – Zootecnia), Blanca Suárez San Román (GIMTRAP), Samuel Vargas López (CP – Puebla), Abraham Villegas de Gante (UACH - Agroindustrias), Emma Zapata Martelo (CP – Puebla)

Contenido

Prólogo	5
CAPÍTULO 1. GLOBALIZACIÓN, SECTOR FINANCIERO Y GANADERÍA	12
Financiación de la innovación y expansión de “Emerging Multinationals” hacia la industria avícola: el caso de JBS & EL BNDES de Brasil	13
<i>Jonathan Almanza, Francisco Martínez, Lorenzo A. López Barbosa</i>	13
Política cambiaria y sustitución del maíz sobre el mercado del sorgo (<i>Sorghum vulgare</i> pers) en México, 2013	40
<i>Samuel Rebollar, Juvencio Hernández Martínez, Felipe de Jesús González Raz, Anastacio García Martínez</i>	40
CAPÍTULO 2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA GANADERÍA	57
Comportamiento actual y futuro del subsector pecuario mexicano y su impacto en el resto de la economía	59
<i>Manuel Ernesto Sosa Urrutia, José Antonio Espinosa García, Francisco Ernesto Martínez Castañeda, Germán Buendía Rodríguez</i>	59
Diagnóstico de la ganadería de la localidad de Santa María Nepopualco, Huejotzingo, Puebla	70
<i>Margarito Luis Aguilar Báez, Reyes Cosme García, Ángel Carrera Martínez, Edmar Huerta Ortega, Gloria Margarita Orea Mora, Consuelo Silva Valdivia, María Caridad Contreras Xicoténcatl, Rafael Erasto Montes Romero, Mari Carmen Larios García</i>	70
Incremento del precio de ganado en pie e incremento del precio de insumos en la producción de carne bovina	84
<i>Miguel Ángel Martínez Damián, José Saturnino Mora Flores, Ricardo Téllez Delgado</i>	84
Situación actual de la ganadería para producción de carne en el sur del Estado de México. Oportunidades para su desarrollo	91
<i>Anastacio García-Martínez, Jovel Vences-Pérez, Adriana de Litz Nájera Garduño, Carlos Manuel Arriaga-Jordán, Benito Albarrán-Portillo, Samuel Rebollar-Rebollar</i>	91
Panorama de la ganadería bovina de carne en México: antes y después del incremento de los precios	100
<i>Benjamín Carrera Chávez, Alma Velia Ayala Garay, Gabriela Rodríguez Licea, Guillermina Martínez Trejo</i>	100
Especialización lechera en México	113
<i>Joaquín Huitzilihuitl Camacho Vera, Fernando Cervantes Escoto, María Isabel Palacios Rangel, Alfredo Cesín Vargas</i>	113
Situación actual de la ganadería lechera en la región de la Ciénega, en el estado de Jalisco, México	128
<i>José Manuel Núñez Olivera, Adolfo Alaniz Sánchez y María Alicia Cervantes Ávalos</i>	128

Evaluación de la sustentabilidad de los sistemas de producción de leche en pequeña escala en dos zonas agroecológicas contrastantes del centro de México	139
<i>Fernando Próspero-Bernal, Isela G. Salas-Reyes, Liliانا Fadul-Pacheco, Darwin Heredia-Nava, Benito Albarrán-Portillo, Carlos M. Arriaga-Jordán</i>	139
Índice tecnológico y análisis económico de una unidad de lechería tropical en Tabasco, México	154
<i>Lorenzo Danilo Granados Rivera, Omar Hernández Mendo, Lorenzo Granados Zurita</i>	154
CAPÍTULO 3. ECONOMÍA DE LAS UNIDADES DE PRODUCCIÓN GANADERAS	167
Evaluación de la alimentación y estimación de la relación costo-beneficio en explotaciones lecheras de Francisco I. Madero, Hidalgo	168
<i>Jorge Vargas Monter, Rafael Nieto Aquino, Samuel Vargas López</i>	168
Estatus del comportamiento reproductivo del establo lechero en Zumpango: Impacto social y económico	180
<i>Carlos A. Apodaca Sarabia, Raymundo Rangel Santos</i>	180
Evaluación económica de unidades de producción doble propósito en Tlatlaya, Estado de México. Importancia de la producción de leche	185
<i>Janeth Pérez-Arellano, Benito Albarrán-Portillo, Carlos Manuel Arriaga-Jordán, Jorge Darío Alvarenga-Serafini, Darwin Heredia-Nava, Rafael Cano Torres, Anastacio García-Martínez</i>	185
Costos de producción en unidades de producción ovinas en el municipio de Epitacio Huerta, Michoacán	198
<i>Encarnación Ernesto Bobadilla Soto, Mauricio Perea Peña, Guillermo Salas Razo, Juan Pablo Flores Padilla</i>	198
Nuevas tendencias del consumidor rural de cárnicos	211
<i>Sandy Huerta-Sanabria, Óscar Antonio Arana-Coronado, Myriam Sagarnaga-Villegas</i>	211
Demanda de carne de pavo en Mexico: competencia por precio o gasto un enfoque de demanda casi ideal	231
<i>Miguel Ángel Martínez Damián, José Saturnino Mora Flores, Ricardo Tellez Delgado</i>	231
Evolución de la disponibilidad de forrajes en México	241
<i>Daniela Cruz Delgado, Juan Antonio Leos Rodríguez</i>	241
Dinámica poblacional de tallos de ovillo (<i>Dactylis glomerata</i> L.) y ballico perene (<i>Lolium perenne</i> L.) asociados con trébol blanco (<i>Trifolium repens</i> L.)	252
<i>Adelaido Rafael Rojas García, Alfonso Hernández Garay, Santiago Joaquín Cancino, Sergio Iban Mendoza Pedroza, José Luis Zaragoza Ramírez</i>	252
CAPÍTULO 4. GANADERÍA Y DESARROLLO TERRITORIAL	270
Análisis de la complementariedad del sector agrícola y ganadero en el municipio de La Yesca, Nayarit	271
<i>Esmeralda Arellano Ruiz, Iliana Enriqueta Montaña Méndez, Héctor Ramón Ramírez Partida</i>	271
Introducción	271

El sistema agroindustrial del queso cocido de Sonora	285
<i>Armando Santos Moreno, Edith Mora Rivera</i>	285
El queso asadero de aguascalientes y el queso cocido de Sonora, dos quesos típicos mexicanos de pasta hilada: una comparación	295
<i>Abraham Villegas de Gante Armando Santos Moreno</i>	295
La producción de leche bajo sistemas modificados de selva baja caducifolia que dan origen al queso artesanal Zacazonapan	305
<i>Jair Jesús Sánchez Valdés, César Ortiz Torres, Felipe López González, Vianey Colín Navarro, Carlos Galdino Martínez García, Julieta Gertrudis Estrada Flores</i>	305
Impacto del SIAL productor de lácteos sobre el desarrollo local: el caso de la agroindustria quesera de Poxtla, Estado de México	315
<i>Oswaldo Andrés Pacheco González, Enrique Espinosa Ayala, Alfredo Cesín Vargas, Tirzo Castañeda Martínez</i>	315
Diferencias socioeconómicas de agroindustrias queseras en la localidad de San José de Gracia, Michoacán	324
<i>María Camila Rendón Rendón, Valentín Efrén Espinosa Ortiz, Francisco Alonso Pesado, Alfredo Cesín Vargas, Gretel Gil González, Randy Alexis Jiménez Jiménez</i>	324
Percepción sensorial del queso de aro tradicional empleando como envase natural la hoja de palma del género <i>Brahea dulcis</i>	337
<i>V. Daniela Barrera García, Paola Contreras Martínez¹, Baciliza Quintero Salazar, Mirna Patricia Santiago Gómez</i>	337
<i>Diagnóstico de la calidad sanitaria en las queserías artesanales del municipio de Zacazonapan, Estado de México y del producto final</i>	353
<i>Jair Jesús Sánchez Valdés, Vianey Colín Navarro, Felipe López González, Francisca Avilés Nova, Octavio Alonso Castelán Ortega, Julieta Gertrudis Estrada-Flores</i>	353
CAPÍTULO 5. LOS ACTORES SOCIALES EN LA GANADERÍA	364
La ganadería porcina de traspatio: el caso de una comunidad rural del norte del estado de Veracruz, México	365
<i>Sergio Antonio Gutiérrez Alvarado, Rosa Elena Riaño Marín</i>	365
La participación de las mujeres rurales en el desarrollo de la acuicultura en el sur de Puebla: el caso de la trucha, tilapia, bagre y langostino	373
<i>Rufino Díaz Cervantes</i>	373
Producción pecuaria en la microcuenca la joya, un análisis desde el manejo de cuencas y la perspectiva de género	385
<i>Elsa Angélica Contreras Contreras, Diana Elisa Bustos Contreras, Lilliana González Erives</i>	385
Las relaciones de género en la Asociación Agropecuaria de Mujeres Emprendedoras de Quebrada Honda ASOMEQ: una descripción de sus actores sociales y sus roles, en el municipio de Paipa, Boyacá, Colombia	398
<i>Diana Milena Soler Fonseca, Randy Alexis Jiménez Jiménez</i>	398

El papel de los extensionistas en el éxito de las organizaciones ganaderas campesinas del sureste de Saltillo, Coahuila	419
<i>Lorenzo Alejandro López Barbosa, Susana Cepeda Islas</i>	419
CAPÍTULO 6. PROBLEMÁTICA AMBIENTAL	438
Métodos para la estimación de la emisión de metano entérico en bovinos	439
<i>Noé Zúñiga-González, Rosa Elena Martínez Olvera, Jesús José Puente Berumen, Enrique Ayala Espinosa, Pedro Abel Hernández García, Luis Brunett Pérez</i>	439
Extractos de orégano (<i>Origanum spp.</i>) como alternativa en la mitigación de ch_4 ruminal y su efecto en la producción gas y AGV	458
<i>Perla Iyonne Gallegos Flores, Lucía Delgadillo Ruiz, Francisco Javier Cabral Arellano, Rómulo Bañuelos Valenzuela, Alberto Muro Reyes</i>	458
Eficiencia alimenticia y excreción de nutrientes de los sistemas de producción de leche de ganado bovino en el valle de San Luis Potosí, México	468
<i>Miguel Ángel Beltrán Santoyo, Gregorio Álvarez Fuentes, Juan Manuel Pinos Rodríguez, Carlos Contreras Servín, Rigoberto Castro Rivera</i>	468
CAPÍTULO 7. DESARROLLO Y APROPIACIÓN DE TECNOLOGÍAS PARA UNA PRODUCCIÓN SUSTENTABLE	476
La metodología GGAVATT y la transferencia de tecnología en la lechería familiar (Estudio de caso)	477
<i>Valentín Efrén Espinosa Ortiz, Ramón Soriano Robles, Randy Alexis Jiménez Jiménez, Fran Eduardo Miguel Reyes, Arturo Alonso Pesado, Ma. Pilar Velázquez Pacheco</i>	477
Impactos productivos, económicos y ambientales de estrategias de alimentación tradicionales u optimizadas en sistemas de producción de leche en pequeña escala en el altiplano del centro de México	486
<i>José Velarde-Guillén, Julieta Gertrudis Estrada-Flores, Adolfo Armando Rayas-Amor, Fernando Vicente, Adela Martínez-Fernández, Carlos Manuel Arriaga-Jordán</i>	486
Productor extensionista, un elemento a incorporar para el incremento en la cobertura de extensión: una visión desde los actores	499
<i>Venancio Cuevas Reyes, Alfredo Loaiza Meza, Julio Baca del Moral, Anastacio Espejel García</i>	499
Impacto de la asistencia técnica por el uso de tecnología y tipos de productores en el sistema de lechería familiar en el estado de Guanajuato, México	512
<i>América Alejandra Luna Estrada, José Antonio Espinosa García, Arturo González Orozco</i>	512
CAPÍTULO 8. SANIDAD Y BIENESTAR ANIMAL	524
Actividad antimicrobiana <i>in vitro</i> de los extractos crudos de <i>Aloe vera barbadensis</i> y <i>Eucalyptus globulus</i> sobre <i>Staphylococcus aureus</i>	525
<i>Valente Velázquez Ordoñez, Andrea Ramírez Mendiola, Benjamín Valladares Carranza, María Uxua Alonso Fresán, Ana María García Gama</i>	525
Efecto antimicrobiano <i>in vitro</i> de los extractos alcohólicos de cítrico y eucalipto sobre <i>Staphylococcus aureus</i> aisladas de vacas lecheras con mastitis subclínica	539

<i>María Andrea Ramírez Mendiola, Valente Velázquez Ordoñez, Benjamín Valladares Carranza, María Uxua Alonso Fresán, Abdel Fattah Salem</i>	539
Repercusiones en salud pública de los residuos de antibióticos y desparasitantes en la leche	549
<i>Benjamín Valladares Carranza, Valente Velázquez Ordoñez, Emilio Fuentes Reyes, Silvia Denisse Peña Betancourt</i>	549
CAPÍTULO 9. LA FORMACIÓN DE PROFESIONALES PARA LA PRODUCCIÓN PECUARIA	558
Modelo de trabajo para el desarrollo de la ganadería de pequeña escala en México	559
<i>Ana Rosa Romero-López, Fernando Manzo-Ramos, Leticia Gómez-García</i>	559
Nivel de satisfacción de los egresados de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM con relación a su formación en las áreas económica y administrativa	580
<i>Carlos Antonio López Díaz¹, José Luis Tinoco Jaramillo</i>	580

EVALUACIÓN ECONÓMICA DE UNIDADES DE PRODUCCIÓN DOBLE PROPÓSITO EN TLATLAYA, ESTADO DE MÉXICO. IMPORTANCIA DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE

Janeth Pérez-Arellano¹, Benito Albarrán-Portillo¹, Carlos Manuel Arriaga-Jordán¹, Jorge Darío Alvarenga-Serafini², Darwin Heredia-Nava³, Rafael Cano Torres¹, Anastacio García-Martínez⁴

INTRODUCCIÓN

Los sistemas de producción se caracterizan por su diversidad, diferentes condiciones de producción, de acuerdo con la orientación de la producción, adaptados a un amplio rango de situaciones, vinculados con la tradición y el territorio. La ganadería doble propósito, por sus características, representa una actividad relevante para el desarrollo local, ya que tradicionalmente se produce leche y carne y, la venta de leche es una fuente importante de ingresos para la economía de las familias rurales (García-Martínez et al., 2015). De acuerdo con la FAO (2015) a nivel mundial, se produjeron cerca de 550 millones de toneladas de leche líquida de vaca y, los países subdesarrollados que tienen el 80 % de la población y 75 % de las vacas, solo producen 39 % del total. En los últimos diez años, se ha notado que el consumo humano de leche ha crecido a una tasa media anual de 1.6 %, observando consumo de 200 kg de leche en promedio en países desarrollados (Holanda 329 kg, EUA 254 kg y en Nueva Zelanda 210 kg) y en países en desarrollo por debajo de 188 kg (Indonesia 5 kg, Perú 55 kg, México 97 kg y Brasil 128 kg).

En México, la producción de leche de bovino, es una de las actividades económicas de mayor relevancia a nivel nacional, ya que no sólo se le confiere un alto valor nutritivo, sino que juega un papel fundamental en la economía del sector primario e industrial. No obstante, es el primer país importador de leche en polvo. Durante 2013 importó 205,168 ton, lo que significó un aumento de 43 % entre 2007 y 2013, observándose un

¹ Universidad Autónoma del Estado de México, México.

² Universidad Nacional de Asunción, Paraguay.

³ Universidad de Guadalajara.

⁴ Universidad Autónoma del Estado de México, México. Autor para correspondencia: an-gama.agm@gmail.com

crecimiento de importación a una tasa de 5.2 % anual. En el primer trimestre de 2014, había importado 44, 489 ton (SIAP-SAGARPA, 2014).

La producción de leche en México, se desarrolla en condiciones heterogéneas debido a las condiciones agroclimáticas y al mayor o menor uso de tecnologías (Hernández-Morales *et al.*, 2013). La producción nacional durante 2014, fue de 11 mil 130 millones de L; 1.5 % más que en 2013. Asimismo, se observaron diferencias positivas entre 2012 y 2013 de 0.8 %, de 1.4 % entre 2011 y 2012. Durante el primer trimestre de 2015 se produjeron 2, 655,222 L (SIAP-SAGARPA, 2015b). La producción se concentró en cinco entidades federativas que aportaron en conjunto el 56 % del total nacional. Se consolidaron como principales estados productores de leche, Jalisco (18.7 %), Coahuila (12.2 %), Durango (9.3 %), Chihuahua (9.1 %) y Guanajuato (6.9). El estado de México, disminuyó su producción 1.7 % de 467,972 (miles de L) en 2013 a 460,167 (miles de L) en 2014. Su producción se estima en 5.8 del total nacional (SIAP-SAGARPA-2015a).

Los sistemas de producción de leche característicos son el especializado, semiespecializado, familiar o pequeña escala y el doble propósito (Osorio, 2010; SAGARPA, 2003). El sistema de producción doble propósito, se desarrolla en zonas tropicales, aunque también se pueden encontrar en regiones de clima árido y semiárido y, cuenta con ganado para producción de carne y leche. Este sistema presenta una marcada estacionalidad en la producción de forraje (período de lluvias y período de estiaje). El ganado se encuentra principalmente en agostaderos y las condiciones para la producción son de alta rusticidad (Macedo *et al.*, 2003). La producción leche bajo estas condiciones es limitada (Soto y Reynoso, 2008). El ganado presente son de razas *Bos Indicus* (Brahman, Gyr, Nelore y Guzerat) o sus cruza con razas *Bos Taurus*, principalmente Pardo Suizo, Holstein y Simmental (Magaña-Monforte *et al.*, 2006).

El sistema cobra especial importancia ya que el área tropical de México abarca 51.3 millones de hectáreas, equivalentes al 26.2 % del territorio nacional. De esta superficie 19 millones de hectáreas se dedican a la producción pecuaria, donde pastorean, aproximadamente, 12 millones de bovinos (40 % del inventario nacional), que producen el 28 % y 39 % de la leche y carne respectivamente, que se consume (Magaña-Monforte *et al.*, 2006). Asimismo, el sistema aporta 18.3 % de la leche que produce (SIAP-SAGARPA, 2015b) y, es comercializada directamente con el consumidor, a intermediarios (boteros) para su redistribución al consumidor final o a queseros de la región (Ortega y Ward, 2005).

En el estado de México, se destina 58 % del territorio a las actividades agropecuarias o 1.3 millones de has. 59.8 % de esta superficie se destinan a la ganadería. Respecto a

la ganadería, el estado cuenta con un censo de 111, 792 cabezas de bovinos lecheros que representan 4.60 % y del total nacional y produce 460,167 (miles de L), 5.8 del total nacional (SIAP-SAGARPA, 2015a). Se caracteriza por la presencia de UP pequeños productores (García-Martínez *et al.*, 2015). Tlatlaya cuenta con 79, 892. 10 has, lo que representa el 3.6 % del territorio Estatal y se ubica como el tercero en extensión territorial. En el municipio, se destinan a la ganadería 54,972.9 has (68.8 % de la superficie municipal) (PDMT, 2003). El municipio durante 2014 participo con 20.5 % de la producción de leche (580.787 miles de L) del total estatal (SIAP-SAGARPA, 2015a), con un censo de 2,919 UP (PDMT, 2003). Esta actividad en los últimos años, se ha considerado como la principal fuente de ingresos y de trabajo dentro de las actividades primarias (Hernández-Dimas, 2010). En este sentido, la ganadería en condiciones de trópico seco, característica del sur del estado de México, representa un actividad relevante para el desarrollo local, ya que la región concentra el mayor inventario ganadero de la entidad y, la producción de leche, representa un porcentaje importante del total estatal. EL objetivo del trabajo fue evaluar las condiciones económicas actuales de la producción de leche en 17 unidades de producción (UP) doble propósito (DP) con mayor orientación a leche (UPDPL) y 29 UPDP tradicionales (UPDPT), así como su potencial de crecimiento y desarrollo ante las exigencias del medio socioeconómico en el que se desarrollan.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización de la zona de estudio

El trabajo se realizó en el Municipio de Tlatlaya, Estado de México, localizado a 18°22' y 18°41' N y 100°04' y 100°27' O, a una altitud entre 300 y 2,400 msnm y temperaturas entre 18°C y 28°C y clima cálido subhúmedo con lluvias en verano. Colinda al norte con el municipio de Amatepec; al este con el municipio de Amatepec y el estado de Guerrero; al sur y oeste con el Estado de Guerrero y el municipio de Amatepec. Ocupa el 3.6 % (798.92 km²) de la superficie estatal y cuenta con 165 localidades y una población total de 32, 997 habitantes (INEGI, 2010).

Recolección de información, muestra y análisis de información

El análisis se realizó en función a dos grupos de unidades de producción (UP) doble propósito (DP): Producción de leche (17 UP DPL) y doble propósito tradicional (29 UP

DPT), obtenidos por Vences-Pérez (2014). La muestra de UP se obtuvo mediante muestreo aleatorio con la ecuación $n = \frac{N}{1+(N*0.1^2)}$ (donde: n = tamaño de la muestra, N = tamaño de la población y 0.1² = error estándar determinado por el investigador) (Hernández et al., 2004), con un nivel de confiabilidad de 95.0 %. La información se obtuvo a través de seguimientos técnico económicos y encuestas estructuradas, durante el ciclo productivo de 2014. El análisis económico se realizó a través de la metodología de presupuestos por actividad (Espinoza-Ortega et al., 2005). Esta metodología, determina el costo de producción por alimentación (forrajes y concentrados), mano de obra contratada, combustible, costos varios (asistencia técnica, medicinas etc.) y costos fijos (depreciación de instalaciones y equipo)⁵ y el retorno por venta de productos obtenidos. La comparación económica se realizará mediante un análisis de varianza ($P \leq 0.05$) del Modelo General Lineal y la comparación de medias, mediante la prueba de Tukey ($P \leq 0.05$). El Margen Bruto (MB) = (ingresos + subsidios) - (costos de la actividad + costo de la mano de obra + costo de infraestructura). El Margen Neto (MN) = (valor total⁶, leche y animales) - (valor de insumos utilizados + mano de obra + infraestructura).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Características generales de las unidades de producción

Las principales características estructurales se muestran en el Cuadro 1. No se observaron diferencias en todas las variables analizadas ($P > 0.05$), aunque se puede resaltar lo siguiente. El grupo de UPDPL cuentan con menor número de UP (36.96 %) y antigüedad a pesar de esto la disponibilidad de mano de obra es mayor, principalmente mano de obra familiar. Las UPDPT tienen mayor extensión de tierra y en los dos grupos el mayor porcentaje es propiedad. Asimismo el mayor porcentaje de la tierra es superficie forrajera y los pastizales son de mayor importancia en este rubro. Estos indicadores en las UP son similares a los reportes de Dobler et al. (2014) que resalta la existencia de productores con 59 años de edad, con bajo nivel de educación, aunque con experiencia en la actividad, misma que se hereda de generación en generación.

⁵ Se utilizará el método de la línea recta. Depreciación Anual = Costo/Vida Útil.

⁶ Valor Total = (Ingresos por venta de leche y animales + otras ventas).

PRODUCCIÓN DE LECHE Y QUESO EN LAS UP EVALUADAS

De acuerdo con los resultados, se observó que la producción de leche en UPDPL durante el período de sequía se obtiene 1,670 L, y para el período de lluvias, 2,620 L. En cambio para el UPDPT la producción es menor. En el período de lluvias la producción fue de 1,527 L, siendo menor en el período de sequía con solo 100 L (Figura 1). En las UPDPL se produce leche de noviembre a julio (período de estiaje), se mantienen en ordeña siete vacas en promedio (Figura 2). En el período de agosto a octubre, cuando las praderas se recuperan con la lluvia, se produce leche con un promedio de diez vacas. El grupo de UPDPT de enero a julio, noviembre y diciembre se tiene en ordeño solo una vaca en promedio y 11 durante las lluvias. Los resultados son similares a los reportes de Salas-Pérez *et al.* (2015), en zonas especializadas en la producción de leche con similares condiciones agroclimáticas.

Cuadro 1. Principales características estructurales de las unidades de producción (UP).

Variable	UPDPL	UPDPT	Promedio	Eem	P
Núm. de UP	17 (36.96 %)	29 (63.04 %)	46 (100 %)		
Antigüedad de la UP	48.35 ^a	63.07 ^a	57.63	4.79	0.140 ^{NS}
Edad del ganadero	59.71 ^a	59.72 ^a	59.72	1.82	0.996 ^{NS}
UTA	1.81 ^a	1.59 ^a	1.67	0.11	0.345 ^{NS}
% mano de obra familiar	82.54 ^a	91.71 ^a	88.32	3.04	0.147 ^{NS}
% mano de obra contratada	17.46 ^a	8.29 ^a	11.68	3.04	0.147 ^{NS}
Superficie de tierra	39.41 ^a	58.03 ^a	51.15	7.27	0.220 ^{NS}
% propiedad	82.07 ^a	83.89 ^a	83.22	3.41	0.801 ^{NS}
% arrendamiento	17.92 ^a	16.10 ^a	16.77	3.41	0.801 ^{NS}
%superficie forrajera	81.09 ^a	85.75 ^a	84.03	1.87	0.236 ^{NS}
% cultivos agrícolas	18.90 ^a	14.24 ^a	15.96	1.87	0.236 ^{NS}
Superficie forrajera (ha)	34.10 ^a	51.75 ^a	45.23	6.91	0.221 ^{NS}
% cultivos forrajeros	43.28 ^a	47.81 ^a	46.13	5.20	0.679 ^{NS}
% monte	11.75 ^a	11.01 ^a	11.29	2.36	0.882 ^{NS}
% pastizales	44.96 ^a	41.16 ^a	42.56	5.05	0.722 ^{NS}
Número de vacas	24.47 ^a	26.10 ^a	25.50	3.11	0.803 ^{NS}

UPDPL = unidades de producción doble propósito leche; UPDPT = unidades de producción doble propósito carne; EEM = error estándar de la media; * (P<0.05) y ^{NS} No significativo (P>0.05).

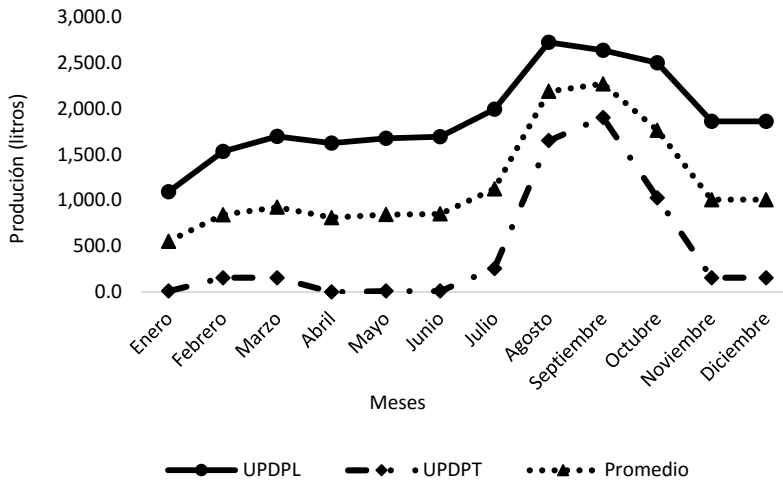


Figura 1. Producción promedio de leche en el período de estudio.

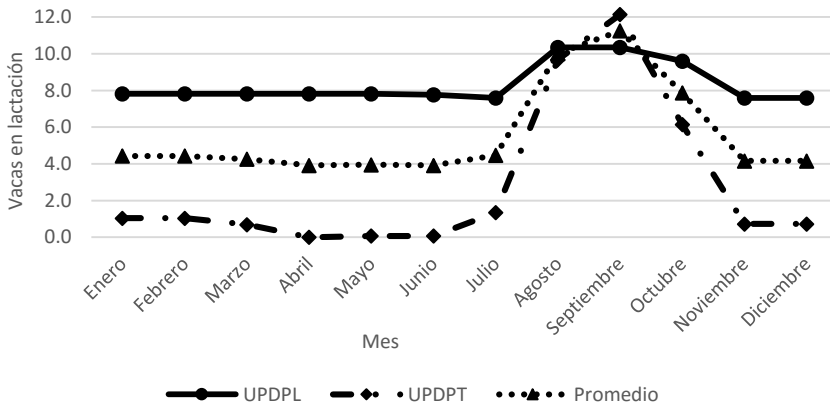


Figura 2. Vacas en lactación analizadas en el período de estudios.

UPDPL = unidades de producción doble propósito leche; UPDPT = unidades de producción doble propósito carne.

En las UP también se produce queso (Figura 3), observando diferencias de acuerdo a los períodos ya que para el UPDPL en el período de lluvias se producen en promedio 84 kg y 53 kg durante el período de sequía. Para el grupo de UPDPT en el período de lluvias la producción fue de 108 kg y disminuyó a solo 8 kg en el período de sequía, como lo han indicado Rebollar-Rebollar *et al.* (2011).

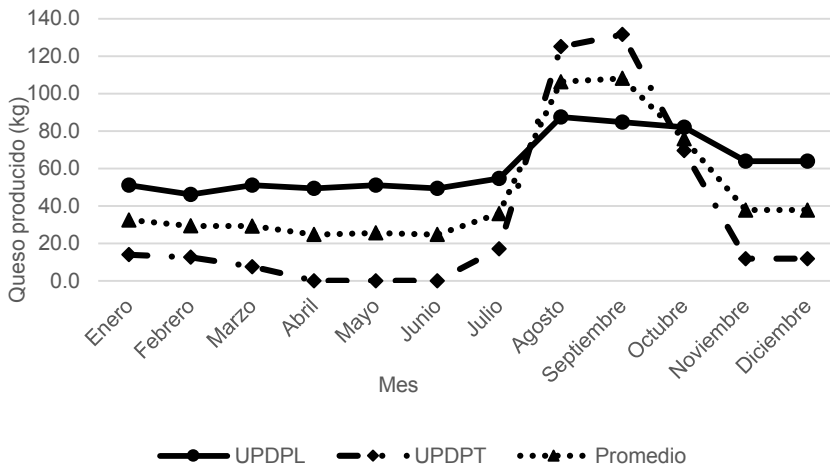


Figura 3. Producción promedio total de queso en el período de estudio.

UPDPL = unidades de producción doble propósito leche; UPDPT = unidades de producción doble propósito carne.

El Cuadro 2 muestra la producción de leche y queso anual. Se observaron diferencias significativas en la producción de leche total y en la leche vendida ($P < 0.05$), como se observa en el Cuadro 2. Y no existieron diferencias en la producción de leche/vaca día y en la producción total de queso ($P > 0.05$). Para las UPDPL la producción anual fue de más de 22,000 litros de leche con un promedio de producción de 7 L/vaca/día. Alrededor de 14,400 L son vendidos a un precio de \$5/L. Un porcentaje importante se destina a la queso, al año se producen en promedio 600 kg de queso refregado, con un precio de venta entre \$100 y \$170/kg. En el caso de las UPDPT la producción de leche promedio fue de 5,000 L, un promedio de 6 L/vaca/día. El precio de venta fue de \$6.5/L. La venta de queso fue superior al 300 kg, similar a los reportes de Vences-Pérez (2014).

Cuadro 2. Producciones promedio de leche y queso en las UP DP analizadas.

Variable	UPDPL	UPDPT	Promedio	EEM	P
L de leche total año	22,892.88 ^b	5,431.21 ^a	11,884.43	1,798.84	0.000*
L/vaca/día	7.57 ^a	6.89 ^a	7.23	0.24	0.168 ^{NS}
L de leche vendida año	14,496.35 ^b	178.28 ^a	5,469.74	1,698.96	0.000*
Kg de queso año	655.35 ^a	337.52 ^a	454.98	88.79	0.084 ^{NS}

UPDPL = unidades de producción doble propósito leche; UPDPT = unidades de producción doble propósito carne; EEM = error estándar de la media; * (P<0.05) y ^{NS} No significativo (P>0.05).

COSTOS DE PRODUCCIÓN

Se observaron diferencias significativas en el costo total (P<0.05), de forma que este rubro es mayor en UPDPL. Asimismo, se observaron diferencias en los costos por concepto de alimentación (P<0.05) y representan 56.34 % y 45.58 % respectivamente del costo total. En mano de obra, compra de animales, otros gastos, maquinaria y equipo y sanitarios no se observaron diferencias significativas (P>0.05). Aunque la mano de obra y la compra de animales son los gastos de mayor importancia al representan más de 30 % del costo total (Cuadro 3).

Cuadro 3. Costos de producción de las UP.

Indicador	UPDPL	UPDPT	Promedio	EEM	P
Mano de obra	18,810.59 ^a	12,351.03 ^a	14,738.26	5,296.51	0.562 ^{NS}
Compra de animales	18,789.22 ^a	758.62 ^a	7,422.10	6,594.38	0.190 ^{NS}
Otros	4,904.71 ^a	5,492.41 ^a	5,275.22	1,276.25	0.827 ^{NS}
Maquinaria y equipo	3,445.76 ^a	2,753.92 ^a	3,009.60	707.06	0.642 ^{NS}
Sanitarios	2,459.76 ^a	3,703.28 ^a	3,243.72	641.46	0.355 ^{NS}
Arriendos	1,823.53 ^a	3,068.97 ^a	2,608.70	882.04	0.502 ^{NS}
Total	115,061.3 ^b	51,689.97 ^a	75,109.82	15,836.11	0.050*

UPDPL = unidades de producción doble propósito leche; UPDPT = unidades de producción doble propósito carne; EEM = error estándar de la media; * (P<0.05) y ^{NS} No significativo (P>0.05).

PRINCIPALES INGRESOS EN LAS UPDP

Los ingresos generados se muestran en el Cuadro 4. Se observaron diferencias en el ingreso total y en los ingresos por venta de leche y queso (P<0.05), que fue mayor en las UPDPL, así como en los ingresos por subsidios, que son de mayor importancia en las UP-

DPT. No se observaron diferencias en los ingresos por venta de bovinos ($P > 0.05$). El mayor porcentaje de los ingresos proviene de la venta de ganado, sobre todo en las UPDPT, mientras que la producción de leche es igualmente importante en las UPDPL. Los subsidios presentan mayor importancia en las UPDPT (Figura 4), como lo ha destacado Venes-Pérez (2014) en la misma zona de estudio.

Cuadro 4. Principales ingresos percibidos en las unidades de producción.

GANADERÍA	UPDPL	UPDPT	Promedio	EEM	P
Bovinos	131,110.59 ^a	109,275.0 ^a	117,344.67	20,386.13	0.611 ^{NS}
Leche y queso	121,228.71 ^b	21,395.17 ^a	58,290.17	9,640.03	0.000*
Otras ventas	0.0 ^a	323.59 ^a	204.0	116.33	0.182 ^{NS}
Subsidios	1,355.29 ^a	7,048.97 ^b	4,944.78	1,068.31	0.009*
Ingreso total (IT)	253,694.59 ^b	138,042.72 ^a	180,783.63	25,032.33	0.024*

UPDPL = unidades de producción doble propósito leche; UPDPT = unidades de producción doble propósito carne; EEM = error estándar de la media; * ($P < 0.05$) y ^{NS} No significativo ($P > 0.05$).

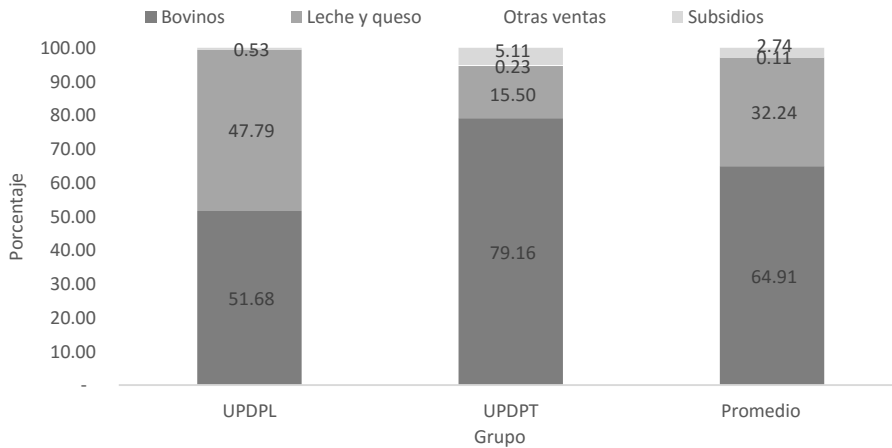


Figura 4. Porcentaje de los ingresos percibidos en las unidades de producción.

UPDPL = unidades de producción doble propósito leche; UPDPT = unidades de producción doble propósito carne.

PRINCIPALES INDICADORES ECONÓMICOS

En el Cuadro 5, se muestran los principales indicadores económicos. No existen diferencias significativas en MN total y en el MN/L de leche ($P > 0.05$). No obstante, estos son mayores en las UPDPL, teniendo más de \$75,000/año, más que en las UPDPT. Existieron diferencias en el MN unitario ($P < 0.05$), siendo mayores en las UPDPL (aproximadamente 50 % mayores que en las UPDPT).

Cuadro 5. Principales indicadores económicos en las UP DP en estudio.

Variable	UPDPL	UPDPT	Promedio	EEM	P
MN	137,277.97 ^a	79,303.79 ^a	100,729.03	16,197.34	0.084 ^{NS}
MN/ha de SAU	6,770.18 ^b	2,046.22 ^a	3,792.03	669.58	0.000*
MN/UTA	83,855.81 ^b	47,940.28 ^a	61,213.41	8,679.66	0.044*
MN/VACA	8,577.94 ^b	3,326.48 ^a	5,267.23	808.04	0.001*
MN/UGB	5,609.17 ^b	2,181.12 ^a	3,448.01	527.59	0.001*
MN L leche	5.31 ^a	4.15 ^a	4.58	0.30	0.065 ^{NS}

UPDPL = unidades de producción doble propósito leche; UPDPT = unidades de producción doble propósito carne; EEM = error estándar de la media; * ($P < 0.05$) y ^{NS} No significativo ($P > 0.05$).

CONCLUSIONES

La leche es el producto que mayor ingreso genera y permite que las UPDPL, obtengan el mayor MB. Sin embargo, el ingreso de la venta de carne es importante, principalmente para las UPDPT, aunque es importante resaltar que estas UP no superan el MB de las UPDPL por la venta de carne. En este tenor, la producción de leche, se convierte en la actividad económica de mayor relevancia en UPDP y la producción de queso es una alternativa para proporcionar mayor valor agregado a la leche. Desde esta perspectiva la producción de leche es una alternativa de desarrollo por los beneficios que representa, a pesar del bajo número de UP que se dedican a esta actividad.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a los productores del municipio de Tlatlaya, a la UAEM por el financiamiento del proyecto Evaluación de la dinámica y sostenibilidad de sistemas de ganado bovino en el sur del Estado de México, clave de convenio UAEM 3537/2013CHT en el cual se inserta

el trabajo y a los investigadores del Cuerpo Académico en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales (CASPAEN) del Centro Universitario UAEM Temascaltepec, por sus aportes al trabajo.

LITERATURA CITADA

- Dobler López J., Brunett P.L., López Martínez L.X., Espinosa A.E., Márquez M.O. 2014. Calidad de la leche en los sistemas de producción en pequeña escala en la zona suroriente del estado de México. En: En: Arriaga-Jordán, C. M. y Anaya-Ortega, J. P. Contribución de la producción animal en pequeña escala al desarrollo rural. México, D. F. Ed Reverté. pp. 47-55.
- Espinoza-Ortega A, Álvarez-Macías A, Del Valle MC. And 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.
- FAO. 2012. Iniciativa de políticas pecuarias en función de los pobres. Los países en desarrollo y el sector lechero mundial. Parte 1: Panorama Mundial. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Disponible en: www.fao.org. Consultado: febrero 2015.
- FAO. 2015. Producción y Productos Lácteos. Sistemas de Producción. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Disponible en: http://www.fao.org/agriculture/dairy-gateway/produccion-lechera/sistemas-de-produccion/es/#.VTinBtJ_Oko. Consultado: febrero 2015.
- García-Martínez A., B. Albarrán-Portillo. And F. Avilés-Nova. 2015. Dinámicas y tendencias de la ganadería doble propósito en el sur del Estado de México. *Agrociencia*.49: 125-139.
- 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., y Albarrán-Portillo, B. 2012. Cría de vaquillas de remplazo en sistemas de leche en pequeña escala. Editorial Académica Española. 21 pp.
- Hernández, M. J., Rebollar, R. S., Rojo, R. R., Albarrán, P. B., González, R. F. J. Guzmán, S. E., García, M. A. 2011. La cadena productiva de ganado bovino en el sur del Estado de México. *Revista Mexicana de Agronegocios*. XV (29): 672-680.
- Hernández, S. R., Fernández, C.C., Baptista, L. P. 2004. Metodología de la investigación. 3ª ed. México. McGraw-Hill Interamericana. 497 pp.

- Hernández-Dimas, G. 2010. Tipificación de los Sistemas de Ganado Bovino en el Municipio de Tlatlaya Estado de México. Tesis de Licenciatura. Ingeniero Agrónomo Zootecnista. Centro Universitario UAEM Temascaltepec. Universidad Autónoma del Estado de México. 63 pp.
- Hernández-Morales, P., Estrada-Flores, J. G., Avilés-Nova, F., Yong-Ángel, G., López-González, F., Solís-Méndez, Donají, A. y Castelán-Ortega, O. A. 2013. Tipificación de los sistemas campesinos de producción de leche del sur del estado de México. 29 (1):19-3.
- INEGI. 2010. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e informática. [<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?e=15>]. Mayo de 2014].
- Macedo, R., Galina, M. A., Zorrilla, J. M., Palma, J. M. y Pérez-Guerrero, J. 2003. Análisis de un sistema de producción tradicional en Colima, México. Archivos de Zootecnia. 52: 463-474.
- Magaña-Monforte, J. G., Ríos-Arjona, G., Martínez-González, J. C. 2006. Los sistemas de doble propósito y los desafíos en los climas tropicales de México. Universidad Autónoma de Yucatán, Yucatán, México. Vol. 14 (3): 105-114.
- Ortega, L. y Ward, R. 2005. El sistema de ganadería de doble propósito: Un sistema eficiente. En: Manual de Ganadería Doble Propósito. González-Stagnaro, C. y Soto-Belloso, E. Ediciones Astro Data, S.A. pp. 22-26.
- Osorio, M. A. 2010. Producción de leche en la zona alta de Veracruz. En Primer foro de Producción de leche en la zona alta de Veracruz. Jalapa, Veracruz, México. 5 de mayo de 2010.
- Rebollar-Rebollar, S, Albarrán-Portillo, B. y García-Martínez, A. 2011. Un enfoque del sistema agroalimentario Localizado (SIAL). El caso del queso refregado de Zacazonapan, Estado de México. INCEPTUM. VI (10): 161-180.
- SAGARPA. 2003. Necesidades de Investigación y Transferencia de Tecnología de la Cadena de Bovinos de Doble Propósito en el estado de Veracruz. Veracruz. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo rural, Pesca y Alimentación. Disponible en:
<http://www.cofupro.org.mx/cofupro/Publicacion/Archivos/penit110.pdf>. Consultado: enero 2015
- Salas-Reyes, I., Arriaga-Jordán, C., Rebollar-Rebollar, S., García-Martínez, A. 2015. Assessment of the sustainability of dual-purpose farms by the IDEA method in

the subtropical area of central Mexico Tropical Animal Health and Production. 47:1187-1194.

- SIAP-SAGARPA. 2015a. Panorama de la lechería en México. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquero. Secretaría de Ganadería, Agricultura, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. 12 pp.
- SIAP-SAGARPA. 2015b. Boletín de Leche. Enero-marzo de 2015. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquero. Secretaría de Ganadería, Agricultura, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Disponible en: http://www.siap.gob.mx/wp-content/uploads/boletinleche/boletinlechenero-marzo_2015.pdf pp. Consultado: Septiembre de 2015.
- SIAP-SAGARPA. 2014. Panorama de la lechería en México. Panorama 2014. Sistema de Información Agroalimentario y Pesquera. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural. Disponible en: <http://www.siap.gob.mx/wp-content/uploads/boletinleche/bboletinleche1trim2014.pdf>. Consultado: Septiembre de 2015.
- Soto, S. C. y Reinoso, O.V. 2008. Suplementación del ganado carne en Situaciones de Sequía. Revista de la Sociedad de Criadores de Bradford y Cebú del Uruguay. 15: 18-26.
- Vences-Pérez, J. 2014. Análisis de la sustentabilidad de los sistemas de ganado bovino en el municipio de Tlatlaya, Estado de México. Tesis de Maestría en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. Centro Universitario UAEM Temascaltepec. Universidad Autónoma del Estado de México. 105 pp.