



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

CENTRO UNIVERSITARIO UAEM TEMASCALTEPEC

LICENCIATURA EN CONTADURÍA

**EVALUACIÓN ECONÓMICA DE UNIDADES DE PRODUCCIÓN
DE LECHE DOBLE PROPÓSITO EN EL MUNICIPIO DE TLATLAYA,
ESTADO DE MÉXICO**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN CONTADURÍA

PRESENTA

JANETH PÉREZ ARELLANO

DIRECTOR

DR. ANASTACIO GARCÍA MARTÍNEZ

ASESOR

DR. ERNESTO MORALES ALMARÁZ

Ph. D. BENITO ALBARRÁN PORTILLO

Temascaltepec, Estado de México, Abril de 2016.



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

DTLCN
Temascaltepec, Méx., 17 de Diciembre de 2015

**C. JANETH PÉREZ ARELLANO
ALUMNA DE LA LICENCIATURA EN CONTADURIA
DEL CENTRO UNIVERSITARIO UAEM TEMASCALTEPEC
P R E S E N T E .**

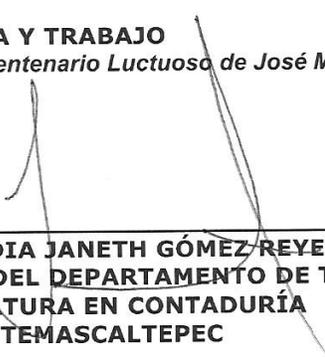
Con base a la información existente en el departamento de Tesis y en cumplimiento a lo dispuesto en el Reglamento de Escuelas y Facultades, este departamento a mi cargo se complace en autorizar a usted **LA IMPRESIÓN** de su **Tesis** cuyo tema es:

**EVALUACIÓN ECONÓMICA DE UNIDADES DE PRODUCCIÓN DE LECHE DOBLE
PROPÓSITO EN EL MUNICIPIO DE TLATLAYA, ESTADO DE MÉXICO**

Me permito indicarle que deberá incluir las sugerencias de corrección dictaminadas por la Honorable Comisión revisora de su trabajo escrito, ya que el contenido y presentación del mismo será de su entera responsabilidad.

Sin otro particular por el momento, reciba por mi conducto el mejor de los deseos de la comunidad del Centro Universitario para el feliz término de su próxima disertación.

ATENTAMENTE
PATRIA CIENCIA Y TRABAJO
"2015, Año del Bicentenario Luctuoso de José María Morelos y Pavón"


Lic. en C. **CLAUDIA JANETH GÓMEZ REYES**
RESPONSABLE DEL DEPARTAMENTO DE TITULACIÓN
DE LA LICENCIATURA EN CONTADURÍA
DEL C. U. UAEM TEMASCALTEPEC



C U UAEM TEMASCALTEPEC
LICENCIATURA EN CONTADURIA



C.c.p. Archivo

www.uaemex.mx



UAEM | Universidad Autónoma
del Estado de México

Ref: AGM191115/001
19 de Noviembre de 2015

L en C. CLAUDIA JANETH GÓMEZ REYES
COORDINADORA DE LA LICENCIATURA EN CONTADURÍA
CENTRO UNIVERSITARIO UAEM TEMASCALTEPEC PRESENTE

PRESENTE

Estimada Licenciada Gómez Reyes, por medio del presente, informo a usted que la tesis de la estudiante JANETH PÉREZ ARELLANO, titulada **EVALUACIÓN ECONÓMICA DE UNIDADES DE PRODUCCIÓN DE LECHE DOBLE PROPÓSITO EN EL MUNICIPIO DE TLATLAYA, ESTADO DE MÉXICO**, ha sido aprobada y está listo para su revisión por pares académicos.

Sin otro particular por el momento, quedo de usted para cualquier aclaración y aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE
PATRIA CIENCIA Y TRABAJO

"2015, Año del Bicentenario Luctuoso de José María Morelos y Pavón"

Dr. Anastasio García Martínez
Director de Tesis

c.c.p. Archivo



www.uaemex.mx

Temascaltepec, Méx. A 05 de Diciembre de 2015

**LIC. EN C. CLAUDIA JANETH GÓMEZ REYES
RESPONSABLE DEL DEPARTAMENTO DE TITULACIÓN
DE LA LICENCIATURA EN CONTADURÍA
DEL CENTRO UNIVERSITARIO UAEM TEMASCALEPEC
P R E S E N T E:**

Le comunico a usted que la alumna **JANETH PÉREZ ARELLANO** de la Licenciatura en Contaduría, con el número de cuenta **1126537** derivado de las revisiones ha concluido las correcciones pertinentes del proyecto de tesis titulado **EVALUACIÓN ECONÓMICA DE UNIDADES DE PRODUCCIÓN DE LECHE DOBLE PROPÓSITO EN EL MUNICIPIO DE TLATLAYA, ESTADO DE MÉXICO.** Por lo anterior, no tengo inconveniente en que continúe con los trámites de titulación.

Sin otro particular aprovecho la oportunidad para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE



DR. SAMUEL REBOLLAR REBOLLAR

REVISOR DE TESIS

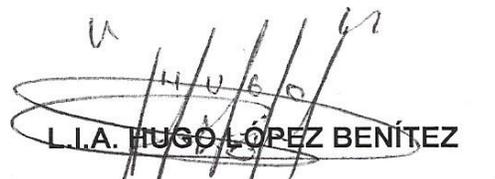
Temascaltepec, Méx. A 05 de Diciembre de 2015

**LIC. EN C. CLAUDIA JANETH GÓMEZ REYES
RESPONSABLE DEL DEPARTAMENTO DE TITULACIÓN
DE LA LICENCIATURA EN CONTADURÍA
DEL CENTRO UNIVERSITARIO UAEM TEMASCALEPEC
P R E S E N T E:**

Le comunico a usted que la alumna **JANETH PÉREZ ARELLANO** de la Licenciatura en Contaduría, con el número de cuenta **1126537** derivado de las revisiones ha concluido las correcciones pertinentes del proyecto de tesis titulado **EVALUACIÓN ECONÓMICA DE UNIDADES DE PRODUCCIÓN DE LECHE DOBLE PROPÓSITO EN EL MUNICIPIO DE TLATLAYA, ESTADO DE MÉXICO**. Por lo anterior, no tengo inconveniente en que continúe con los trámites de titulación.

Sin otro particular aprovecho la oportunidad para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE


L.I.A. HUGO LÓPEZ BENÍTEZ
REVISOR DE TESIS

DEDICATORIA

A Dios por el don de la vida y por haberme dado salud para lograr mis objetivos así como cumplir esta meta tan importante, además de su infinita bondad y amor.

Con mucho cariño y admiración **a mi madre Sabina Arellano Avilés**, por ese apoyo incondicional y ser el pilar fundamental en todo lo que soy. Gracias por tus eternos desvelos, tus consejos, tu amor y sobre todo por tu confianza, sacrificando gran parte de tu vida para el logro de mi formación tanto profesional como personal, te quiero mucho.

A mi padre Daniel Pérez Montiel, por todo tu apoyo y motivación constante, por el valor mostrado para salir adelante. Gracias por obsequiarme la mejor herencia papá.

A mis hermanos Iván y Francisco que a pesar de las peleas siempre han estado para apoyarme gracias por su cariño.

A mis amigas, Mirna por tu carisma y alegría del cual siempre me contagias igualmente por tu apoyo y consejos gracias. Alejandra gracias por tu apoyo incondicional y Adriana por tu apoyo en la realización de este trabajo, gracias a las tres por su amistad.

A José Antonio García Mata, gracias por alentarme a salir adelante y por todo tu apoyo moral, porque siempre estuviste ahí cuando te necesite.

AGRADECIMIENTOS

A mi director de tesis, el Dr. Anastacio García Martínez por su gran apoyo, comprensión y conocimiento compartido en todo momento, fue un pilar en la realización de este trabajo, le agradezco también su paciencia y sincera amistad.

A mis asesores el Ph.D. Benito Albarrán Portillo por su comprensión y tiempo brindado desde el primer momento y al Dr. Ernesto Morales Almaráz que a pesar de no tener su presencia física sin duda alguna es parte de este trabajo.

A mis revisores el Dr. Samuel Rebollar Rebollar por su apoyo brindado y por todos sus consejos y al LIA. Hugo López Benítez por su apoyo y amistad incondicional.

A la UAEM por financiar el proyecto evaluación de la sostenibilidad de la ganadería bovina en México, Argentina y Paraguay, desde un enfoque territorial situación actual y perspectivas ante retos sociales, ambientales, económicos y tecnológicos. Con cable de convenio UAEM 3729/2014/CIC.

RESUMEN

La ganadería doble propósito, característica del sur del Estado de México, representa una actividad relevante para el desarrollo local, ya que, tradicionalmente, se produce leche y carne, la venta de leche es una fuente importante de ingresos para la economía de las familias rurales. 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). La información se recopiló mediante seguimientos técnico económicos a 46 UP durante el ciclo productivo 2013-2014 en el municipio de Tlatlaya, Estado de México. Las UP se seleccionaron mediante muestreo aleatorio, los principales resultados indicaron que la producción de leche se realiza en dos épocas diferenciadas, el periodo de sequía (noviembre a julio) con menor producción de forraje y el periodo de lluvias (agosto a octubre), con forrajes abundantes. El promedio en DPL fue de 8.3 ± 1.1 vacas en lactancia/mes, en el primer periodo 7 vacas y en el segundo periodo con 10 vacas en promedio con rendimientos de 7.6 ± 1.2 L/vaca/día. El grupo DPT, un promedio 2.8 ± 4.1 vacas, 1 vaca durante la sequía y 9 vacas en lluvias con rendimientos de 6.9 ± 1.1 L/vaca/día. El precio promedio de venta para ambos grupos fue de \$5.0 y \$6.5/L. En DPL la producción promedio de leche fue de $1,900 \pm 149.9$ L/mes, la máxima producción (2,620 L) fue en agosto, septiembre y octubre y, la mínima en enero (1,090 L). El promedio de producción en DPT fue de 990 ± 149.9 L, máximo de 1900 L en agosto, septiembre y octubre con un mínimo de 400 L en enero. La producción promedio de queso tipo refregado en DPL fue 61.23 ± 15.23 kilogramos/mes, 84 kg en lluvias y 53 kg en el periodo de sequía. En DPT el rendimiento promedio fue de 43.29 ± 35 kg/mes, 98 kg en lluvias y solo 25 kg durante la sequía. La producción total promedio fue de 655.4 ± 210.7 y 337.5 ± 62.37 kg-1 ($P < 0.001$), respectivamente. El precio de venta fue entre \$100 y \$170/kg. Se observaron importantes diferencias ($P < 0.05$), en el margen de ganancia, siendo mayor en UPDPL que en UPDPT (\$253,700 y \$138,000 \pm 22,500). Esta tendencia es similar en el MN ha-1 (\$6,770.2 y \$2,046.2 \pm 669.6) y MN vaca-1 (\$8,577.9 y \$3,326.5 \pm 808.0). Se observaron diferencias ($P < 0.05$) en el MN por L de leche (\$5.3 y \$4.2 \pm 0.3, respectivamente). Se concluye, que la producción de leche durante el periodo

de lluvia y de estiaje, es una actividad económica importante, principalmente en UP con mayor especialización.

ABSTRACT

Livestock dual purpose in southern Mexico state, represents an important activity for local development, by now traditionally milk and meat are produced and the milk sales is an important income source for the economy of rural families. The objective was to assess the current economic conditions of the milk production in 17 dual purpose (DP) production units (PU) with greater focus on milk production (DPMPU) and 29 traditional dual purpose production units (DPTPU). The information was compiled of 46 PU through economic technical monitoring during 2013-2014 production cycle in Tlatlaya Mexico State. The PU were selected by random sampling. The main results indicated that milk production takes place in two different periods, dry period (november to july) with lower forage production and the rainy season (august to october), with high forage production. In DPMPU the average was 8.3 ± 1.1 lactating cows/month in the first period and seven cows in the second period with 10 cows on average yields of 7.6 ± 1.2 L/cow/day. An averaged 2.8 ± 4.1 cows in DPTPU group, one cow during dry season and nine cows during rainy season with yields of 6.9 ± 1.1 L/cow/day. The average sales price for both groups was \$ 5.0 and \$ 6.5 per liter. In DPMPU average milk production was 149.9 ± 1.900 L/month, maximum production (2,620 L) was in august, september and October and lower milk production was in January (1,090 L). The average milk production in DPTPU was 149.9 ± 990 L, maximum production of 1900 L in august, september and october and a minimum milk production of 400 L in january. The average production of cheese type refregado in DPMPU was 61.23 ± 15.23 kg/month, 84 kg in rainy season and only 53 kg in dry period. In DPTPU average yield was 43.29 ± 35 kg/month, 98 kg in rainy season and only 25 kg during the dry period. The total average cheese production was 655.4 ± 210.7 and 337.5 ± 62.37 kg-1 ($P < 0.001$) for specialized milk production units and dual purpose traditional system. The sale price to cheese was between \$100 and \$170 per kg. Significant differences ($P < 0.05$) in the profit margin were observed to be higher in DPMPU more than in UPDPT (\$ 253,700 and \$ 138,000 \pm 22,500). This trend is similar in the NM per ha (\$ 6770.2 and \$ 2046.2 \pm 669.6) and NM per cow (\$ 8577.9 and \$ 3326.5 \pm 808.0). Significant differences ($P < 0.05$) were observed in NM per liter milk produced (\$ 5.3 and \$ 4.2 \pm 0.3, respectively). It is concluded that milk

production strategic during rainy season and dry period favors the profit margin and the milk production is an important economic activity in specialized dairy production units.

ÍNDICE

DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTOS	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT	x
ÍNDICE	xii
ÍNDICE DE CUADROS	xiv
ÍNDICE DE FIGURAS	xv
I. INTRODUCCIÓN.....	16
II. REVISIÓN DE LITERATURA	17
2.1. Importancia de la producción de leche a nivel mundial	17
2.1.1. Producción y consumo mundial de leche	19
2.1.2. Importancia de la producción de leche en México.....	21
2.2. La ganadería en México	23
2.3. Importancia de la ganadería en México.....	24
2.3.1. Sistemas de producción de ganado bovino en México.....	24
2.3.2. Sistemas de producción de leche.....	25
2.3.2.1. Sistema de producción especializado.....	26
2.3.2.2. Sistema de producción semiespecializado	26
2.3.2.3. Sistema de producción familiar o de traspatio	26
2.3.2.4. Sistema de producción de doble propósito.....	30
2.3.2.4.1. Importancia económica de la producción de leche en zonas tropicales ...	31
2.3.3. La ganadería en el sur del Estado de México.....	33

2.3.3.1. El sistema de producción de ganado en el Municipio de Tlatlaya, Estado de México	36
III.JUSTIFICACIÓN	37
IV. OBJETIVOS	38
4.1. General.....	38
4.2. Específicos	38
V. HIPOTESIS	39
VI. MATERIALES Y METODOS	40
6.1. Ubicación geográfica	40
6.2. Recolección de información, muestra y análisis de información.....	40
VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	42
EVALUACIÓN ECONÓMICA DE UNIDADES DE PRODUCCIÓN DOBLE PROPÓSITO EN TLATLAYA, ESTADO DE MÉXICO. IMPORTANCIA DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE.....	46
VIII. CONCLUSIÓN FINAL	68
IX. RECOMENDACIONES	69
X. BIBLIOGRAFIA GENERAL CONSULTADA.....	70
ANEXOS.....	78

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Principales características estructurales de las unidades de producción	51
Cuadro 2. Producciones promedio de leche y queso en las UPDP analizadas.....	54
Cuadro 3. Costos de producción de las UP.....	56
Cuadro 4. Principales ingresos percibidos en las unidades de producción	58
Cuadro 5. Principales indicadores económicos en las UP DP en estudio	60

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Producción de leche nacional entre 2011 y 2014 (miles de L)	22
Figura 1 (1). Producción promedio de leche en el periodo de estudio.....	52
Figura 2. Vacas en lactación analizadas en el periodo de estudios	52
Figura 3. Producción promedio total de queso en el periodo de estudio	53
Figura 4. Porcentaje de los costos de producción de las UP	57
Figura 5. Porcentaje de los ingresos percibidos en las unidades de producción.....	59
Figura 6. Margen neto por unidad de trabajo al año en las UP evaluadas.....	61
Figura 7. Margen neto por ha de superficie agrícola útil en las UP evaluadas.....	61
Figura 8. Margen neto por vaca en las UP evaluadas.....	62

I. INTRODUCCIÓN

Los sistemas de producción se caracterizan por: su diversidad, diferentes condiciones de producción, razas, niveles de intensificación; que son adaptados a un amplio rango de situaciones, vinculados con la tradición y al territorio, el rol en el mantenimiento de la vegetación, así como las actividades sociales que son determinantes de la continuidad de los sistemas agropecuarios (García-Martínez *et al.*, 2015). Existe un consenso creciente acerca de que el logro de una agricultura sostenible exige un cambio en la forma en que se ha abordado, hasta ahora, ya que la falta de una visión sistémica ha generado dificultades que han ocasionado problemas ambientales a distintos niveles de resolución geográfica, y sus impactos tienen una importancia acorde a la escala en que se manifiestan (global, continental, regional, nacional, eco sistémica, zonal, predial, potrero) (García-Martínez, 2008).

Los cambios que han ocurrido en el ambiente socio-económico, en la calidad y disponibilidad de los recursos productivos obligan a la adaptación de los sistemas de producción como un todo. Esto requiere del re-diseño de los sistemas de producción a nivel estratégico con un enfoque sistémico, interdisciplinario y participativo. Particularmente de los tomadores de las decisiones, es de fundamental importancia ya que todo cambio importante e intencional en los sistemas de producción es resultado de un cambio en la conducta humana y por lo tanto requiere de un proceso individual y colectivo (García-Martínez, 2008).

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Importancia de la producción de leche a nivel mundial

Actualmente, el mayor consumo de lácteos se concentra en países industrializados, debido al mayor poder adquisitivo de su población, lo que se refleja en mayor consumo per cápita. Sin embargo, el ritmo de crecimiento potencial de consumo en países en desarrollo, también se ha elevado, aunque se debe al mayor crecimiento poblacional (SE, 2012).

Además, las empresas lecheras afrontan una serie cada vez mayor de exigencias del consumidor, así como un poder mayor de éste. Los minoristas de alimentos, la industria de servicios alimentarios y la de elaboración de alimentos son los principales consumidores de productos lácteos. Las principales empresas del sector tienden a ser más grandes que los participantes de la industria lechera, y la unificación mundial en curso incrementa su poder en el mercado. En consecuencia el proceso de concentración que se da a través de las fusiones y las alianzas estratégicas en la industria lechera se ha pronunciado y se prevé que prosiga (FAO, 2012).

De acuerdo con la SE (2012), en esta dinámica, en las previsiones a largo plazo, no sólo importan las proyecciones del crecimiento económico promedio mundial, sino el dinamismo que tendrán en términos relativos los países industrializados y los países en desarrollo. En particular resulta importante el desempeño de los países emergentes. Es decir, aquellos países que están creciendo a un ritmo superior al promedio de países desarrollados. Como ejemplo, en el caso de China, India y otros países de Asia.

A pesar de que a nivel internacional, el sector lácteo está influido por medidas de protección o por subsidios y barreras que limitan el comercio; el desequilibrio entre oferta y demanda en muchos países, así como el proceso de globalización y la creciente interdependencia económica, han contribuido a promover el crecimiento del comercio.

Además, las reformas en las políticas agropecuarias de proteccionismo al sector (por qué se consideran programas de prioridad nacional), así como las negociaciones comerciales internacionales, seguirán teniendo un fuerte impacto en el comercio de lácteos. Especialmente en los países industrializados, que concentran actualmente la mayor parte de la demanda y las importaciones de lácteos; pero que al mismo tiempo son, en algunos casos, figuras importantes en las exportaciones mundiales, basados en los subsidios, como es el caso Estados Unidos y de la Unión Europea.

En este caso, tanto Estados Unidos y la UE que producen un gran volumen de leche, los excedentes se venden en el mercado internacional con grandes subsidios, situación que distorsiona fuertemente los precios del producto en los mercados mundiales.

En este tenor, en el mercado mundial se puede apreciar una especialización industrial tanto en las empresas como en los países. La producción de leche en polvo por ejemplo, se divide en dos grandes grupos. El primero, integrado por países altamente desarrollados como los Estados Unidos y la UE y, el segundo integrado por países con bajos costos de producción como Australia, Nueva Zelanda, Argentina y Uruguay, que poseen condiciones agroclimáticas e infraestructura adecuada para la producción eficiente (SE, 2012).

La actual globalización de la industria lechera representa otra fuerza que probablemente influya en los mercados de los productos lácteos durante el período de las perspectivas. El sector de la elaboración de productos lácteos está atravesando cambios estructurales rápidos caracterizados por fusiones, alianzas estratégicas, empresas conjuntas con asociados extranjeros, inversiones directas y adquisiciones foráneas. Las adquisiciones siguen siendo la forma predominante, aunque las alianzas se están haciendo cada vez más populares. Con la unificación de las industrias lo que se busca es tener la capacidad de expansión, reducir los costos y asegurar los suministros de leche. El impulso del crecimiento proviene también del hecho de que la industria lechera se enfrenta con un sector minorista que se va consolidando y hasta acrecentando más rápidamente.

El desarrollo de establecimientos de ventas con descuento y de etiquetas privadas ejerce una presión adicional sobre los fabricantes de leche, obligándoles a reducir más los costos. Además, en muchos países desarrollados la producción lechera se ve limitada por los contingentes de producción, de suerte que los elaboradores tienen que luchar para conseguir los limitados suministros de leche que se producen en el país. Como consecuencia, la industria elaboradora de productos lácteos se está globalizando cada vez más a medida que muchas empresas tratan de trascender los mercados internos. Tendencia ulteriormente reforzada por la presencia de barreras comerciales que incentivan a las empresas extranjeras a eludir las medidas nacionales en frontera invirtiendo en mercados protegidos. (FAO 2014).

2.1.1. Producción y consumo mundial de leche

De acuerdo con la FAO (2015) a nivel mundial, se produjeron cerca de 550 millones de toneladas de leche líquida de vaca. De los 173 países que se contabilizaron y posesiones, 128 se consideran subdesarrollados. Estos, tienen el 80% de la población, 75% de las vacas y produce solamente un 39% del total de leche.

La composición del consumo de productos lácteos varía en las distintas regiones, y la leche líquida es el producto más importante de todos en cuanto al volumen. Sin embargo, los lácteos elaborados han adquirido importancia con el aumento de los ingresos y de los niveles de vida, y en los países desarrollados la tendencia se orienta cada vez más hacia los alimentos funcionales de elevado valor que requieren de considerables inversiones en investigación y una elaboración compleja (FAO, 2015).

En los últimos diez años, se ha notado que el consumo humano total de leche ha crecido a una tasa media anual del 1.6% observándose dos comportamientos paralelamente, el de los países desarrollados y el de los países en desarrollo.

- Los países desarrollados tienden a una ligera disminución de sus consumos per cápita. Actualmente consumen en promedio el equivalente a 200 kg de leche¹. Aunque se tienen registros de que el consumo per cápita en Holanda fue de 329 kg, en EUA 254 kg y en Nueva Zelanda 210 kg.
- En los países en desarrollo el consumo per-cápita se encuentra por debajo de los 188 kg recomendados por FAO. Por ejemplo, China 8 kg, Indonesia 5 kg, Perú 55 kg, México 97 kg y Brasil 128 kg). Durante 2012, el promedio de consumo por habitante fue de 44 kg, menos de la cuarta parte de la cantidad recomendada (SE, 2012).

Sin embargo datos de la FAO (2015) dicen que En los últimos decenios, los países en desarrollo han aumentado su participación en la producción lechera mundial. Este crecimiento se debe principalmente al aumento del número de animales destinados a la producción, y no al de la productividad por cabeza. En muchos países en desarrollo, la mala calidad de los recursos forrajeros, las enfermedades, el acceso limitado a mercados y servicios (p. ej., sanidad animal, crédito y capacitación) y el reducido potencial genético de los animales lecheros para la producción láctea limitan la productividad lechera. A diferencia de los países desarrollados, muchos países subdesarrollados tienen climas cálidos o húmedos que son desfavorables para la actividad lechera.

Algunos países en desarrollo tienen una larga tradición de producción lechera, y la leche o sus productos desempeñan un papel importante en la dieta. Otros países sólo han mostrado en los últimos años un aumento significativo de la producción lechera. La mayoría de los países del primer grupo se sitúan en el Mediterráneo o el Cercano Oriente, el subcontinente indio (India, Pakistán, Bangladés, Nepal y Bután), las regiones de sabana de África occidental, las tierras altas de África oriental y partes de América Latina y Central. Los países sin una larga tradición de producción lechera se encuentran en Asia sudoriental (incluida China) y las regiones tropicales con altas temperaturas y/o humedad ambiental.

2.1.2. Importancia de la producción de leche en México

La producción de leche en México, representa la quinta parte del valor total de la producción nacional pecuaria, siendo la tercera en importancia después de la producción de cerdo y huevo y la carne de bovino. En este tenor, la producción de leche es una actividad rentable en cuanto a la producción nacional pecuaria, situación que explica el importante crecimiento que ha tenido (SAGARPA, 2013).

La producción de leche de bovino, es una de las actividades pecuarias de mayor relevancia a nivel nacional, ya que no sólo se le confiere un alto valor por el tipo de alimento que se obtiene, sino que juega un papel fundamental en la economía del sector primario e industrial. Además, presenta el mayor potencial de expansión a fin de sustituir o disminuir las importaciones de leche. En este sentido, México ocupa el primer lugar a nivel mundial en importación de leche en polvo, asimismo de presentar el mayor potencial de expansión a fin de sustituir el importante componente de abasto procedente del exterior.

México tiene un inventario de ganado bovino de 85,865 toneladas donde poco más del 93 % se dedica a la producción de carne y doble propósito y cerca del 7 % restante es ganado especializado en producción de leche (SIAP, 2014).

El Estado de México destaca, en conjunto, por su importante producción de leche al ocupar el octavo lugar, y decimoquinto en carne. Dentro del estado la región suroeste (Guerrero, Oaxaca y Chiapas.), de clima subtropical, contribuye en gran medida de la producción de carne y leche de bovino. De los sistemas de producción presentes en México destacan la lechería familiar y tropical como los más importantes por el papel social que desempeñan, al aglutinar principalmente a un gran número de pequeños productores (Albarrán, et al., 2014).

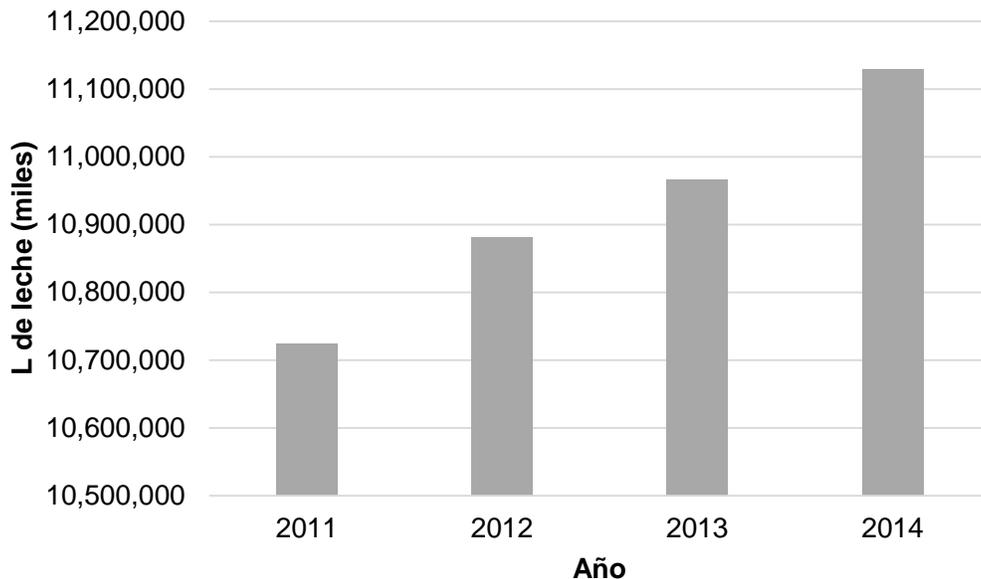
La producción de leche en México, se desarrolla en condiciones heterogéneas, debido al mayor o menor uso de tecnologías, ingresos generados por la venta de leche

(factores socioeconómicos de la actividad), pero sobre todo por la localización de las UP.

En este sentido, debido a la variabilidad de condiciones agroclimáticas, las UP adquieren características regionales propias, influyendo adicionalmente la idiosincrasia, tradición y costumbres de la población (Hernández-Morales *et al.*, 2013).

La producción de leche nacional se observa en la Figura 1. Durante 2014, se obtuvo una producción de 11 mil 130 millones de litros; 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. La principal producción de leche se concentró en cinco entidades federativas que aportaron en conjunto el 56% del total nacional. Se consolidaron como principales 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 (SIAP-SAGARPA, 2015).

Figura 1. Producción de leche nacional entre 2011 y 2014 (miles de L)



Fuente: SIAP/SAGARPA, 2015.

2.2. La ganadería en México

México tiene una extensión territorial de aproximadamente 197 millones de hectáreas. De ese total, 11% está destinado a la agricultura, el 60% a la ganadería, el 23% a uso forestal y el 6% a otros usos. En este tenor, la ganadería es la principal actividad y representa el principal uso de suelo. Aproximadamente 25% del territorio cuenta con clima árido, el 20% templado, el 15% es tropical seco y el 12% tropical húmedo. Esta gran variedad de climas deriva en una amplia diversidad de recursos genéticos animales y vegetales (SAGARPA, 2006).

Asimismo, la ganadería ha mostrado cambios con la introducción de distintas razas de bovinos, lo que ha ocasionado una gran diversidad de genotipos en el país. Sin embargo, los programas gubernamentales, enfocados a impulsar los niveles de productividad y competitividad, no han logrado las metas propuestas, pues el país no es autosuficiente en producción de carne y leche y, depende de las importaciones para cubrir la demanda interna de estos productos (SAGARPA, 2003).

El sector pecuario es importante en todas las subregiones por distintas razones tanto de carácter económico como social, ya que la actividad genera grandes cantidades de carne y de leche, además de empleo y, por lo tanto, dentro del sector pecuario, es una actividad económica importante para el desarrollo local (FAO, 2015).

Actualmente, este sector se encuentra en un estado de incertidumbre por la apertura del Tratado de Libre Comercio con los Estados Unidos de Norteamérica, con la consecuente entrada de productos de importación sin cuotas arancelarias y la menor competitividad que tienen la carne y la leche, por los mayores costos de producción y los menores subsidios otorgados a los productores (Del Valle-Rivera *et al.*, 1997).

2.3. Importancia de la ganadería en México

Se estima que la ganadería en México, se desarrolla sobre aproximadamente 110 millones de ha, que representan aproximadamente 60% de la superficie del territorio nacional.

Los sistemas de producción, bien pueden ser altamente tecnificados e integrados o sistemas de producción tradicionales con nulo acceso a nuevas tecnologías (Ruíz *et al.*, 2004).

En función de lo anterior, se observa que a nivel nacional, el territorio nacional comprende una superficie de 197 millones de hectáreas, 10% son empleadas en el uso agrícola, 13% en pastizales, 44.3% matorrales, 14% selva, 14.8% de bosque y 1.2% de cuerpos de agua (Galina *et al.*, 1988).

La ganadería bovina de carne, es una actividad de gran importancia que ha sobresalido dentro del sector pecuario del país al contribuir en una forma determinante en la oferta de productos de origen animal. Sin embargo, por lo mismo, ha concentrado de esta manera la mayor parte de recursos naturales y financieros dedicados a la explotación pecuaria (De la Fuente, 1989).

2.3.1. Sistemas de producción de ganado bovino en México

La producción de carne y leche de bovino, son las actividades pecuarias de mayor importancia y extendidas en el medio rural, pues sin excepción, se realiza en todas las regiones agroecológicas del país aun cuando sus condiciones climáticas no permitan la práctica de otras actividades productivas (SAGARPA, 2009). Los sistemas de producción de ganado bovino existentes en México, se caracterizan por dos tipos de manejo característicos; el sistema intensivo, el extensivo y el mixto, en función de las características de manejo general que se realice.

El sistema extensivo, se caracteriza por el uso de grandes superficies para el pastoreo, normalmente aprovechando condiciones naturales de las diversas zonas ecológicas. Este tipo de explotación predomina en la región árida y tropical, caracterizada por la dificultad para la producción de forraje, la mayoría de productores cuentan con bajos recursos. Es un sistema que demanda grandes extensiones con pastizales y presenta algunas desventajas, ya que a comparación con otros sistemas de producción, la ganancia de peso o producción de leche disminuyen considerablemente (Soto y Reynoso, 2008).

El sistema intensivo se caracteriza por que se desarrolla, principalmente, en la zona norte y en el altiplano central de México y por la obtención de leche y carne de manera intensiva, debido a la reducida disponibilidad de tierra para el cultivo de forrajes y de mano de obra. El sistema se caracteriza además por el elevado uso de infraestructura, maquinaria y normalmente tienen acceso a nuevas tecnologías y asesoría técnica, que junto con diversas estrategias de conservación de forrajes (henificados y ensilados), fortalecen el sistema productivo.

Finalmente, el sistema mixto o de doble propósito, es característico de zonas tropicales y por la presencia de ganado para producción de carne y leche. Este sistema presenta una marcada estacionalidad (periodo de lluvias y periodo de estiaje). El ganado se encuentra principalmente en agostaderos, las condiciones para la producción son de alta rusticidad (Macedo *et al.*, 2003).

2.3.2. Sistemas de producción de leche

Los bovinos son capaces de adaptarse a una gran variedad de condiciones ambientales y la especie más utilizada en la producción de leche y de carne. Debido a esta gran diversidad de condiciones, existen también varios sistemas, de producción. La producción animal, basada en la explotación comercial de leche y carne, es la más difundida y, por lo tanto se pueden encontrar varias razas especializadas en función de la orientación de la producción (FAO, 2015).

La producción de leche en México se realiza en sistemas que varían desde los altamente tecnificados, hasta los de subsistencia dentro de la misma región. Estos sistemas son básicamente cuatro:

2.3.2.1. Sistema de producción especializado

Cuentan con ganado especializado en la producción de leche y en confinamiento, principalmente de la raza Holstein, Pardo Suizo y Jersey, entre otras. Tienen tecnología altamente especializada y, predomina el manejo de los animales en estabulación. Los animales se alimentan con forrajes conservados y balanceados comerciales.

El proceso de ordeña es mecanizado y la leche se destina a las principales plantas procesadoras y transformadoras del país. Se desarrolla principalmente en el altiplano y las zonas áridas y semiáridas del norte de México (Osorio, 2010).

2.3.2.2. Sistema de producción semiespecializado

En este sistema se observa la presencia de razas Holstein y Pardo Suizo principalmente. Mantienen a los animales en semiestabulación o semiconfinamiento. Es decir, pasan una parte del día en corrales y la otra en pastoreo. El ordeño lo realizan de forma manual o con máquinas sencillas. Pocos productores cuentan con el equipo necesario para almacenar y enfriar la leche. La alimentación es principalmente a base de pastoreo además de forrajes y alimento concentrado.

2.3.2.3. Sistema de producción familiar o de traspatio

En este sistema el ganado se explota en pequeñas superficies de terreno, principalmente en las mismas viviendas de los productores (por eso se le llama de traspatio). Pueden tener a los animales en corrales o en pastoreo dependiendo de las condiciones de sus campos de cultivo y de la UP en general. Los hatos son de entre uno y 50 animales. El ganado es producto de la cruce de las razas Holstein, Suizo Americano, Jersey y Criollo. Las instalaciones son rudimentarias y predomina el ordeño

manual. La leche que producen se destina para el autoconsumo familiar o es vendida a consumidores en la misma comunidad (SAGARPA, 2003).

La ganadería familiar es especialmente importante desde el punto de vista social por la gran cantidad de productores rurales involucrados y de población que consigue su sustento en ella. Cabe mencionar que, como actividad familiar caracterizada como ganadería de traspatio, se encuentra presente en las diferentes regiones ganaderas del país (Cavallotti y Palacio, 2003).

Más del 80 por ciento de la leche producida en los países subdesarrollados procede de los productores a pequeña escala y, permite y garantiza seguridad alimentaria y representa una fuente de empleo e ingresos para millones de familias en zonas rurales. Asimismo, el sistema puede variar considerablemente según el lugar, la zona agroecológica y las condiciones socioeconómicas (FAO, 2015).

La producción de leche en pequeña escala es un vivo ejemplo en México, pues representa el 79% de las unidades especializadas en la producción de leche y aporta el 37% de la producción láctea de México. Es una actividad económicamente viable, porque aporta un ingreso por día igual o superior al que podrían obtener las familias productoras fuera de sus comunidades; ingreso que en su mayoría es complementado con otras fuentes (Fadul Pacheco et al., 2014).

Este tipo de explotación lechera se ubica en las zonas áridas, semiáridas y templadas del país, predominando en la zona central de México. Se caracteriza por pequeñas explotaciones que fluctúan entre tres y treinta vacas, que normalmente manejan los integrantes de la familia, utilizan sistemas tradicionales de producción, aprovechando eficientemente los esquilmos de la agricultura como: pajas de avena, pajas de trigo, rastrojos de maíz, sorgo entre otros. En los últimos años se ha difundido e incrementado la producción de leche en pequeña escala con praderas artificiales o inducidas, trayendo beneficios sumamente importantes para el productor (García-Martínez y Albarrán-Portillo, 2012).

Las vacas también se pastorean en praderas nativas y, en menor medida, en praderas cultivadas; como complementos los productores utilizan maíz en grano y subproductos agroindustriales, y en menor cantidad, alimentos comerciales. Otro elemento que distingue este sistema productivo es su bajo nivel tecnológico, porque los productores realizan pocas prácticas reproductivas y de mejoramiento genético y, carecen de registros de producción y las instalaciones son rústicas. Aunque predomina el sistema de ordeño manual, en los años recientes se ha incorporado el ordeño mecánico y la práctica de dos ordeños al día. Las actividades se realizan generalmente por mano de obra familiar, bajo un sistema tradicional de producción (Espinosa *et al.*, 2011).

La venta de leche proporciona ingresos complementarios para la familia, que desempeña otras actividades como albañilería y comercio durante todo el año. El autoconsumo es importante; se considera que la familia consume como leche cruda entre tres y cinco por ciento de lo que produce. Así, la actividad es cultural y nutricionalmente fundamental en la alimentación del productor y su familia, porque en ocasiones carecen del ingreso para adquirir leche comercial (Bennett *et al.*, 2006).

El excedente se consume por las crías, aunque la mayor parte, se vende a consumidores locales, sin tratamiento previo de enfriamiento o pasteurización; también se comercializa por intermediarios, quienes la recolectan de la unidad de producción, y la llevan a diferentes puntos o ciudades, donde la venden a agroindustrias locales como panaderías, procesadoras de lácteos y queserías artesanales durante todo el año. El actor sobresaliente de la cadena comercial es el intermediario (acopiador local), quien se lleva hasta el 32% de los beneficios económicos netos por la venta de la leche (Espinosa *et al.*, 2011).

La lechería familiar, presenta ventajas sociales como la accesibilidad a alimentos de origen animal de calidad tanto de la población rural como urbana; contribuye a las estrategias de vida de las familias campesinas y genera empleos. Por otra parte, con la producción de leche, se da un valor agregado al maíz, que se produce en la misma UP. Asimismo, es una actividad agropecuaria que proporciona liquidez diaria o semanal al productor y complementa sus ingresos.

Limitaciones

- Disponibilidad de agua y electricidad: el agua es necesaria no sólo para que las vacas la ingieran, sino también por el valor añadido de la higiene durante la elaboración de subproductos como queso o yogurt, que a menudo da interés a la lechería en pequeña escala.
- Conocimientos de zootecnia, en particular de nutrición. Para los pequeños productores que tienen animales lecheros, la alimentación de éstos suele representar entre 60% y 70% del costo de la producción de la leche.
- Acceso a servicios de apoyo, como el suministro de piensos, extensión de sanidad animal e inseminación artificial.
- Acceso a tecnologías adaptadas, conocidas de producción y elaboración: las novedades tecnológicas recientes incluyen envasado y sistemas de pasteurización de bajo costo, con gran demanda en los países en desarrollo productores de leche.

Es evidente que en algunos casos, el costo de la producción y el nivel de la infraestructura básica necesaria, impiden que sea competitivo producir leche. La medida de la competitividad también debe contemplar otros factores de mucho peso, como las preferencias del mercado local (por ejemplo, por la leche fresca). Con frecuencia los productores no saben lo que requiere el mercado y no tienen tiempo ni capacidad para investigar la demanda del mismo. Los mediadores o intermediarios, debido a su función, a menudo no gozan de prestigio y se les considera un elemento innecesario en las cadenas de suministro de la leche (Bennett *et al.*, 2006).

No obstante, en las cadenas informales predominantes, estos desempeñan una función clave porque conectan al productor con el consumidor. Los intermediarios a menudo proporcionan crédito y ahorros al agricultor, en este caso, al productor de leche, aunque el costo de estos servicios, sobretodo, de los préstamos a la palabra, son demasiado caros, es motivo de preocupación.

Sin embargo, y no obstante la gran demanda que existe por la leche y los productos lácteos, la apertura comercial, particularmente a través del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) con Estados Unidos y Canadá, representa un futuro altamente competitivo, pues la producción de leche y los productos lácteos enfrentan los mismos escenarios del maíz, de forma que el país puede ver su producción láctea grandemente desplazada por productos de importación de bajo precio al consumidor (Espinoza Ortega et al., 2001).

2.3.2.4. Sistema de producción de doble propósito

El sistema doble propósito hoy por hoy se está constituyendo en una alternativa muy viable para producir carne y leche sin la necesidad de una gran infraestructura para lograr tal fin. Son muchas las ventajas en comparación con sistemas de lechería especializada o el sistema de cría a toda leche, a fin de cuenta, genera mayores ingresos por concepto de la venta de leche y al finalizar la lactancia la posterior venta de la cría destetada.

En las razas doble propósito se caracteriza por su tendencia a la producción de carne como de leche dado que su rusticidad las hacen adaptarse a una gran variedad de climas, estos sistemas tienen estructuras u organizaciones muy diversas que asociadas a la diversidad ambiental y fundamental conforman un fenómeno complejo dinámico, que sin embargo le hacen sustentables y competitivos, en comparación a los sistemas especializados (Camargo, 2000).

Este sistema se desarrolla principalmente en las regiones tropicales de México, aunque también se pueden encontrar en regiones de clima árido, semiárido y templado.

Utilizan las razas *Bos Indicus* (Gyr, Nelore y Guzerat) o sus cruzas con *Bos Taurus* como Pardo Suizo, Holstein y Simmental. Se le llama de doble propósito porque con el ganado de estas explotaciones se produce carne y leche. La alimentación se basa en el pastoreo y la ordeña se realiza, generalmente, de forma manual. La leche que aquí se produce se comercializa, directamente con el consumidor, a intermediarios (boteros)

para su redistribución al consumidor final o a queseros de la región (Ortega y Ward, 2005).

El sistema, tiene dos objetivos fundamentales: la producción de leche en la que el ordeño, comúnmente se realiza de manera manual y con el apoyo del becerro para facilitar su descenso y, la producción de carne, mediante la cría de becerros al destete (Suárez *et al.*, 2012).

En México, este sistema de producción 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 en México.

El manejo del ganado y la alimentación se basa en el pastoreo directo de gramíneas o pastos cultivados y ocasionalmente suministran complementos alimenticios. La principal ventaja de este modelo es los bajos costos por concepto de alimentación, sin embargo, la fluctuación de la producción de leche es alta dado que depende del pastoreo (trópico húmedo y subhúmedo), de que el productor aprovecha la época más favorable del año (mayor cantidad de pasto) para ordeñar las vacas, y de que el uso de alimentos concentrados y forrajes de corte es marginal. En general producen en condiciones de gran rusticidad desde el punto de vista del uso de tecnologías y sus rendimientos son débiles (Cavallotti y Palacio, 2003).

Las principales regiones productoras de leche en el trópico mexicano son Veracruz, la Huasteca, Chiapas y Tabasco (Martínez-Castro *et al.*, 2012).

2.3.2.4.1. Importancia económica de la producción de leche en zonas tropicales

Los sistemas de producción bovina en el trópico requieren de una población ganadera resistente a las limitantes impuestas por el ambiente tropical, pero con capacidad para

responder, productivamente, cuando dichas limitantes sean satisfechas y se vea reflejado en la sostenibilidad del sistema (Osorio-Arce y Segura-Correa, 2011).

Es palpable la tendencia de incrementar la producción lechera en el trópico por razones económicas, esto debe hacerse recurriendo al uso mínimo de insumos externos, principalmente balanceados comerciales y al uso máximo de las praderas tropicales. La continua importación de vacas inadaptadas es un camino costoso que, con toda evidencia, no resuelve el problema.

El pasto (natural o inducido) juega un papel importante en la producción de leche ya que constituye el alimento más económico y de fácil aprovechamiento por el bovino, dada su característica de rumiante. En el trópico, los pastos contienen casi todos los nutrimentos necesarios para una adecuada alimentación y constituyen uno de los factores decisivos en la producción de leche y desarrollo del ganado de remplazo. Sin embargo, para niveles altos de producción de leche es necesario compensar las diferencias entre los nutrimentos exigidos y lo aportado por el pasto. Esta situación no es muy común en el trópico, debido al potencial genético de los animales (León Velarde, 1981).

La región de trópico representa el 28.31% del territorio nacional, siendo el 16.12% trópico seco y 12.19% trópico húmedo. Las explotaciones se caracterizan por poseer grandes extensiones de tierra, predominando así el sistema extensivo, donde la base de la alimentación es la producción de forraje en praderas. Las instalaciones presentes son escasas y se limita a corrales y mangas de manejo, ubicadas en las proximidades o casa del propietario o cercano al acceso a las vías de comunicación para su transportación a los mercados locales (Magaña-Monforte *et al.*, 2006).

Sin embargo, algunos factores que limitan la ganadería tropical en la mayoría de los casos son el limitado acceso a vías de comunicación, el tipo de suelo, el tamaño de la UP, la disponibilidad de la mano de obra, la capacidad económica y las actividades del ganadero e idiosincrasia de los mismos.

Las actividades más importantes del sistema son quizá la cría y la engorda. La producción de leche se considera como un esquilmo de estas actividades. Sin embargo, la ordeña es una actividad que cada día es más popular entre los ganaderos debido al buen mercado de la leche y sus productos y a que la venta de leche contribuye a resolver problemas de operación y mantenimiento de los ranchos, por la fluidez económica que proporciona.

Bajo este enfoque, la alimentación del ganado se basa en el manejo extensivo de pastizales, principalmente mediante pastoreo y como una forma de disminuir los costos de producción.

Sin embargo, el sistema extensivo es deficiente, debido entre otros factores, a prácticas inadecuadas de pastoreo, utilización de zacates no mejorados, falta de infraestructura en los ranchos que permita distribución de los abrevaderos, potreros y áreas de manejo. Los potreros, generalmente, no se fertilizan, en forma irregular se proporciona suplementación mineral, la cual es deficiente ya que en una gran proporción es a base de sal común.

El costo del terreno, establecimiento de potreros y el ganado representan más del 80% del capital total invertido. Los gastos de operación se limitan a la mano de obra y mantenimiento de potreros. La maquinaria que se utiliza es mínima, comprende equipo de trabajo menor como son machetes, palas, picos, barras, carretillas, caballos y equipo para los mismos, algunas UP cuentan con baños garrapaticidas (Román-Ponce, 1981).

2.3.3. La ganadería en el sur del Estado de México

La superficie total del Estado de México es 2.2 millones hectáreas, de las cuales 80% se constituye por áreas ejidales y comunales y de la superficie restante se le asigna a la propiedad privada. El Estado de México posee un área agrícola de riego de 105,383 hectáreas y 552,243 hectáreas son de temporal (SAGARPA, 2009).

La Agricultura del Estado de México se caracteriza porque la mayoría de la superficie de cultivo es de temporal, principalmente enfocada al monocultivo del maíz, presentado minifundismo como consecuencia de la alta densidad de habitantes. A su vez, la ganadería presenta una polarización marcada entre la fracción reducida de ganaderos quienes combinan la actividad ganadera con la agricultura (SAGARPA, 2009).

La producción de la ganadería bovina de carne presenta desequilibrios similares a los de la agricultura, pero además la presencia en la gran mayoría de pequeños productores de factores de deficiencia en el uso de insumos, recursos económicos y malos canales de comercialización (Hernández *et al.*, 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, esta actividad económica se caracteriza por la existencia de una topografía accidentada y con suelos pobres en nutrientes y carente de riego, con praderas naturales o inducidas cuyo manejo y restauración es mínimo y procesos acelerados de desertificación, sobre todo en los municipios al sureste de la región. En este proceso de sobre pastoreo y mal manejo de las praderas, son factores desencadenantes de la desertificación en 70% de la zona (COTECOCA, 1999).

La extensión territorial del Estado de México es 22,357 km²; dentro de la cual, se destinan alrededor de 1.3 millones de hectáreas a las actividades agropecuarias, se desarrollan en el 58% del territorio estatal (386 mil hectáreas), mientras que la agricultura ocupa 40.2% de la superficie total, sobresaliendo el área destinada a maíz para producción de grano y de forraje, ocupando más del 67% de la superficie cultivable del Estado; el primero se siembra en una superficie de 580 mil hectáreas, mientras que el cultivo de pastos ocupa más de 85 mil hectáreas y alfalfa en 15.7 mil hectáreas. La producción de grano participa en la generación del 32.54% del ingreso del subsector (Pineda *et al.*, 2009).

No obstante lo anterior, existen factores que limitan el desarrollo del agro en el Estado, entre los que destacan factores estructurales: descapitalización y falta de

financiamiento, fragmentación de la propiedad rural, falta de capacitación y ausencia de organización, carencia de información tecnológica y dificultades para la comercialización y factores coyunturales como bajo nivel tecnológico, mientras que no se tiene establecido un vínculo real entre las instituciones de investigación y los usuarios de las tecnologías (SAGARPA, 2006).

La entidad participa con 2.5% de la carne del país ocupando el décimo quinto sitio. Sin embargo, no deja de ser importante para la economía de los productores, cuya cadena nacional generó en el 2011, 1, 800,000 toneladas de carne en canal (FR, 2012). Esto indica que durante ese mismo año, se generaron \$43,542.1 toneladas en la entidad (SEDAGRO-GEM, 2015). La ganadería del tipo extensiva, para producción de doble propósito (carne y leche), y en menor cantidad, de caprinos, se desarrolla en el sur del Estado, en las regiones de Tejupilco y Valle de Bravo. En el Centro Norte, predominan las explotaciones de tipo intensivo y semi-intensivo, para la producción y engorda de carne de bovino, ovinos. La leche de bovino se obtiene en las llamadas cuencas lecheras del norte, Valle de México y Valle de Toluca. La zona oriente de la entidad se caracteriza por la producción de leche de vaca en explotaciones intensivas (SAGARPA, 2006).

Los principales sistemas de producción de leche incluyen los de leche en pequeña escala a nivel de valle (Arriaga-Jordán *et al.*, 2002), mientras que en el sur de la entidad el sistema se caracteriza por un sistema de doble propósito, mismo que utilizan elevadas cantidades de concentrado comercial (Albarrán-Portillo *et al.*, 2008; Hernández-Morales, 2008), principalmente en la época de secas.

El ganado presente en estos sistemas de producción son razas europeas de Cebú encastados con razas europeas para producción de carne y para la producción de leche, incluso se observa ganado Holstein puro (Hernández-Morales, 2008).

La alimentación se define por la producción de forrajes en dos épocas bien definidas. Por un lado el periodo seco, en el cual se incrementa el uso de insumos externos (concentrados comerciales) y el periodo de lluvias, caracterizado por el incremento en

la producción de forrajes en la misma explotación que hace que disminuya considerablemente el uso de concentrados comerciales (Albarrán-Portillo *et al.*, 2008).

2.3.3.1. El sistema de producción de ganado en el Municipio de Tlatlaya, Estado de México

La ganadería es la actividad más practicada en Tlatlaya más de un 65 % de la superficie es destinada para esta actividad y para las actividades agrícolas más del 15 % del territorio del municipio es destinada para esta actividad (Hernández-Dimas, 2010; Vences-Pérez, 2011).

De acuerdo a Hernández-Dimas (2010) la tipología de las unidades de producción se caracteriza por diferentes factores; 1. Existen productores que hacen mayor uso intensivo del recurso tierra lo cual se correlaciona con un alta producción de cultivos agrícola, pastos solo para el pastoreo de los animales por con un elevada carga ganadera (UGB/Ha), 2. Las unidades de producción que hacen mayor uso de concentrados comerciales esta correlacionado con una mayor especialización en la producción de leche y donde los ingresos provienen principalmente de la venta de leche, 3. Existen unidades de producción con mayor dimensión física y dimensión ganadera dedicadas a la producción de carne que esta correlacionado positivamente con un tamaño del hato (UGB) y disponibilidad de la SAU y con la engorda de machos en la propia unidad de producción.

Es importante destacar que las unidades de producción son principalmente de tipo familiar en donde la edad promedio de los titulares es alrededor de los 57 años, el nivel de estudios que tienen es solo de primaria. La principal fuente de ingresos proviene de la venta de productos obtenidos de los animales como leche, becerros, queso y vacas de desecho (Hernández-Dimas, 2010; Vences-Pérez, 2011).

III.JUSTIFICACIÓN

La actividad agropecuaria en general, es una actividad económica de importancia a nivel nacional. La ganadería en condiciones de trópico seco, característica del sur del Estado de México, también 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.

En función de lo anterior, es importante conocer la situación actual de la ganadería doble propósito (DP), así como la importancia económica de la producción de leche en condiciones de trópico seco, para el desarrollo de la población local. Esta orientación permite conocer, por un lado, los costos de producción de la actividad, los costos de oportunidad de la mano de obra familiar y los principales productos vendidos, como fuentes de ingreso en las unidades de producción (UP).

Por otra parte, es importante resaltar factores que intervienen de manera importante en estos sistemas de producción, que se caracterizan por una topografía accidentada y condiciones climáticas extremas que limitan la producción de forrajes para la alimentación del ganado lechero, se limita a dos épocas bien definidas; la de lluvias con abundante producción de forraje y bajos costos de producción en la época de sequía con escasos de alimentos y elevados costos de producción por el uso elevado de insumos externos, principalmente alimentos balanceados.

Finalmente es relevante conocer diversos indicadores económicos unitarios, que permitan resaltar el manejo de producción sostenible de UP DP en función de diversas exigencias económicas, sociales, tecnológicas y del cuidado del medio en que se desarrollan, que permitan una interacción sinérgica, para conservar el medio dador de insumos. Desde el punto de vista puramente económico es fundamental que estas UP, incrementen la productividad de manera que pueda competir ventajosamente en los mercados locales y garantizar la rentabilidad económica. Aunque desde el punto de vista social, la producción de leche debe garantizar y satisfacer las necesidades de proteína de origen animal de la población directamente involucradas.

IV. OBJETIVOS

4.1. General

Evaluar las condiciones socioeconómicas actuales de las unidades de producción de leche doble propósito en el trópico seco en el Municipio de Tlatlaya, Estado de México.

4.2. Específicos

- Caracterizar unidades de producción de leche en condiciones de trópico seco.
- Analizar económicamente UP de leche en condiciones de trópico, para evaluar su potencial de crecimiento y desarrollo ante las exigencias del medio socioeconómico en el que se desarrollan.

V. HIPOTESIS

Las condiciones socioeconómicas actuales de las unidades de producción de leche en condiciones de trópico seco, muestran tendencias de crecimiento y desarrollo de la producción de leche en el Municipio de Tlatlaya, Estado de México.

VI. MATERIALES Y METODOS

6.1. Ubicación geográfica

El trabajo se realizó en el Municipio de Tlatlaya, Estado de México, con localización geográfica a 18°22´ y 18°41´ de latitud norte y 100°04´ y 100°27´ de longitud oeste, 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 con el Estado de Guerrero; al 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 teniendo una población total de 32, 997 habitantes (INEGI, 2010).

6.2. 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), doble propósito tradicional (29 UP DPT), obtenidos por Vences-Pérez (2014). La muestra de UP se obtuvo mediante muestreo aleatorio con la ecuación $n = \frac{N}{1+(N*0.5)}$ (donde: n = tamaño de la muestra, N = tamaño de la población y 0.5 = 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 (García-Martínez, 2008) a 46 ganaderos, 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). Ésta, 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)¹ y el retorno por venta de productos obtenidos. La comparación económica entre los dos grupos de UP, se realizó mediante una prueba de T de Student.

¹ Se utilizará el método de la línea recta. Depreciación Anual = Costo/ Vida Útil.

El Margen Bruto (MB) = (ingresos + subsidios) - (costos de la actividad + costo de la mano de obra + costo de infraestructura). El Margen Neto (MN) = (valor total², leche y animales) – (valor de insumos utilizados + mano de obra + infraestructura).

²Valor Total = (Ingresos por venta de leche y animales + otras ventas).

Asimismo, el trabajo fue publicado como capítulo de libro como: Pérez-Arellano, J., Albarrán-Portillo, B., Arriaga-Jordán, C. M., Alvarenga-Serafini, J. D., Heredia-Nava, D., Cano-Torres, R. y García-Martínez, A. Evaluación económica de unidades de producción doble propósito en Tlatlaya, Estado de México. Importancia de la producción de leche. En: Cavallotti-Vázquez, B. A., Ramírez-Valverde, B., Cesín-Vargas, A. y Ramírez-Juárez, J. Estudios Socioeconómicos y ambientales de la Ganadería. Universidad Autónoma Chapingo. 185-197.

ESTUDIOS SOCIOECONÓMICOS Y AMBIENTALES DE LA GANADERÍA



Coordinadores

Beatriz A. Cavallotti Vázquez

Benito Ramírez Valverde

Alfredo Cesín Vargas

Javier Ramírez Juárez

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.

Evaluación de la alimentación y estimación de la relación costo-beneficio en explotaciones lecheras de Francisco I. Madero, Hidalgo 168

Jorge Vargas Monter, Rafael Nieto Aquino, Samuel Vargas López 168

Estatus del comportamiento reproductivo del establo lechero en Zumpango: Impacto social y económico 180

Carlos A. Apodaca Sarabia, Raymundo Rangel Santos 180

Evaluación económica de unidades de producción doble propósito en Tlatlaya, Estado de México. Importancia de la producción de leche 185

Janeth Pérez-Arellano, Benito Albarrán-Portillo, Carlos Manuel Arriaga-Jordán, Jorge Darío Alvarenga-Serafini, Darwin Heredia-Nava, Rafael Cano Torres, Anastacio García-Martínez 185

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 y Anastacio García-Martínez^{1*}.

¹Universidad Autónoma del Estado de México, México. ²Universidad Nacional de Asunción, Paraguay y

³Universidad de Guadalajara. *Autor para correspondencia: angama.agm@gmail.com.

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 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 (periodo de lluvias y periodo 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 cruzas 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 METODOS

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 la ecuación $n = \frac{N}{1+(N*0.5)}$ (donde: n = tamaño de la muestra, N = tamaño de la población y 0.5 = 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.), costos fijos (depreciación de instalaciones y equipo) 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 total, 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 la Cuadro 1. No se observaron diferencias en todas las variables analizadas ($P>0.05$), aunque se pudo 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 disponible es superficie forrajera (SF) y los pastizales son de mayor importancia en este rubro. Estos indicadores en las UP son similares a los reportes de Dobler-López *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.

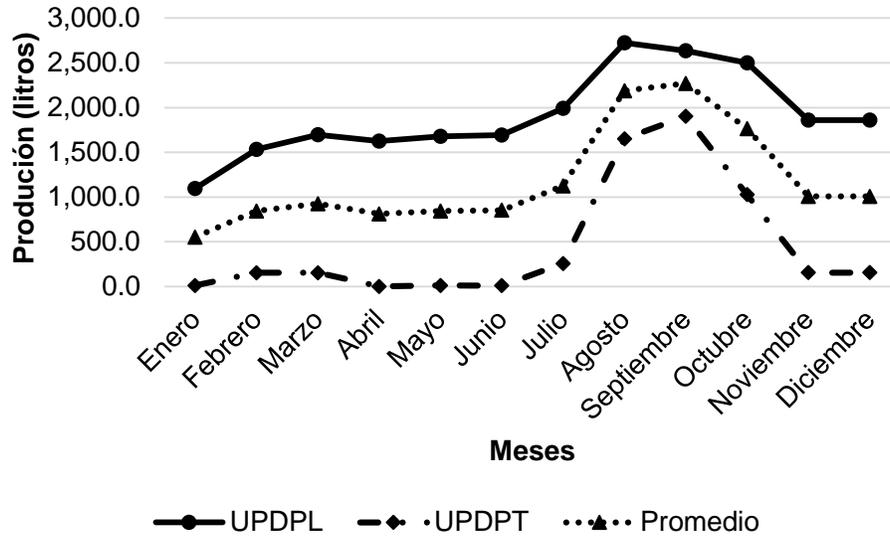
Producción de leche y queso en las UP evaluadas

De acuerdo a los resultados, se observó que la producción de leche en UPDPL durante el periodo de sequía fue de 1,670 L y para el periodo de lluvias 2,620 L. En cambio para el grupo de UPDPT la producción es menor. En el periodo de lluvias la producción fue de 1,527 L, siendo menor en el periodo de sequía con solo 100 L (Figura 1(1)). En las UPDPL se produce leche de noviembre a julio (periodo de estiaje), se mantienen en ordeña siete vacas en promedio (Figura 2). En el periodo 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 mantiene en ordeño solo una vaca en promedio y 11 vacas durante las lluvias. Los resultados presentan similitudes a los reportes de Salas-Reyes *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

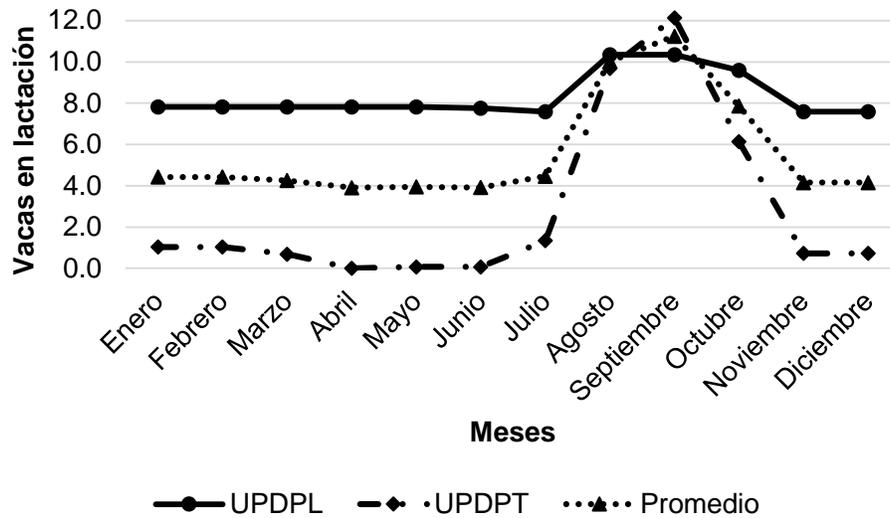
VARIABLE	UPDPL	UPDPT	Promedio	EEM	P
No. de UP	17 (36.96%)	29 (63.04%)	46 (100%)		
Antigüedad de la UP	48.35 ^a	63.07 ^a	57.63	4.79	0.140 ^{NS}
Edad del ganadera	59.71 ^a	59.72 ^a	59.72	1.82	0.996 ^{NS}
UTA	1.81 ^a	1.59 ^a	1.67	0.11	0.345 ^{NS}
%mano de obra familiar	82.54 ^a	91.71 ^a	88.32	3.04	0.147 ^{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).



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

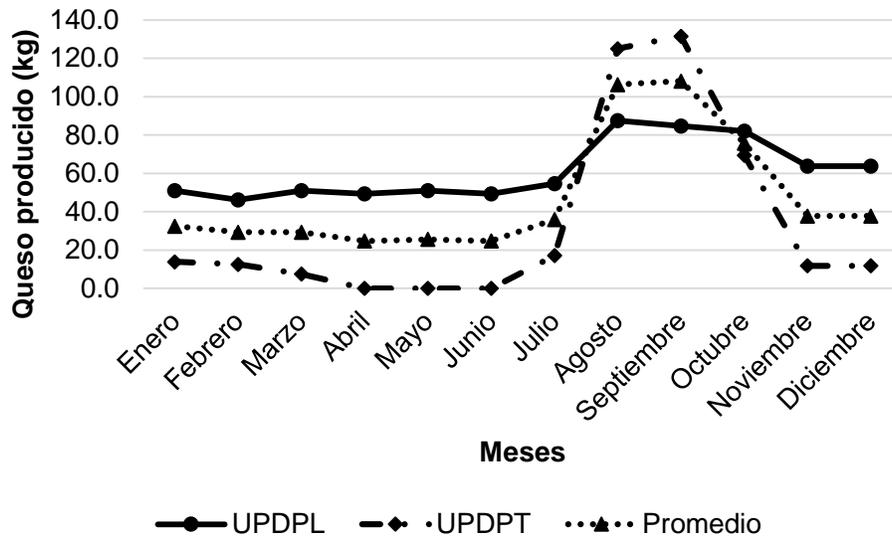
Figura 1 (1). Producción promedio de leche en el periodo de estudio



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

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

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



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

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

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 ($P < 0.05$). 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 elaboración de 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 UPDP 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 ($P < 0.05$) que 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, representando más de 30% del costo total (Cuadro 3).

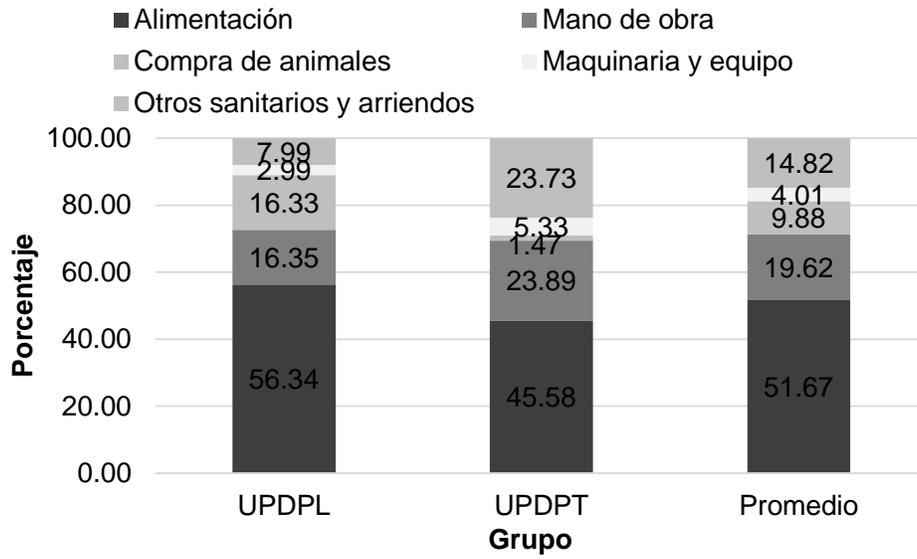
Principales ingresos en las UPDP

Los ingresos generados se muestran en el Cuadro 4. Se observaron diferencias en el ingreso total (IT) 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. 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 5), como lo ha destacado Vences-Pérez (2014) en la misma zona de estudio.

Cuadro 3. Costos de producción de las UP

Indicador	UPDPL	UPDPT	Promedio	EEM	P
Alimentación	64,827.76 ^b	23,561.74 ^a	38,812.23	6,885.14	0.003*
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)



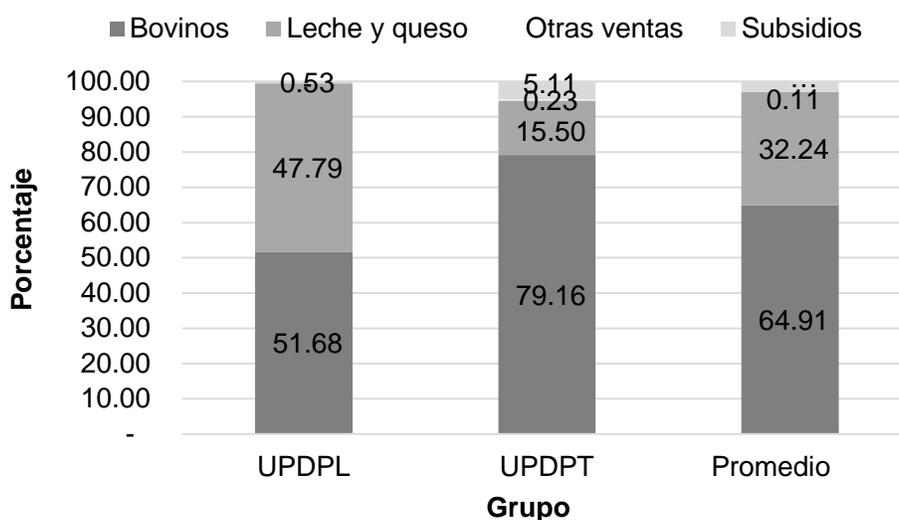
UPDPL = unidades de producción doble propósito leche; UPDPT = unidades de producción doble propósito carne.

Figura 4. Porcentaje de los costos de producción de las UP

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).



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

Figura 5. Porcentaje de los ingresos percibidos en las unidades de producción

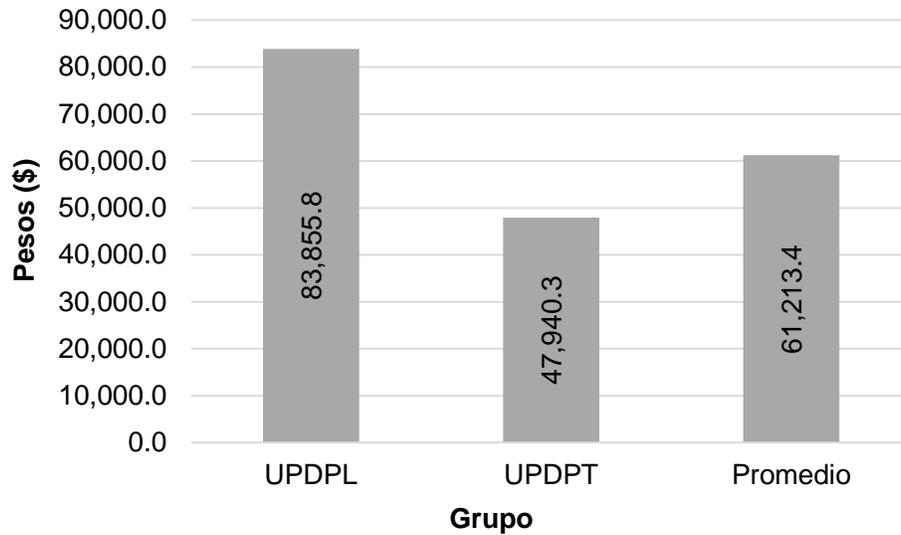
Principales indicadores económicos

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), como se observa en las Figuras 6, 7 y 8.

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

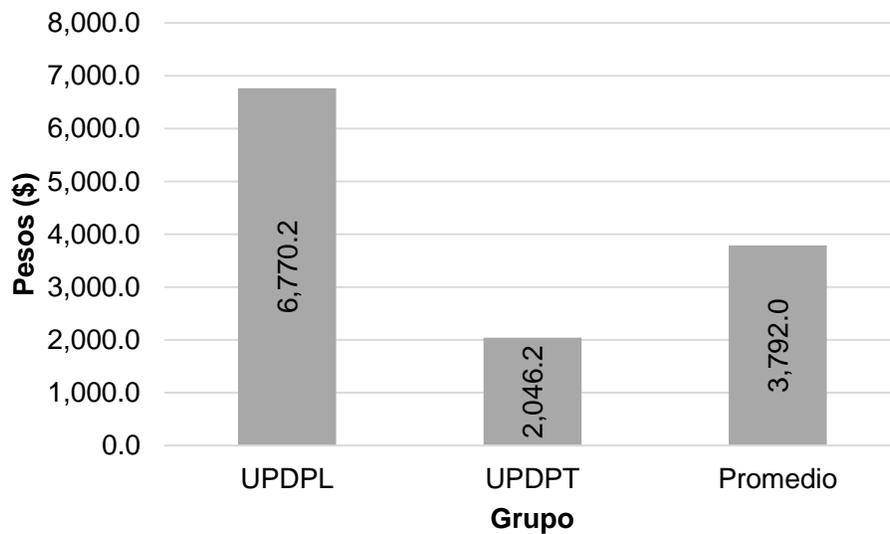
Variable	UPDPL	UPDPT	Promedio	EEM	<i>P</i>
MN	137,277.97 ^a	79,303.79 ^a	100,729.03	16,197.34	0.084 ^{NS}
MN/ha de SAU	6,770.18 ^b	2,046.22 ^a	3,792.03	669.58	0.000*
MN/UTA	83,855.81 ^b	47,940.28 ^a	61,213.41	8,679.66	0.044*
MN/VACA	8,577.94 ^b	3,326.48 ^a	5,267.23	808.04	0.001*
MN/UGB	5,609.17 ^b	2,181.12 ^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 ($P > 0.05$).



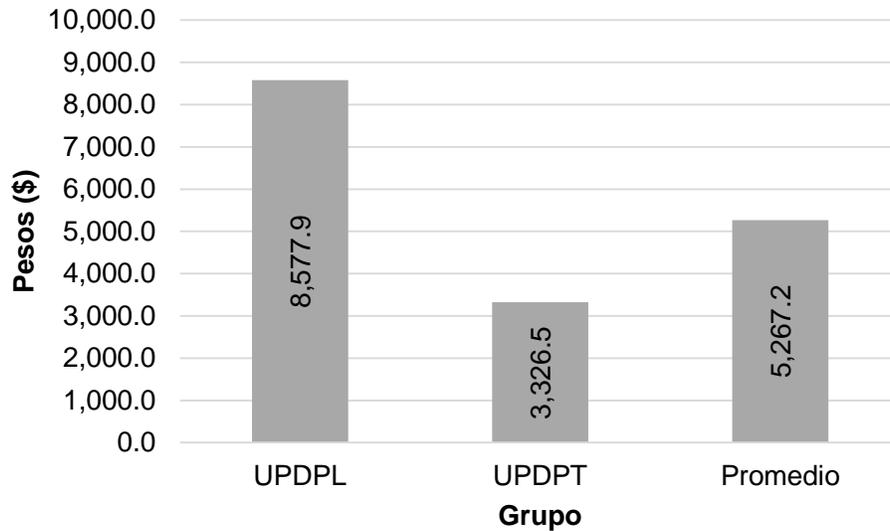
UPDPL = unidades de producción doble propósito leche; UPDPT = unidades de producción doble propósito carne; MN = Margen Neto; UTA = Unidad de Trabajo al Año.

Figura 6. Margen neto por unidad de trabajo al año en las UP evaluadas



UPDPL = unidades de producción doble propósito leche; UPDPT = unidades de producción doble propósito carne; MN = Margen Neto; SAU = Superficie Agrícola Útil.

Figura 7. Margen neto por ha de superficie agrícola útil en las UP evaluadas



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

Figura 8. Margen neto por vaca en las UP evaluadas

CONCLUSIONES

El ingreso por la venta de carne en las UPDP analizadas es el que mayor aporte genera y, aunque es la principal aportación para las UPDPT, es importante resaltar que estas UP no superan el MB de las UPDPL, ya que la leche es el producto que complementa el ingreso y permite que estas UPDP obtengan el mayor MB. 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 este producto. 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.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- 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-Angel, 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 12 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/wpcontent/uploads/boletinleche/bboletleche1trim2014.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.

VIII. CONCLUSIÓN FINAL

La ganadería es la principal actividad económica en el sector agropecuario en la zona de estudio, los principales productos obtenidos son leche y carne. La carne es el producto que mayor ingreso genera en relación a los productos ganaderos en la UPDP estudiadas, principalmente en UPDPT. Aunque la leche, permite mayor MB en UPDPL.

En este tenor, la producción de leche, genera ingresos diarios que mantienen el funcionamiento de la UP, mientras que la producción de becerros o carne, genera ingresos a mediano plazo.

IX. RECOMENDACIONES

En función de los resultados, es necesario realizar estudios específicos sobre:

i. La cadena de comercialización de los productos generados por la ganadería doble propósito. En el caso de la producción de leche, el mercado de esta puede presentar muchas posibilidades de crecimiento, principalmente por la elaboración de queso tradicional, ya que permite un mayor valor agregado a la leche. Además, esta actividad no requiere complicados esquemas organizativos entre productores ni grandes inversiones en infraestructura y equipo para su procesamiento.

ii. Procesos de buenas prácticas de producción y manejo del ganado en operación de unidades familiares de producción de leche.

iii. Evaluaciones económicas que permitan discernir si el procesamiento de la leche y elaboración de quesos, incrementa el MB permitiendo mayor poder de negociación.

iv. Análisis químicos de la leche que beneficien que apoyen el procesamiento de quesos tradicionales.

v. Evaluar la importancia de la ganadería en el desarrollo local y como puede influir en el arraigo de la población para disminuir la migración.

X. BIBLIOGRAFIA GENERAL CONSULTADA

Albarrán Portillo B., Avilés Nova F., García Martínez., Rebollar Rebollar Samuel., Ortiz Rodea A y Salas Reyes I.G. (2014). La producción de bovinos de doble propósito en el trópico seco del centro de México y su contribución al desarrollo rural sustentable. 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. 101-118 pp.

Albarrán, P. B., García-Martínez, A., Hernández, M. J., Rebollar, R. Samuel., Rojo, R. R., Avilés, N. F., Espinoza, O. A., Esparza, J. S., Figueroa., S. A., Quintero, S. A., Bautista, N. H. y Arriaga, J. C. M. (2008). Caracterización del sistema de producción de leche en una comunidad campesina en el centro de México. IV Congreso Internacional de la Red SIAL, ALFATER 2008. Alimentación, Agricultura Familiar y Territorio. Mar del Plata, Argentina. 27 al 31 de Octubre de 2008. Eje 1: Trabajo 46. 1-23.

Arriaga-Jordán, C. M., Albarrán-Portillo, B., Espinoza-Ortega, A., García-Martínez, A., Castelán-Ortega. (2002). On-farm comparison of feeding strategies base on forages for small-scale dairy production systems in the highlands of central Mexico. *Experimental Agriculture*. 38: 375-388.

Bennett, A., Lhoste, F., Crook-Jay, P. J. (2006). Futuro de la producción lechera en pequeña escala. Informe pecuario.

Camargo, M. 2000. Sistemas de vacunos doble propósito. X Congreso Venezolano de Zootecnia. UNELLEZ-Guanare, Venezuela. 193-199.

Cavallotti, V. B. A. y Palacio, M. V. H. (2003). La ganadería mexicana en el nuevo milenio. Situación, alternativas productivas y nuevos mercados. 1ra ED. México. CIESTAAM. 26 pp.

Cesín Vargas A y Cervantes Escoto F. (2009). La ganadería lechera del estado de Michoacán. En: Cavallotti Vázquez B.A., Marcof Álvarez C.F., Ramírez V.B. Ganadería y seguridad alimentaria en tiempo de crisis. Universidad autónoma de Chapingo. México. 59- 68 pp.

COTECOCA. (1999). Comisión Técnico Consultiva de Coeficientes de Agostadero. Estudio de manejo y rehabilitación de áreas de agostaderos en los ejidos de Benito Juárez y San Cristóbal, Almoloya de Juárez, México. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural.

De la Fuente, H. J. (1989). Bonanza y crisis de la ganadería nacional. Subdirección de investigación de la dirección general académica. México. Universidad Autónoma Chapingo. 349.

Del Valle-Rivera, M. del C., Álvarez-Macías, A. G. (1997). La producción de leche en México en la encrucijada de la crisis y los acuerdos del TLCAN. Guadalajara, Jal. México, abril de 1997. 1-17.

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: 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. 47-55 pp.

Espinosa, O. V. E., Jiménez, J. R. A., Gil, G. G. I., Pesado, A. A., Brunett-Pérez, L., García, H. L. A. (2011). Lechería Familiar. La Jornada del campo. 51: 1.

Espinoza Ortega Angélica, Pedraza Fuentes Ana María, Rivera Herrejón Gladys y Arriaga Jordán Carlos. (2001). Centro de Investigación en Ciencias Agropecuarias (CICA) Universidad Autónoma del Estado de México. 43 pp.

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.

Fadul Pacheco L., Alfonso Ávila A.R., Espinoza O.A., Sánchez V.E., Arriaga Jordán C.M. Sustentabilidad de la producción de leche en pequeña escala y su contribución al desarrollo rural. (2014). 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. 57-73 pp.

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 www.fao.org. Consultado en febrero 2015.

FAO. (2014). Productos Agrícolas. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <http://www.fao.org/docrep/008/y9492s/y9492s09.htm>. Consultado en marzo 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 en febrero 2015.

FR. (2012). Monografía de bovinos de carne. Financiera Rural. Dirección Ejecutiva de Análisis Sectorial. Disponible en: <http://www.financierarural.gob.mx/informacionsectorrural/Documents/Monografias/Monograf%C3%ADaCarneBovino%28feb2012%29.pdf>. Consultado el 29 de abril de 2015.

Galina, H.M.E, Choisís, J. P., Cervantes, N., Silva, E. y Palma, J.M.(1988). Evaluación de los sistemas de producción pecuaria mediante el uso del método de sistemas de

producción: observaciones y resultados. En: Memorias del Seminario Internacional en Sistemas de Producción Agropecuarios. Centro de Investigación en Ciencias Agropecuarias (CICA). Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México. 73-89.

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. 63 pp.

Hernández-Morales, P. (2008). Tipificación de los sistemas campesinos de producción de leche en el sur del Estado de México. Tesis de Maestría. Maestría en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. Universidad Autónoma del Estado de México. 65 pp.

- Hernández-Morales, P., Estrada-Flores, J. G., Avilés-Nova, F., Yong-Angel, 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].
- León Velarde Carlos U. (1981). Manejo de sistemas de producción de leche en el trópico. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. CATIE. Programa de producción animal. 57 pp.
- 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.
- Martínez-Castro César Julio, Cotería-Rivera Julián, Zavaleta José Abad. (2012). Características de la producción y comercialización de leche bovina en sistemas de doble propósito en dobladero, Veracruz. Revista Mexicana de Agronegocios. 16: 816-824.
- 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. 22-26 pp.
- 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.

Osorio-Arce, M. M. y Segura-Correa, J. C. (2011). Sustentabilidad de los sistemas de producción bovina en el trópico: mejoramiento genético. *Livestock Research for Rural Development*. Volume 23, Article #180. Retrieved May 8, 2015, from <http://www.lrrd.org/lrrd23/8/osor23180.htm>.

Pineda-Jaimes, N. B., Bosque-Sendra, J., Gómez- Delgado, M., Plata-Rocha, W. (2009). Análisis de cambio del uso del suelo en el Estado de México mediante sistemas de información geográfica y técnicas de regresión multivariantes. Una aproximación a los procesos de deforestación. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM*. Núm. 69.33-52 pp.

Rebollar RS, Hernández-Martínez J, González-Razo FJ, García-Martínez A, Albarrán-Portillo B y Rojo-Rubio R. (2011). Canales y márgenes de comercialización del queso añejo en Zacazonapan, México. *Arch. Zoot* 2011; 60 (231): 1-7.

Román-Ponce, H. (1981). Potencial de producción de los bovinos en el trópico de México. *Ciencia Veterinaria*. 394-429.

Ruíz, F. A. Gonzales, A. M. Juárez, Z. A. (2004). Impacto del TLCAN en la cadena de valor de bovinos para carne. *Universidad Autónoma Capingo*. 39 pp.

SAGARPA. (2003). Necesidades de Investigación y Transferencia de Tecnología de la Cadena de Bovinos de Doble Propósito en el estado de Veracruz. Veracruz. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo rural, Pesca y Alimentación. <http://www.cofupro.org.mx/cofupro/Publicacion/Archivos/penit110.pdf>. Consultado en enero 2015

SAGARPA. (2003). Sistemas Productivos. Secretaría de Ganadería, Agricultura, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. <http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/Ganaderito/sistcow.htm>. Consultado en noviembre 2014.

SAGARPA. (2006). Informe de evaluación estatal Evaluación Subprograma de Investigación y Transferencia de Tecnología 2006. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. <http://www.sagarpa.gob.mx>. Estado de México. SAGARPA. 98 pp.

SAGARPA. (2009). Situación actual y perspectiva de la producción de carne de bovino en México 2004. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Coordinación General de Ganadería. <http://www.sagarpa.gob.mx/Dgg>. 15 de junio de 2009.

SAGARPA. (2013). Producción de Leche. Secretaría de Ganadería, Agricultura, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. www.sagarpa.gob.mx. Consultado en febrero 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.

SE. (2012). Dirección General de Industrias Básicas. Análisis del Sector Lácteo en México. Secretaría de Economía. http://www.economia.gob.mx/files/comunidad_negocios/industria_comercio/informacionSectorial/analisis_sector_lacteo.pdf. Consultado en noviembre 2014.

SEDAGRO-GEM. (2015). Producción pecuaria 2011. Secretaria de Desarrollo Agropecuario del Estado de México. Gobierno del Estado de México. Disponible en: http://portal2.edomex.gob.mx/sedagro/productores_comercializadores/agro_estadisticas/produccion_pecuaria/index.htm. Consultado el 29 de abril de 2015.

SIAP. (2014). Producción, precio, valor y peso de ganado en pie. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. <http://www.siap.gob.mx/ganaderia-resumen-estatal-pecuario/>. Consultado en febrero 2015.

SIAP-SAGARPA. (2015). Panorama de la lechería en México. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquero. Secretaría de Ganadería, Agricultura, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. 12 pp.

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.

Suárez, H. Aranda, G. y Palma, J. M. (2012). Propuesta para la adopción de tecnología en el sistema bovino de doble propósito. Revista de investigación y difusión científica agropecuaria. Chapingo, Estado de México. 16(3): 83-91.

Vences-Pérez, J. (2011). Análisis económico de los sistemas de ganado bovino en el municipio de Tlatlaya. Tesis de Licenciatura. Centro Universitario UAEM Temascaltepec. Universidad Autónoma del Estado de México. 59 pp.

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.

Vite Cristóbal, Claudio; López Ordaz, Rufino; García Muñiz, José Guadalupe; Ramírez Valverde, Rodolfo; Ruiz Flores, Agustín; López Ordaz, Reyes. (2007). Producción de leche y comportamiento reproductivo de vacas de doble propósito que consumen forrajes tropicales y concentrados. Universidad Nacional Autónoma de México. Veterinaria México, vol. 38, núm. 1, enero-marzo, 2007. 63-79 pp.

ANEXOS

ENCUESTA PARA EXPLOTACIONES DE GANADO BOVINO EN EL SUR DEL ESTADO DE MÉXICO

I. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA EXPLOTACIÓN

CAMPAÑA _____ N° de encuesta _____

ENCUESTADOR _____	FECHA _____
Titular de explotación _____	Estado Civil _____
Localidad _____	Municipio _____
Teléfono de contacto _____	Edad _____
Tipo de Explotación: 1) Familiar <input type="checkbox"/> 2) Sociedad civil <input type="checkbox"/> 3) S.A.T. <input type="checkbox"/>	
4) Cooperativa <input type="checkbox"/> 5) Otra <input type="checkbox"/> _____ N°	
Socios _____	

II. SUPERFICIES Y APROVECHAMIENTOS

1. Régimen de tenencia de la Superficie Agrícola Útil (SAU)

Hectáreas	Total	Temporal	Riego	Costo
Total				
Propiedad				
Arrendamiento				
Otros _____				

2. Situación de la explotación base (SAU)

1) Un municipio

2) Dos municipios no has (1) _____ no has (2) _____

3) Otra _____

3. Parcelación

Número total de parcelas _____

Distancia al núcleo:

< 2 Km _____

2-5 Km _____

> 5 Km _____

4. Distribución de aprovechamientos

4.1 Cultivos agrícolas	Total	Temporal	Riego
Cebada			
Trigo			
Frutales			
Huerta			
Superficie sin sembrar más de dos años			
Otros _____			

4.2 Cultivos forrajeros	Total	Temporal	Riego
Alfalfa			
Ebo (<i>Vicia sativa</i>)			
Veza (<i>Vicia villosa</i>)-avena			
Maíz forrajero			
Praderas polifitas			

Otros _____						

4.3 Pastos	Total	Temporal	Riego	nº cort.	uni. prod.	peso
Prados-Paraderas de corte				_____	_____	_____
Prados-Praderas solo pastoreo						
Pastos con matorral						
Pastos con arbolado						
Otros _____						

Fertiliza? NO SI Que prados-praderas? _____ Tipo _____
 Cantidad _____

4.4 Otras superficies SAU	Has
Monte forestal	
Improductivo	

4.5 Superficies ajenas a la explotación	Has	Costo/ animal - ha
Monte alto		
Arrendamientos temporales _____		

5. Uso de montes altos y comunales

Número y tipo de animales: 1) Todo el hato No. _____

2) Vacas y vaquillas No. _____

3) Otros No. _____

Fechas de utilización _____

Tipo de vigilancia _____

III. ESTRUCTURA FAMILIAR Y MANO DE OBRA

1. Número de personas que viven en la casa: _____

Hijos: 1) < 12 años _____ 2) >12-18 años _____ 3) > 18 años _____

Esposa/ esposo _____ Abuelos _____ Otros _____

Si tiene hijos > 18 años. Piensan continuar en la explotación 1) Si 0) No 2) NS/NC

2. Trabajo en la explotación (agricultura / ganadería)

Familiar	Tipo de actividad	Dedicación completa	Dedicación parcial	
			Meses/ año	Horas/ día

3. Trabajo fuera de la explotación

Familiar	Tipo de actividad	Dedicación completa	Dedicación parcial	
			Meses/ año	Horas/ día

4. Mano de obra contratada

Familiar	Tipo de actividad	Salario	Contrato	
			Meses/ año	Horas/ día
Eventuales				
Fijos				

IV. HATO

1. Ganado (Nº)	Número			Compras		Ventas	
	Fecha actual	1 año antes		Nº	Precio	Nº	Precio
Vacas							
Toros							
Vaquillas Reemplazo							
Ternerías Reposición							
Terneros/ as pre-destete							
Terneros/ as engorda							

Si ha habido compras/ ventas: Habitualmente Situación especial

2. Razas	Raza 1 (Nº / %)		Raza 2 (Nº / %)		Raza 3 (Nº / %)	
Vacas						
Toros						
Vaquillas Reposición						

3. Otras especies (Nº)	Hembras	Reposición	Machos
Ovino			
Caprino			
Equino			
Porcino			
Aves			
Otros			

4. Reposición del hato

Hembras: 1) Solo propia 2) Propia y Comprada % del hato comprado_____

Machos: 1) Solo propios 2) Propio y comprado 3) Solo comprado

V. MANEJO REPRODUCTIVO, DEL TERNERO Y SANITARIO

1. Sistema de cubrición

1) Monta Natural Continua

Retira toros Periodos con toro_____

2) I A nº y tipo de animales _____ época_____

Realiza diagnóstico de gestación? SI NO

Edad al primer parto _____

2. Calendario de partos (número o % de partos por meses)

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agt	Sep	Oct	Nov	Dic

3. Índices reproductivos

Vacas muertas		Mortalidad (< 1 semana)	
Vacas vacías		Mortalidad hasta destete	
Abortos		Mortalidad post-destete	
Partos dobles		Mortalidad de reposición	
Total terneros nacidos		Terneros vendidos	

Índices: Habituales Situación especial _____

4. Manejo del ternero

Acceso a la madre Libre Restringido No. veces / día _____

Lactancia artificial NO SI

Suministro de concentrado NO SI Edad _____ Cantidad _____

Suministro de voluminoso NO SI Edad _____ Cantidad _____

Pastoreo con la madre NO SI Edad _____

Criterio destete: Edad _____ Peso _____

5. Manejo sanitario

Vacunaciones sistemáticas: (vacuna, época)

Vacas		Terneros

Desparasitaciones sistemáticas: (tratamiento, época)

Vacas	Terneros

VI. PASTOREO Y ALIMENTACIÓN

1. Hato productivo (vacas madre y vaquillas)

Número de lotes de animales _____ Tipo de lotes _____

Lote 1.

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agt	Sep	Oct	Nov	Dic

PASTOREO

Periodo												
Tipo de pasto												

ESTABULACION

Volumen (tipo y Kg)												

Concentrado (tipo y Kg)												
rellenar si hay manejo diferenciado de (paridas)												

Lote 2.

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agt	Sep	Oct	Nov	Dic
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

PASTOREO

Periodo												
Tipo de pasto												

ESTABULACION

Volumen (tipo y Kg)												
Concentrado (tipo y Kg)												

rellenar si hay manejo diferenciado de (paridas)												
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Suministro de minerales NO SI Tipo _____ Cantidad _____

2. Animales para engorda

Engorda de terneros: NO SI Individual Asociación Otros _____

Compra terneros para engordar? NO SI Origen _____ N° comprados _____

Alimentos utilizados paja heno cereales concentrados compuestos

Procedencia alimentos: propios adquiridos ambos

Edad de venta _____ Peso Vivo _____ Peso canal _____

Meses _____ de _____ mayores _____ ventas _____

Está acogido a alguna marca de calidad? NO SI % _____

VII. INSTALACIONES Y EQUIPO

1. Instalaciones ganaderas

	Año construcción	Costo	Subsidio
Corral 1			
Corral 2			
Corral 3			
Otros corrales para el ganado			
Almacenes			
Bodega para heno			

Fosa Purín (orina + liquido-estiércol)			
Silo			
Estercolero			
Sala de ordeño (plazas)			
Tanque refrigerador (Capacidad)			
Otros			

2. Maquinaria y equipo

	Año compra	Valor compra	Subsidio
Tractor 1			
Otros tractores			
Remolques			
Arados			
Cultivadora			
Rastra			
Subsuelo			
Rodillos			
Pala			
Rastrillo			
Empacadora			
Cargapacas			
Segadora			
Otros equipos			

VIII. COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS Y OTROS INGRESOS

1. Productos

	Número / kg	Edad/Tipo	Precio	Comprador
Terneros				
Vacas desecho				
Terneras reemplazo				
Vaquillas/vacas para				

reemplazo				
Machos para reemplazo				
Leche				
Quesos				
Otros animales				
Corderos				
Otros productos				
Productos Agrícolas				
Trigo				
Cebada				
Alfalfa				
Heno (pacas-granel)				
Paja (pacas-granel)				
Otros				
Maíz				
Rastrojo				

2. Otros ingresos

Arriendos _____

Trabajo a terceros _____

Subsidios:

Tipo de subsidio	Numero de ha/ vacas/ monto o cantidad
Vacas madre	
Bovino macho	

Sacrificio	
Ovino/ Caprino	
Agrícola ha	
Agrícola ha	
Agrícola otras	
Otros subsidios -	

IX. COMPRAS Y GASTOS

1. Compras

	Tipo	Cantidad	Precio
Paja			
Forrajes			
Otros voluminosos			
Concentrados vacas			

Concentrados terneros			
Cebada			
Maíz			
Minerales			
Otros alimentos			
Semillas			
Fertilizantes			
Fitosanitarios			
Combustible			
Pequeño utillaje y otros			

2. Otros gastos

	Monto/cantidad		Monto/cantidad
Mantenimiento maquinaria		Luz	
Mantenimiento construcciones		Impuestos/ Contribución	
Seguros Maquinaria /		Arriendos	

Vehículos			
Ganado		SSA n° _____	
Cosechas		Salarios	
Edificios		Cuotas asociaciones	
Veterinario		Cuotas cooperativas	
I.A.		Gastos comercialización	
Gastos sanitarios		Otros	
Agua			

3. Gastos de financiación

Créditos actividad agroganadera NO SI

Finalidad _____

Cantidad: _____ Fondo perdido _____ Fecha

concesión _____

Duración amortización _____ Intereses anuales _____