

ANÁLISIS PRODUCTIVO Y ECONÓMICO DE UNIDADES DE PRODUCCIÓN DE GANADO BOVINO PARA CARNE EN TLATLAYA, ESTADO DE MÉXICO

PRODUCTIVE AND ECONOMIC ANALYSIS OF PRODUCTION UNITS OF BOVINE CATTLE FOR BEEF IN TLATLAYA, ESTADO DE MEXICO

García-Martínez, A.¹; López-Gama, R.¹; Morales-Almaraz, E.²; Martínez-García, C.G.⁴; Albarrán-Portillo, B.¹; Rayas-Amor, A.A.^{3*}

¹Centro Universitario Temascaltepec. Universidad Autónoma del Estado de México, Temascaltepec, Estado de México, México. ²Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma del Estado de México. El Cerrillo Campus Toluca, Estado de México, México. ³Departamento de Ciencias de la Alimentación. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Lerma. Lerma de Villada, Estado de México, México. ⁴Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales. Universidad Autónoma del Estado de México, El Cerrillo Campus Toluca, Estado de México, México.

*Autor de correspondencia: a.rayas@correo.ler.uam.mx

RESUMEN

La ganadería doble propósito es una actividad económica importante en zonas rurales por el ingreso que genera de la venta de leche y carne. El objetivo del trabajo fue realizar un análisis socio-económico de unidades de producción (UP) doble propósito (DP), orientadas a la producción de becerros para abasto. La información se obtuvo de 21 UP DP del Municipio de Tlatlaya, Estado de México, seleccionadas mediante muestreo aleatorio, durante 2015. El análisis económico se realizó a través de la metodología de presupuestos por actividad, considerando los ingresos en efectivo por venta de productos agrícolas, ganaderos, y precios y costos de oportunidad. Se observó que son UP con más de 50 años en la actividad, la principal fuente de trabajo es la mano de obra familiar y el tamaño de hato es reducido. Más de 70 % de los ingresos provienen de la ganadería, principalmente de la venta de becerros para abasto. El ingreso se completa con la venta de maíz (*Zea mays* L.). El ingreso total unitario obtenido fue de \$1,687.00 MXN por hectárea y \$5,104 MXN por vaca. Sin embargo, el margen neto (MN) fue de solo \$26,900 MNX. Se concluyó que la ganadería es una actividad económica importante en la zona de estudio. Las UP dedicadas a la producción de becerros para abasto perciben bajos ingresos y presentan un limitado margen de ganancia.

Palabras clave: bovinos, doble propósito, trópico seco, económica, sur del Estado de México.

ABSTRACT

Double-purpose livestock production is an important economic activity in rural zones for the income it generates from the sale of milk and meat. The objective of the study was to perform a socioeconomic analysis of double-purpose (DP) production units (PUs), directed towards the production of calves for supply. The information was obtained from 21 DP PUs in the municipality of Tlatlaya, Estado de México, selected through random sampling during 2015. The economic analysis

Agroproductividad: Vol. 10, Núm. 10, octubre, 2017, pp. 22-28.

Recibido: agosto, 2017. **Aceptado:** octubre, 2017.



was carried out through the methodology of budget per activity, considering the income in cash from the sale of agricultural, livestock products, and the prices and costs of opportunity. It was observed that they are PUs with more than 50 years in the activity, the main source of work is family labor, and the size of the herd is reduced. More than 70 % of the income comes from livestock production, primarily the sale of calves for supply. The income is complemented with the sale of maize (*Zea mays* L.). The total unitary income obtained was \$1,687.00 MXN per hectare and \$5,104 MXN per cow. However, the net margin (NM) was only \$26,900 MNX. It is concluded that livestock production is an important economic activity in the study zone. The PUs devoted to calf production for supply obtained low income and present a limited margin of profit.

Keywords: bovines, double purpose, dry tropics, economic, southern Estado de Mexico.

INTRODUCCIÓN

La ganadería en México es la actividad económica de mayor importancia en zonas rurales (Rojo-Rubio *et al.*, 2011). Se desarrolla en diversas condiciones agroecológicas que dan origen a varios sistemas de producción (Chalate-Molina *et al.*, 2010) (Abshoff, 1983 #662). El sistema especializado en el norte, el semiespecializado y familiar en el altiplano central y el doble propósito en los trópicos seco y húmedo (SIAP-SAGARPA, 2013) presentan características diferenciadas en el aprovechamiento de la tierra, nivel tecnológico, orientación zootécnica, razas de ganado y comercialización de productos (Rojo-Rubio *et al.*, 2013; Tinoco-Magaña *et al.*, 2012). De las 55,446,717.8 ha en trópico seco y húmedo (28.3% de total nacional), en 37% se pastorea y 40 % del inventario nacional (23,316,942 bovinos) que producen 28 % y 39 % de la leche y carne que se consume en México (INEGI, 2013). SIAP-SAGARPA (2013) indicó que 60 % son bovinos doble propósito de razas *Bos indicus* (Brahman, Nelore, Guzerat, Gyr) o cruzado con *Bos taurus*, como Holstein y Pardo Suizo para producción de leche; Charolais y Simmental, para producir becerros (Aranda-Avila *et al.*, 2010; Pech *et al.*, 2002). En el trópico, la actividad se asocia con bajos costos de producción por uso eficiente de los recursos disponibles (pastizales, arbustos y árboles) (Absalón-Me-

dina *et al.*, 2012a) y utilización de mano de obra familiar para el manejo del ganado (Posadas-Domínguez *et al.*, 2014) y baja producción de leche y carne por la producción estacional de forraje (Aguilar-Pérez *et al.*, 2011, Pech *et al.*, 2002). En el Altiplano Central, con estas características de producción, la ganadería se desarrolla en condiciones topográficas difíciles, por presencia de cadenas montañosas, temperaturas extremas y escasez de agua (SIAP-SAGARPA, 2013). Una ventaja de la ganadería es la importante producción de carne (Rojo-Rubio *et al.*, 2013) y los ingresos generados para las familias (Absalón-Medina *et al.*, 2012b). Estos son criterios de referencia para evaluar su funcionamiento y eficiencia económica (Pech *et al.*, 2002), e identificar los factores que limitan su crecimiento (Tegebu *et al.*, 2012; Vilaboa y Díaz, 2009). Asimismo, representa una fuente importante de ingresos para las familias involucradas y conlleva una doble vertiente. Por un lado, mantiene la estructura rural por la generación de empleo y, por otro, las estrategias de manejo favorecen el cuidado del ambiente socioeconómico en el que se desarrollan (García-Martínez *et al.*, 2015). El objetivo del presente trabajo fue realizar un análisis del manejo de producción y económico para valorar oportunidades de desarrollo en unidades de producción con orientación a la producción de becerros para carne (Figura 1).

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en el municipio de Tlatlaya, Estado de México (18° 41' N y 100° 27' O) a 1350 m de altitud. Tienen una extensión territorial de 798.92 km², que representan 3.55 % del total del estado, y cuenta con 165 localidades y una población de 33,308 habitantes (INEGI, 2010). La información se obtuvo a través de seguimientos técnico económicos y encuestas estructuradas a 21 ganaderos durante 2015. El número de muestreos representados por las unidades de producción (UP) se obtuvo mediante la ecuación:

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

donde n =tamaño de la muestra, N =tamaño de la población y 0.1^2 =error estándar determinado por el investigador (Hernández *et al.*, 2004) y las UP se escogieron aleatoriamente.

Se utilizó la metodología de presupuestos por actividad para realizar el análisis económico (Espinoza-Ortega *et*

al., 2007). Esta metodología determina el costo de producción por alimentación (forrajes y concentrados), mano de obra contratada, combustible, costos varios (asistencia técnica, medicinas etcétera) y fijos (depreciación de instalaciones y equipo), y el retorno económico por la venta de productos obtenidos. El margen bruto (MB) se calculó como:

$$(\text{ingresos} + \text{subsidios}) - (\text{costos de la actividad} + \text{costo de la mano de obra} + \text{costo de infraestructura})$$

El margen neto (MN) se calculó como:

$$(\text{valor total por venta de maíz, leche y animales}) - (\text{valor de insumos utilizados} + \text{mano de obra} + \text{infraestructura})$$

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las principales características estructurales indicaron que las UP son antiguas y coincide con la edad del ganadero (Cuadro 1). La disponibilidad de mano de obra es reducida y es de tipo familiar. Cuentan con un elevado porcentaje de superficie forrajera y número reducido de vacas. La familia representa la principal fuerza de trabajo, como lo ha identificado Romo-Bocco *et al.* (2014), quien además ha resaltado que la eficiencia económica de las UP se relaciona con la experiencia del ganadero y con la edad de la UP. La antigüedad de la UP se relaciona con un proceso tradicional, cultural y generacional, donde la UP se hereda como auto ahorro (Díaz-Rivera *et al.*, 2011). De acuerdo con García-Martínez *et al.* (2011) y Vilaboa y Díaz (2009), la edad del ganadero (59 años) se relaciona con el bajo nivel de estudios y el reducido relevo generacional. Esta situación puede comprometer la continuidad de la UP, debido a que los descendientes tienen mejores oportunidades de trabajo fuera del área rural (Romo-Bocco *et al.*, 2014). Sin embargo, la contribución del trabajo familiar favorece un mayor beneficio económico (Posadas-Domínguez *et al.*, 2013).

Principales ventas e ingresos

Los UPDPB se generaron tanto de la ganadería como de la agricultura. En este sentido, el mayor ingreso proviene de la ganadería (77.8 %). En este rubro, 97.7 % es de la venta de bovinos, bien sea en becerros para abasto o carne (Cuadro 2). El resto de los indicadores tienen baja representatividad en los ingresos totales. Los precios de venta fueron: $\$23.8 \pm 0.4$ por kg (210.2 ± 12.4 kg de peso vivo) para becerros, $\$44.2 \pm 0.6$ por kg para animales engordados (canal caliente de 220.1 ± 8.5 kg), de $\$13,212 \pm 2,469.3$ por macho o hembra para reposición,



Figura 1. Unidad de producción doble propósito carne en el municipio de Tlatlaya, Estado de México.

Cuadro 1. Principales características estructurales de las UP DP en la zona de Tlatlaya, Estado de México, 2015.

Variable	UPDPB	Variable (%)	UPDPB
Antigüedad de la UP	52.7	Propiedad	90.9
Edad del ganadero	57.2	Arrendamiento	9.1
Mano de obra (UTA)	1.0	Superficie forrajera	96.9
%mano de obra familiar	95.6	Cultivos agrícolas	3.1
%mano de obra contratada	4.4	Número de vacas	15.2
Numero de UP	21	Superficie de tierra	66.1

UTA=Unidad de trabajo año. UPDPB=Ingresos en las UP con orientación a la cría de becerros.

Cuadro 2. Principales ventas e ingresos promedio en las UPDB.

Agricultura	UPDPB (\$)	EEM (\$)
Maíz	9,800.00	7,300.00
Subsidios	15,400.00	2,100.00
Ingreso de la agricultura (Ita)	27,900.00	7,900.00
Ganadería		
Bovinos	91,900.00	19,600.00
Otras ventas	300.00	100.00
Subsidios ganadería	1,800.00	800.00
Ingreso de la ganadería (Itg)	94,000.00	22,500.00
Ingreso total (It)	121,900.00	30,400.00

EEM=Error estándar de la media.

Cuadro 3. Principales indicadores de rendimiento y manejo en las UPDPB de la zona de estudio.

Concepto (%)	UPDPB	EEM	Concepto (%)	UPDPB	EEM
ingresos ganado/IT	70.9	2.3	Subsidios/ITA	51.4	4.0
ngresos agrícolas/IT	29.1	2.3	Subsidios/ITG	5.1	0.8

EEM=Error estándar de la media.

\$5,514.0±235.4 por vaca de desecho (\$17.0 kg peso vivo). Las cifras se aproximan a los valores de referencia de SIAP-SAGARPA (2014) y USDA (2014) durante 2013. De la agricultura se percibe solo 29 % del ingreso total. Los subsidios agrícolas suponen 55.2 % del ingreso total de este rubro (Cuadro 3). El estudio muestra la importancia de la estructura (hato, superficie y mano de obra) y la venta de maíz y becerros en los ingresos de las UP. Chalate *et al.* (2010) resaltaron que estos indicadores muestran la diferencia de la ganadería especializada y la de subsistencia. Además, el manejo extensivo del ganado con aprovechamiento de pastos y pastizales mediante pastoreo favorece el uso sustentable de los recursos disponibles (Bellaver y Bellaver, 1999).

La Figura 2 muestra el ingreso total (It) unitario y se observa que el menor valor lo registra por hectárea SAU, mientras que el It por unidad de trabajo es relativamente elevado por la baja utilización de mano de obra, como se mostró en el Cuadro 1.

Costos e importancia sobre el costo total promedio de producción

En las UP solo cultivan 3 % de la superficie disponible. El principal costo en la agricultura se relaciona con el mantenimiento y cosecha del maíz, mientras que el mayor costo en la ganadería fue por la alimentación, seguido del manejo sanitario y la mano de obra. El resto de las variables son de menor importancia (Cuadro 4).

El costo total unitario se muestra en la Figura 3. Se observa mayor costo por bovino vaca, principalmente por el elevado uso de insumos externos (balanceados comerciales), mientras que el costo por ha es bajo, debido a la reducida disponibilidad de superficie para cultivos agrícolas, además de bajo nivel de manejo en los cultivos, principalmente maíz.

Los principales indicadores económicos (Cuadro 5) muestran que el Margen Neto (MN) general y unitario por la venta de productos de origen animal fue mayor en relación con el que se percibe de la agricultura, como lo ha destacado Vences-Pérez (2014). En su conjunto, la actividad agropecuaria es rentable (Rebollar-Rebollar *et al.*, 2011), dejando claro que la ganadería es un opción de desarrollo (Pain, 2000), aunque la venta de animales y los precios pagados al productor pueden ser inestables y variar por la influencia de intermediarios y mercados informales (Romo-Bacco *et al.*, 2014). Asimismo, la producción de carne es importante y complementa la economía de las UP (Rebollar *et al.*, 2011). Con esta estrategia incrementan los ingresos y la diversificación de la actividad (Absalón-Medina *et al.*, 2012b). También se genera empleo, disminuye la migración y la

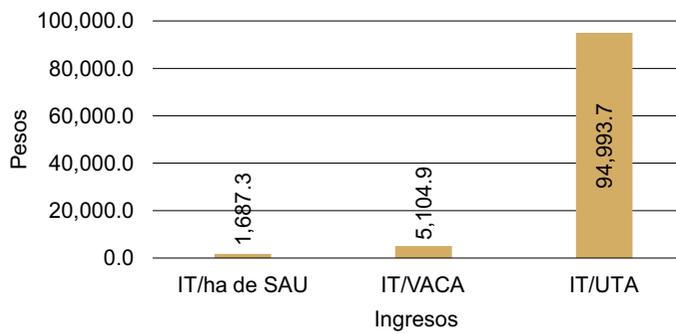


Figura 2. Ingreso total unitario en las UPDPB.

It=Ingreso total (Ganadería+agricultura). SAU=Superficie Agrícola Útil. UTA =Unidad de Trabajo Año (no. de jornales).

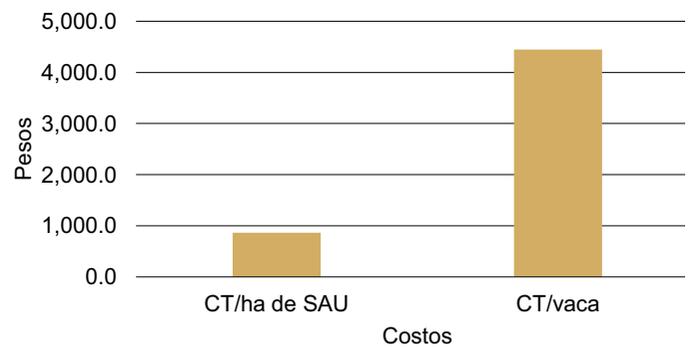


Figura 3. Costo total unitario en las UPDPB.

CT=Costo total (Ganadería+agricultura). SAU=Superficie Agrícola Útil.

pérdida de espacios rurales (Bellaver y Bellaver, 1999), y reduce el abandono de la actividad (García-Martínez *et al.*, 2011).

En función de lo anterior, un porcentaje elevado de UP no sabe si continuarán con cría de ganado (Figura 4). Ninguna UP dejará de producir y el mayor porcentaje de UP continuará con la ganadería, no obstante, el bajo MN^{-1} percibido. El estudio muestra la importancia de la estructura (hato, superficie y mano de obra) y la venta de maíz y becerros en los ingresos de PU DP. Chalate-Molina *et al.* (2010) resaltaron que estos indicadores muestran la diferencia de la ganadería especializada y la de subsistencia. En tanto, Espinoza-Ortega *et al.* (2005) indicaron la existencia de UP de subsistencia en pobreza alimentaria, de patrimonio y sin pobreza cuando dependen del ingreso de la producción de leche, mientras que García-Martínez *et al.* (2011) destacan la importancia de la diversificación como alternativa de desarrollo económico de la ganadería.

Bajo este enfoque, la familia representa la principal fuerza de trabajo ($90.6 \pm 2.3\%$), como lo ha identificado Romoo-Bacco *et al.* (2014). El mismo autor resaltó que la eficiencia económica de las UP se relaciona con la experiencia del ganadero y con la antigüedad de la UP, como sucede en DPT. La antigüedad de la UP se relaciona con un proceso tradicional, cultural y generacional en el que la UP se hereda como fuente de ahorro económico (Díaz-Rivera *et al.*, 2011), generando además ingresos para el bienestar familiar Bellaver y Bellaver (1999). De acuerdo con García-Martínez *et al.* (2001) y Vilaboa *et al.* (2009), la edad del ganadero (59 años) se relaciona con bajo nivel de estudios y reducido relevo generacional. Esta situación puede comprometer la continuidad de la UP, debido a que los descendientes tienen mejores oportunidades de trabajo (Romo-Bacco *et al.*, 2014). Sin embargo, la contribución del trabajo familiar favorece mayor beneficio económico (Posadas-Domínguez *et al.*, 2013). En DPB $90.6 \pm 1.5\%$ de la superficie se destina a la producción de forraje y en DPL y

DPT; el maíz molido se utiliza en la alimentación del ganado lechero como estrategia para disminuir costos de producción (Arriaga-Jordán *et al.*, 2002). El manejo del ganado es extensivo, con aprovechamiento de pastos y pastizales mediante pastoreo (Pech *et al.*, 2002; Ramírez *et al.*, 2007). Este manejo favorece el uso sustentable de los recursos disponibles (Bellaver y Bellaver, 1999). Se observó una carga ganadera por hectárea baja (0.58 ± 0.10). Otros estudios han destacado en UP especializadas el mayor ingreso ($51.7 \pm 5.7\%$) por producción de leche (venta de leche y queso), representando la fuente de mayores ingre-

Cuadro 4. Costos de producción de las UP (\$ miles de pesos mexicanos).

Concepto (%)	UPDPB (\$)	EEM (\$)
Costo totales de la agricultura (CTA ⁻¹)	7,500.0	2,700.0
Siembra	38.6	1.9
Mantenimiento y cosecha	61.4	1.9
Costo total de la ganadería (CTG %)	67.6	14.4
Alimentación	70.4	3.0
Sanitarios	8.6	1.4
Instalaciones	7.8	1.1
Mano de obra	8.9	2.3
Compra de animales	3.4	1.3
Utillaje	0.9	0.7

EEM=Error estándar de la media.

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

Agricultura	DPB (\$)	EEM (\$)
Margen Bruto ⁻¹ (MB)	17,700.0	5,800.0
Margen Neto ⁻¹ (MN)	2,300.0	1,400.0
MN ha ⁻¹	1,300.0	1,200.0
Ganadería		
MB ⁻¹	26,400.0	17,800.0
MN ⁻¹	24,600.0	17,800.0
MN ha ⁻¹	800.0	500.0
MN vaca ⁻¹	1,500.0	800.0
Agricultura y ganadería		
MB ⁻¹	44,100.0	20,100.0
MN ⁻¹	26,900.0	19,200.0

EEM=Error estándar de la media.

En la ganadería DP (Rojo-Rubio *et al.*, 2009) y en PU en pequeña escala (Arriaga-Jordán *et al.*, 2002). En las UPDPB, 94.4±4.7 % del beneficio se obtiene de la venta de becerros. En su conjunto, la actividad agropecuaria es rentable (Rebollar-Rebollar *et al.*, 2011). Del IT, 30.7±2.3 proviene de la agricultura y 69.2±2.3 % de la ganadería y dejando claro que la ganadería es una opción de desarrollo. Las UP tienen acceso a subsidios gubernamentales (Espinoza-Ortega *et al.*, 2007); destacan las UPDPB con 51.4±7.9% del It generado por la agricultura. En relación con la venta de animales, los precios pagados al productor son inestables y varían por la influencia de intermediarios y mercados informales (Romo-Bacco *et al.*, 2014). Los precios de venta fueron: \$23.8±0.4 por kg (210.2±12.4 kg de peso vivo) para becerros, \$44.2±0.6 por kg para animales engordados (canal caliente de 220.1±8.5 kg), de \$13,212±2,469.3 por macho o hembra para reposición, \$5,514.0±235.4 por vaca de desecho (\$17.0 por kg de peso vivo). Las cifras se aproximan a los valores de referencia de SIAP-SAGARPA (2014) y USDA (2014) durante 2013. En el MN por venta

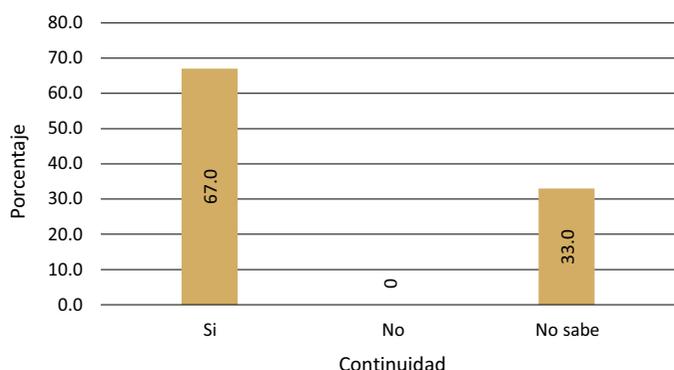


Figura 4. Continuidad del ganadero en la cría de ganado en las UPDPB.

de maíz se obtuvieron \$48.6±15.4 por día. El MN de la ganadería fue de \$67.4±118.0 por día, respectivamente. (Romo-Bacco *et al.* (2014) resaltan brechas económicas debido al tamaño de la UP. En el beneficio de la ganadería se obtuvo un MN por venta de ganado de \$67.2±18.0 por día, similar a reportes de trabajos relacionados (Absalón-Medina *et al.*, 2012b; Shamsuddin *et al.*, 2006). Absalón-Medina *et al.* (2012b) y Magaña *et al.* (2006) resaltaron la creciente demanda de leche y carne en México e indicaron que el sistema DP puede incrementar de 40 % a 60 % su producción, aprovechando eficientemente los recursos disponibles. Algunos factores que pueden

influir en baja producción de leche son: topografía, clima y estacionalidad de la producción de forraje (Aguilar-Pérez *et al.*, 2011; Rojo-Rubio *et al.*, 2009). Esta es una de las principales razones por las que muchas UP dejan de producir leche para dedicarse únicamente a la cría de becerros para abasto. Sin embargo, las condiciones de producción son desfavorables y los ingresos que se pueden generar son bajos. Desde esta perspectiva, la producción de leche es una alternativa económica más estable (Shamsuddin *et al.*, 2006) que puede complementarse con el aprovechamiento eficiente de pastos, pastizales y árboles disponibles para la alimentación del ganado y disminuir costos de producción. Asimismo, establecer estrategias de alimentación adecuadas durante el periodo de sequía en el que disminuye la producción y calidad de forraje y se limita la producción de leche y carne (Absalón-Medina *et al.*, 2012a; Reynoso-Campos *et al.*, 2004). Asimismo, disminuir el uso de insumos externos (Shamsuddin *et al.*, 2006) sobre utilizados para la alimentación del ganado que llegan a suponer 75.8±5.2 % de los costos totales. Económicamente, la producción de leche es una opción atractiva (Espinoza-Ortega *et al.*, 2007) y representa una fortaleza para el sistema, por la tradición en el consumo de queso en la zona de estudio (Rebollar *et al.*, 2011). Algunos datos indican que en el caso de UP DP especializadas en la producción de leche y UPDP tradicional destinan 44.7±12.0 % y 93.7±3.7 % de la leche producida, respectivamente a la elaboración de queso (Vences-Pérez, sin publicar). Obtienen un promedio de 2.0±0.5 y 1.1±1.6 kg de queso por día. La producción de carne también es importante y complementa la economía de las UP (Rebollar-Rebollar, 2011). Con esta estrategia incrementan los ingresos y la diversificación de la actividad (Absalón-Medina *et al.*, 2012b). También

se genera empleo, disminuye la migración y la pérdida de espacios rurales (Bellaver y Bellaver, 1999), y se evita el abandono de la actividad (García-Martínez *et al.*, 2011).

CONCLUSIONES

La ganadería es una de las principales actividades económicas en la zona de estudio. Sin embargo, las UPDP con orientación a la cría de becerros perciben ingresos bajos y depende de la venta de animales con limitado margen de ganancia. Son unidades de producción típicas de la zona de estudio, gestionadas por el ganadero y su familia.

LITERATURA CITADA

- Absalón-Medina V.A., Blake R.W., Fox D.G., Juárez-Lagunes F.I., Nicholson C.F., Canudas-Lara E.G., Rueda-Maldonado B.L. 2012b. Economic analysis of alternative nutritional management of dual-purpose cow herds in central coastal Veracruz, Mexico. *Trop Anim Health Pro.* 44: 1143-1150.
- Absalón-Medina V.A., Nicholson C.F., Blake R.W., Fox D.G., Juárez-Lagunes F.I., Canudas-Lara E.G., Rueda-Maldonado B.L. 2012a. Limitations and potentials of dual-purpose cow herds in Central Coastal Veracruz, Mexico. *Trop Anim Health Pro.* 44: 1131-1142.
- Aguilar-Pérez C., Ku-Vera J.C., Magaña-Monforte J.G. 2011. Energetic efficiency of milk synthesis in dual-purpose cows grazing tropical pastures. *Trop Anim Health Pro.* 43: 767-772.
- Aranda-Ávila I., Magaña-Monforte J.G., Segura-Correa J.C. 2010. Effects of breed type and age at first calving on length of productive life in a cow-calf system in Southeastern Mexico. *Trop Anim Health Pro.* 42:1737-1741.
- Bellaver C., Bellaver I.H. 1999. Livestock production and quality of societies' life in transition economies. *Livest Prod Sci.* 59: 125-135.
- Chalate-Molina H., Gallardo-López F., Pérez-Hernández P., Lang-Ovalle F.P., Ortega-Jiménez E., Vilaboa A.J. 2010. Características del sistema de producción bovinos doble propósito en el estado de Morelos, México. *Zoot Trop.* 28 (3): 329-339.
- Díaz-Rivera P., Oros-Noyola V., Vilaboa-Arroniz J., Martínez-Dávila J.P., Torres-Hernández G. 2011. Dinámica del desarrollo de la ganadería doble propósito en las Choapas, Veracruz, México. *Trop Subt Agroec.* 14: 191-199.
- Espinoza-Ortega A., Espinosa-Ayala E., Bastida-López J., Castañeda-Martínez T., Arriaga-Jordán C.M. 2007. Small-scale dairy farming in the highlands of central Mexico: Technical, economic and social aspects and their impact on poverty. *Exp Agr.* 43: 241-256.
- García-Martínez A., Bernués A., Olaizola A.M. 2011. Simulation of mountain cattle farming system changes under diverse agricultural policies and off-farm labour scenarios. *Livest Sci.* 137: 73-86.
- García-Martínez A., Albarrán-Portillo B., Avilés-Nova F. 2015. Dinámicas y tendencias de la ganadería doble propósito en el sur del Estado de México. *Agrociencia.* 49: 125-139.
- INEGI. 2010. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e informática. Disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?e=15>. Consultado: mayo de 2014.
- INEGI. 2013. Censo agrícola y ganadero 2009. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Disponible en: www.inegi.mx. Consultado: 28 jul, 2013.
- Pech M.V., Santos J.F., Montes M.P. 2002. Función de producción de la ganadería doble propósito en la zona oriente del estado de Yucatán, México. *Téc Pec Méx.* 40 (2): 187-192.
- Posadas-Domínguez R.R., Arriaga-Jordán C.M., Martínez-Castañeda F.E. 2013. Contribution of family labour to the profitability and competitiveness of small-scale dairy production systems in central Mexico. *Trop Anim Health Pro.* 46: 235-240.
- Rebollar-Rebollar A., Hernández-Martínez J., Rebollar-Rebollar S., Guzmán-Soria E., García-Martínez A., González-Razo F.J. 2011. Competitividad y rentabilidad de bovinos en corral en el sur del Estado de México. *Trop Subt Agroec.* 14: 691-698.
- Rojo-Rubio R., Vázquez-Armijo J.F., Pérez-Hernández P., Mendoza-Martínez G.D., Salem A.Z.M., Albarrán-Portillo B., González-Reyna A., Hernández-Martínez J., Rebollar-Rebollar S., Cardoso-Jiménez D., Dorantes-Coronado E.J., Gutiérrez-Cedillo J.G. 2009. Dual purpose cattle production in Mexico. *Tropical Trop Anim Health Pro.* 41:715-721.
- Romo-Bacco C.E., Arturo G.V., Carranza T.R.G., Cámara C.J., Zavala A.M.P., Flores A.E., Espinosa G.J.A. 2014. Brechas de rentabilidad económica en pequeñas unidades de producción de leche en el altiplano central mexicano. *Rev Mex Cien Pec.* 5 (3): 273-290.
- SIAP-SAGARPA. 2013. Panorama de la lechería en México 2013. Disponible: www.siap.gob.mx/wp-content/.../boletinleche/Bbolet_4totrim2013.pdf. Consultado 10 nov, 2014.
- SIAP-SAGARPA. 2014. Servicios de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). Secretaría de Ganadería, Agricultura, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Disponible en: <http://www.siap.gob.mx/ganaderia-resumen-municipal-pecuario/>. Consultado: 10 de noviembre de 2014.
- Tegebu F.N., Mathijs E., Deckers J., Haile M., Nyssen J., Tollens E. 2012. Rural livestock asset portfolio in northern Ethiopia: a microeconomic analysis of choice and accumulation. *Trop Anim Health Pro.* 44:133-144.
- Tinoco-Magaña J.C., Aguilar-Pérez C.F., Delgado-León R., Magaña-Monforte J.G., Ku-Vera J., Herrera-Camacho J. 2012. Effects of energy supplementation on productivity of dual-purpose cows grazing in a silvopastoral system in the tropics. *Trop Anim Health Pro.* 44: 1073-1078.
- USDA. 2014. Meat Price Spreads. Disponible: <http://www.ers.usda.gov/data-products/meat-price-spreads.aspx>. Consultado: 10 noviembre de 2014.
- 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.
- Vilaboa A.J., Díaz R.P. 2009. Caracterización socioeconómica y tecnológica de los sistemas de ganaderos en siete municipios del estado de Veracruz, México. *Zoot Trop* 4: 427-437.