



LA GANADERÍA EN CONDICIONES DE TRÓPICO SECO

El caso del sur del Estado de México, condiciones
actuales y perspectivas de desarrollo

Anastacio **García Martínez**
Benito **Albarrán Portillo**
Samuel **Rebollar Rebollar**

Coordinadores



LA GANADERÍA EN CONDICIONES DE TRÓPICO SECO

El caso del sur del Estado de México, condiciones
actuales y perspectivas de desarrollo



**Universidad Autónoma
del Estado de México**

Dr. en Ed. Alfredo Barrera Baca
Rector

Dr. en C. I. Amb. Carlos Eduardo Barrera Díaz
Secretario de Investigación y Estudios Avanzados

Dr. en Edu. Manuel Antonio Pérez Chávez
*Encargado del Despacho de la Dirección
del CU UAEM Temascaltepec*

Mtra. en Admón. Susana García Hernández
*Directora de Difusión y Promoción de la Investigación
y los Estudios Avanzados*

L.L.L. Patricia Vega Villavicencio
Jefa del Departamento de Producción y Difusión Editorial

LA GANADERÍA EN CONDICIONES DE TRÓPICO SECO

El caso del sur del Estado de México, condiciones
actuales y perspectivas de desarrollo

Anastacio García Martínez

Benito Albarrán Portillo

Samuel Rebollar Rebollar

Coordinadores



LA GANADERÍA EN CONDICIONES DE TRÓPICO SECO

El caso del sur del Estado de México, condiciones
actuales y perspectivas de desarrollo

Anastacio García Martínez
Benito Albarrán Portillo
Samuel Rebollar Rebollar

Coordinadores

1a edición, marzo de 2018

ISBN: 978-607-422-922-6

ISBN versión digital: 978-607-422-921-9

D. R. © Universidad Autónoma del Estado de México
Instituto Literario núm. 100 ote.
Centro, C.P. 50000,
Toluca, Estado de México
<http://www.uaemex.mx>

Este libro cuenta con el aval de dos pares externos.

El contenido de esta publicación es responsabilidad de los autores.

En cumplimiento del Reglamento de Acceso Abierto de la Universidad Autónoma del Estado de México, la versión digital de esta obra se pone a disposición del público en el repositorio de la UAEM (<http://ri.uaemex.mx>) para su uso en línea con fines académicos y no de lucro, por lo que se prohíbe la reproducción parcial o total, directa o indirecta del contenido de esta presentación impresa sin contar previamente con la autorización expresa y por escrito de los editores, en términos de lo así previsto por la *Ley Federal del Derecho de Autor* y, en su caso, por los tratados internacionales aplicables.

Impreso y hecho en México

ÍNDICE GENERAL

Presentación	17
--------------------	----

SECCIÓN UNO

Caracterización de unidades de producción de ganado bovino	19
---	-----------

Capítulo 1

Situación actual de la ganadería de bovinos en el municipio de Tejupilco	21
<i>Roberto Contreras Jaramillo, Benito Albarrán Portillo y Anastacio García Martínez</i>	

Capítulo 2

Tipificación de unidades de producción de ganado bovino en Tejupilco, Estado de México	49
<i>Rocío Piedra Matías, Samuel Rebollar Rebollar y Anastacio García Martínez</i>	

Capítulo 3

Tipología de unidades de producción de ganado bovino en el municipio de Tlatlaya, Estado de México	73
<i>Graciela Hernández Dimas, Francisca Avilés Nova, Anastacio García Martínez</i>	

Capítulo 4

Situación actual de los sistemas de ganado bovino en el municipio de Tlatlaya	95
<i>Anastacio García Martínez y José Matilde Flores Cardoso</i>	

Capítulo 5

Evaluación económica de la ganadería doble propósito en el municipio de Tlatlaya	125
<i>Jovel Vences Pérez, José Fernando Vázquez Armijo y Anastacio García Martínez</i>	

Capítulo 6

Tipificación de unidades de producción de ganado bovino en el municipio de Amatepec, Estado de México	149
<i>Anastacio García Martínez, Adriana de Lizt Nájera Garduño y Rolando Rojo Rubio</i>	

Capítulo 7

Caracterización socioeconómica de un sistema de producción de doble propósito del sur del Estado de México	167
<i>Benito Albarrán Portillo, Samuel Rebollar Rebollar y Anastacio García Martínez</i>	

SECCIÓN DOS

Estrategias de alimentación en unidades de producción de ganado bovino	183
---	------------

Capítulo 8

Caracterización nutricional de recursos forrajeros en el sur del Estado de México	185
<i>Benito Albarrán Portillo, Francisca Avilés Nova y Rolando Rojo Rubio</i>	

Capítulo 9

Desarrollo de estrategias de suplementación para vacas en lactación en la época de secas en un sistema de doble propósito en Zacazonapan, Estado de México	203
<i>Benito Albarrán Portillo, Anastacio García Martínez y Carlos Manuel Arriaga Jordán</i>	

Capítulo 10

Respuesta productiva y económica a la suplementación con concentrados en vacas lecheras en Zacazonapan, Estado de México	217
<i>Benito Albarrán Portillo, Rolando Rojo Rubio y Carlos Manuel Arriaga Jordán</i>	

Capítulo 11

Composición botánica de la dieta, respuesta productiva y económica de vacas en pastoreo en la época de lluvias, en un hato de doble propósito en Zacazonapan, Estado de México	229
<i>Felisa Sarai Jiménez Peralta y Benito Albarrán Portillo</i>	

Capítulo 12

Evaluación de la sostenibilidad en unidades de producción doble propósito durante la época de lluvias, en Zacazonapan, Estado de México	245
<i>Isela Guadalupe Salas Reyes, Carlos Manuel Arriaga Jordán y Benito Albarrán Portillo</i>	

Capítulo 13

Sostenibilidad ecológica de los subsistemas de producción de ganado bovino de Zacazonapan	257
<i>Arturo Ortiz Rodea, Anastacio García Martínez y Benito Albarrán Portillo</i>	

Capítulo 4

Situación actual de los sistemas de ganado bovino en el municipio de Tlatlaya

Anastacio García Martínez* / angama.agm@gmail.com
José Matilde Flores Cardoso / Flocar_2705@hotmail.com

Centro Universitario UAEM Temascaltepec

Resumen

El objetivo del trabajo fue la descripción de unidades de producción (UP) de ganado bovino en el municipio de Tlatlaya. La información de estructura, manejo general del hato y economía se obtuvo mediante encuestas estructuradas y por entrevista directa a 61 ganaderos, y se analizó por estratos de UP, y mediante estadística descriptiva, de acuerdo con las unidades de ganado bovino (UGB). El estrato E1 representa 57.4% las UP, cuanta menor superficie de tierra, ganado e ingresos. El E2 incluye 27.0% de las UP y aprovechan eficientemente los recursos de la propia UP, bajo un sistema de manejo extensivo, el ingreso proviene de la venta de animales para reemplazo y obtienen el mayor ingreso unitario por ha y vaca. El E3 agrupa sólo 6.6% de UP y se caracteriza por mayor especialización, superficie y los ingresos se generan por la venta de carne, aunque la venta de queso también es importante. El E4 agrupa 8.2% de UP, presenta hatos grandes y percibe el mayor ingreso por venta de machos engordados. Se concluye que en la región el manejo y gestión del ganado es diverso y de estos factores depende su eficiencia económica.

Palabras clave: caracterización, estratificación, bovinos, trópico seco, sur del Estado de México.

* Autor para correspondencia.

Introducción

El análisis de la diversidad de sistemas ganaderos ha sido abordado desde diversas perspectivas (Manrique *et al.*, 1999; Ruiz, 1999) dentro de un esquema de aproximación metodológica que parte del estudio de la UP y posteriormente sus relaciones con el entorno donde se desarrolla (Deffontaines y Petit, 1985), basados en información primaria (Olaizola y Gibon, 1997) y los seguimientos técnico-económicos, que permiten mostrar su funcionamiento preciso a lo largo del tiempo (Yin, 1994).

La ganadería es una actividad económica diversificada relevante, realizada por un elevado porcentaje de población en zonas rurales (Osuna, 2007). Esta actividad se ha caracterizado por la generación de recursos económicos para un gran número de familias, aunque presenta diversas limitaciones de gestión y manejo (Magaña *et al.*, 2006), relacionadas con el tipo de ganado presente, orientación productiva, aspectos de manejo reproductivo y sobre estrategias de alimentación (Hernández, 2008; Albarrán *et al.*, 2008). Estos factores han limitado su desarrollo y afectado la calidad de vida de las familias rurales (García-Martínez, 2008).

La ganadería se desarrolla en 110 millones de ha, que representan 60% de la superficie del territorio nacional, bajo sistemas diversos de manejo que pueden ser altamente tecnificados o UP de producción tradicionales con nulo acceso a nuevas tecnologías (Ruíz *et al.*, 2004), aunque han tenido la capacidad de adaptarse al constante cambio del medio socioeconómico en el que se desarrollan (García-Martínez *et al.*, 2009).

Sobresale en condiciones de clima templado, la engorda intensiva de ganado, con uso de tecnologías de reciente creación y esquemas de buenas prácticas de manejo, gestión y administración que se reflejan en una mayor productividad. La producción de leche, en cambio, se caracteriza por la presencia de un gran número de pequeñas unidades de producción (UP) campesinas o UP de lechería en pequeña escala. Mientras que en zonas tropicales o semitropicales el sistema se enfoca a la producción de carne y en menor grado a la producción de leche (Magaña-Monforte *et al.*, 2006).

En este sentido, la ganadería doble propósito se encuentra ampliamente difundida en las zonas rurales del país, caracterizadas por su diversidad de condiciones agroecológicas (suelo, topografía y clima), que les confieren identidades particulares de producción (Ruíz *et al.*, 2004). Estas

características agroclimáticas influyen de manera determinante sobre la producción y disponibilidad de forrajes para la alimentación del ganado, observándose dos periodos definidos: el de secas (invierno-primavera) y el de lluvias (verano-otoño) (Albarrán-Portillo *et al.*, 2008). Los cultivos agrícolas y el aprovechamiento forestal también son importantes fuentes de alimento para el ganado (Alviar, 2002). Esta integración de la agricultura y la ganadería permite reducir riesgos en la producción (López *et al.*, 2001).

En función de lo anterior, el objetivo del trabajo fue describir la situación actual de la ganadería practicada en el municipio de Tlatlaya, Estado de México, con base en sus principales características estructurales, productivas, técnicas y económicas.

Antecedentes

Los sistemas de ganado bovino en zonas tropicales

El territorio nacional cuenta con una extensión de 196,717,300 ha, de las cuales el 48.3% corresponde a zonas áridas y semiáridas, características del norte del país; el 28.3% lo constituyen los trópicos húmedo y seco distribuidos a lo largo de las costas del Pacífico y del Golfo y el Sur-Sureste de México; y el 23.4% de zonas templadas, que se corresponde en su mayoría con el altiplano central de México (SAGARPA, 2009). La presencia de estas zonas hace que México cuente con una gran diversidad de zonas agroecológicas, con características propias que determinan en gran medida la orientación productiva del ganado (Magaña *et al.*, 2006).

El inventario bovino nacional indica que 17% del hato nacional se explota en un sistema especializado, el 15% semiespecializado, el 8% es de traspato y el resto (60%) se considera de doble propósito, principalmente distribuido en las regiones tropicales del país (Román, 1991). Por otra parte, hay 6.4 millones de unidades de producción, de las cuales 5.5 millones, el 85.6%, corresponden a unidades con uno o más terrenos, y el restante 14.4% corresponde a viviendas en las que se practican actividades como cría de animales, recolección de productos silvestres o agricultura protegida tipo vivero o invernadero. La existencia de ganado bovino fue de 23.3 millones de cabezas (INEGI, 2009). Las unidades de producción agropecuarias y forestales ocupan 112.7 millones de hectáreas, que representan el 57.5% de la superficie total del país (INEGI, 2009).

El área tropical de México abarca cerca del 26.2% del territorio nacional (51,274,600 ha). De esta superficie, el 37% se dedica a la producción agropecuaria, donde se pastorea el 40% del inventario nacional (12 millones de bovinos), que producen aproximadamente 28 y 39% de la leche y carne que se consume en el país, respectivamente (SRA, 2009). La mayor parte de estos productos provienen de aproximadamente 3,900,000 vacas que se manejan bajo un sistema de doble propósito (INIFAP, 2002). El sistema se caracteriza además por bajos índices productivos, bajo potencial productivo del ganado, escasa adopción tecnológica, escaso o nulo acceso a apoyos crediticios para reinversión, notoria intervención de intermediarios en los canales de comercialización, nulo valor agregado a los productos obtenidos y dependencia de insumos externos (Rivera, 1998; SAGARPA, 2006).

Los sistemas ganaderos en el Estado de México

La superficie total del Estado de México es de 2,243,963 hectáreas, de las cuales el 80% está constituida por áreas ejidales y comunales, y el resto corresponde a la propiedad privada. El área agrícola con riego es de 105,383 hectáreas, y 552,243 hectáreas son de temporal (SAGARPA, 2009). El maíz es el principal cultivo agrícola en una superficie de 580,000 ha (67% de la superficie cultivable de la entidad), el cultivo de pastos ocupa más de 85,000 ha y la alfalfa 15.7 mil ha. La producción de grano participa en la generación del 32.6% del ingreso del subsector (SAGARPA, 2006). Esta actividad complementa la actividad ganadera, proporcionando alimento para el ganado (Hernández-Dimas, 2010).

En el Centro-Norte predominan las UP de tipo intensivo y semiintensivo, para la producción y engorda de carne de bovino. La leche de bovino se obtiene en las llamadas cuencas lecheras del norte, Valle de México y Valle de Toluca (Bastida *et al.*, 2005; Espinoza *et al.*, 2005). La zona Oriente de la entidad se caracteriza por la producción de leche de vaca en UP intensivas (SAGARPA, 2006) y la zona Sur por un sistema de doble propósito (Albarrán-Portillo *et al.*, 2008; Hernández, 2008).

El ganado que predomina en este sistema son cruza de razas Cebú como (Brahman, Indubrasil, Guzerat, Gyr, etc.) con razas europeas como Pardo suizo Angus, Hereford, Charoláis, Simmental, etc. (Baez, 2000). Mientras que para la producción de leche se observan Holstein, Pardo Suizo puro o sus cruza (Hernández, 2008).

El sur del Estado de México es considerado como una región ganadera, ya que históricamente ha concentrado el mayor inventario de ganado bovino productor de carne, con un inventario de 558,979 bovinos (SIAP, 2011). Esta actividad se desarrolla en condiciones extremas por una topografía accidentada y con suelos pobres en nutrientes y procesos acelerados de desertificación (70% de la zona), sobre todo en los municipios al sureste de la región; 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 (SAGARPA, 2006).

No obstante, durante 2008 el sector ganadero estatal participó con 79,666 ton de carne de bovino, 2.4% de la producción nacional. La región sur del Estado de México participó con 17.32% del total estatal con 13,800 ton. De la producción estatal, Tlatlaya contribuyó con 30% (SIAP, 2011). La producción de animales en pie durante 2011 supuso un ingreso de \$1,534,310 (miles de pesos); el sacrificio de 183,470 mil cabezas produjo un total de 42,146 toneladas y un ingreso de 1,533,942 (miles de pesos) (SIAP, 2011).

El municipio de Tlatlaya cuenta con 3,456 UP rural distribuidas en 55,947.9 ha (70.03% del territorio municipal) de 24 ejidos. A la agricultura se destina 66.74%, equivalente a 42,183.4 ha; mientras que en el resto de la superficie no registra actividad alguna. El cultivo de mayor importancia es el maíz. Sin embargo, la ganadería es una importante fuente de ingresos y de trabajo dentro de las actividades primarias (Cardoso, 1999).

Caracterización de unidades de producción de ganado bovino.

Resultados de investigación

Muestra y obtención de información

Para la recopilación de la información primaria se utilizó una encuesta estructurada, aplicada mediante entrevista directa a 61 titulares de las UP de ganado bovino, obtenidos mediante muestreo aleatorio de los censos de productores de Asociaciones ganaderas locales y, a partir de la ecuación descrita por Hernández *et al.* (2004), como se menciona a continuación
$$n = \frac{N}{1+(N \times 0.1^2)}$$

Donde: n = tamaño de la muestra, N = tamaño de la población, 0.1 = error estándar, determinado por el investigador.

El análisis de la información se realizó por la formación de cuatro estratos: Estrato 1 = UP de ≥ 7 a ≤ 34 UGT, Estrato 2 = UP de ≥ 35 a ≤ 66 UGT, Estrato 3 = UP de ≥ 67 a ≤ 100 UGT y Estrato 4 = UP con ≥ 100 UGT. Mismos que para efectos de la descripción del trabajo se han considerado como E1, E2, E3 y E4.

Aprovechamiento de la tierra

La Superficie Agrícola Útil (SAU) disponible en las UP condiciona el sistema de producción de forraje y es el principal factor a considerar para el número de animales que se pueden mantener y manejar. E3 presenta mayor disponibilidad de superficie (Cuadro 1).

En la Figura 1 se contempla la importancia de la Superficie Forrajera (SF), ya que representa el 83.3% de la SAU total, destacando E4. Asimismo, se hace notar la reducida importancia de los Cultivos Agrícolas (CA), sólo 16.0%. Esta tendencia ha sido generada, entre otros factores, por las condiciones topográficas que presenta la zona, lo cual dificulta considerablemente el establecimiento de CA o el uso de maquinaria apropiada para realizar este tipo de actividades.

El principal CA y que destaca es el cultivo de maíz en condiciones de temporal representando el 99% de los CA y se destina principalmente para consumo humano, aunque también se usa para la alimentación del ganado (en grano para complemento de otros ingredientes o la utilización del rastrojo durante el periodo de estiaje), mediante un sistema de rastrojeo en el que los animales lo consumen directamente.

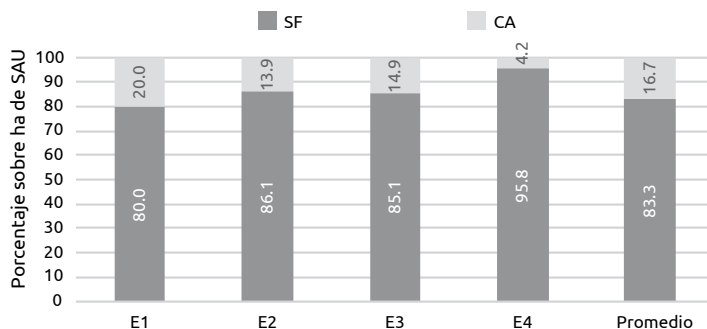
Por otra parte, en la Figura 2 se observa el régimen de tenencia de la SAU, notándose que el mayor porcentaje de la superficie disponible es propiedad y sólo 10% son arrendamientos de UP que cuentan con mayor número de animales o con una reducida superficie. En ambos casos, esta superficie se utiliza para la alimentación del ganado durante el periodo de mayor escasez de forraje.

Cuadro 1. Ha de Superficie Agrícola Útil, uso y aprovechamiento

Estrato	E1 n = 35.0 %57.4	E2 n = 17.0 %27.9	E3 n = 4.0 %6.6	E4 n = 5.0 %8.2	Total n = 61.0 %100.0
SAU	32.5	74.1	318.9	241.2	79.9
CA	3.6	7.4	15.1	9.6	5.9
SF	28.8	66.7	303.8	231.6	74.0

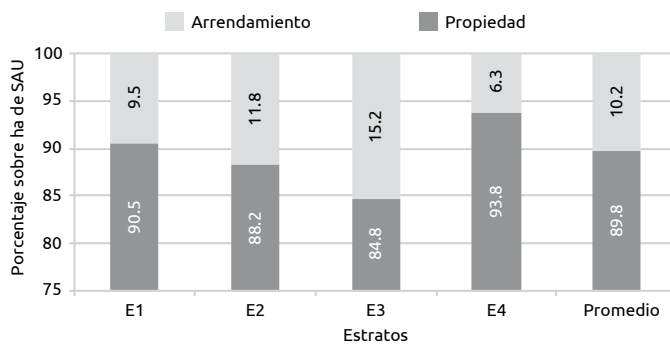
SAU= Superficie Agrícola Útil; CA= Cultivos Agrícolas; SF= Superficie Forrajera. E1 = Estrato 1, E2 = Estrato 2, E3 = Estrato 3 y E4 = Estrato 4.

Figura 1. Estructura de la Superficie Agrícola Útil



SF= Superficie Forrajera; CA= Cultivo Agrícola; SAU= Superficie Agrícola Útil

Figura 2. Régimen de tenencia de la Superficie Agrícola Útil



SAU=Superficie Agrícola Útil

En el Cuadro 2 se muestra la distribución de la SAU; sobresale la importancia de superficies con arbolado, seguido de las praderas o pastizales sólo para pastoreo. E3 cuenta con la mayor superficie destinada al cultivo de maíz, al igual que los pastos con arbolado. E4 es el que cuenta con mayor superficie de pastos y pastos con matorral.

Cuadro 2. Distribución de la SAU (ha)

Estrato	E1	E2	E3	E4	Total
Huerta	0.07	0.00	0.13	0.00	0.06
Maíz forrajero	3.57	7.35	15.00	9.60	5.86
Praderas	2.33	0.00	0.00	0.00	1.34
Pastos	6.51	29.12	37.75	54.80	18.82
Pastos con matorral	9.07	9.71	11.00	21.00	10.35
Pastos con arbolado	7.51	20.18	249.00	115.60	35.74
Monte	3.39	7.71	6.00	40.20	7.78

E1 = Estrato 1, E2 = Estrato 2, E3 = Estrato 3 y E4 = Estrato 4.

Características de la familia y disponibilidad de mano de obra

La mayoría de las UP en estudio son de tipo familiar. Las edades de los titulares se encuentran alrededor de los 57.1 años. Sin embargo, los de E2 son de mayor edad (60.7 años), por lo que también es el estrato con productores con mayor tiempo en la actividad ganadera (Cuadro 3). E4 cuenta con familias numerosas (4.8 integrantes).

En cuanto a la dedicación del titular a la UP, se observó que en 90% de las UP el titular se dedica completamente a la ganadería. Un porcentaje importante en E1 y E2 se ocupa en actividades fuera de la UP. Además, se observa que 73% de las familias cuenta con hijos mayores de 18 años, lo cual beneficia la continuidad de la ganadería. Sin embargo, E3 cuenta con reducida presencia de hijos de esta edad, lo que evidencia mayor incertidumbre en su desarrollo.

Cuadro 3. Estructura de la familia

Estrato	E1	E2	E3	E4	Total
Edad del titular	56.5	60.7	53.3	52.0	57.1
Años del titular en la ganadería	26.8	32.2	29.5	30.8	28.8
% de titulares con dedicación a tiempo completo	89.0	88.0	100.0	100.0	90.0
Nivel de educación del titular	1.0	1.4	1.0	1.6	1.2
Núm. de integrantes de la familia	3.9	4.1	4.0	4.8	4.0
% de hijos mayores de 18 años	77.1	76.5	25.0	80.0	73.8

E1 = Estrato 1, E2 = Estrato 2, E3 = Estrato 3 y E4 =Estrato 4.

En relación con la mano de obra (MO) disponible en la UP, es importante destacar que el factor trabajo es determinante para la subsistencia de la misma. En el Cuadro 4 se observa que E1 cuenta con mayores unidades de trabajo año (UTA) y E2 con la menor disponibilidad. De la UTA total, de manera general, 70% es familiar (Figura 3). Es importante destacar que el uso de mano de obra contratada incrementa en UP con mayor superficie de superficie y hato como sucede en E4 con un promedio de 40%. En el resto de los estratos sólo representa 27% en promedio.

Cuadro 4. Disponibilidad de UTA

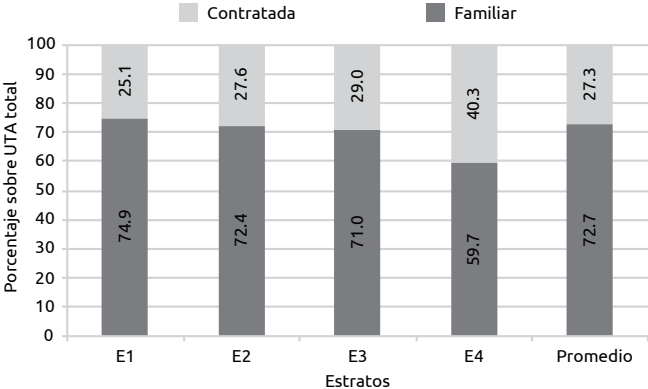
Estrato	E1	E2	E3	E4	Total
UTA familiar	3.26	0.82	2.03	1.18	2.33
UTA contratada	0.26	0.34	0.28	0.84	0.33
UTA total	3.52	1.16	2.31	2.02	2.66

UTA = Unidad de Trabajo Anual. E1 = Estrato 1, E2 = Estrato 2, E3 = Estrato 3 y E4 = Estrato 4.

Continuidad de las unidades de producción

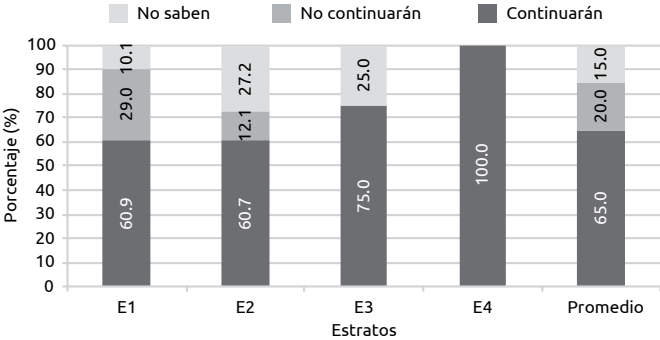
La situación actual de la UP es un factor importante que puede dar cuenta de la continuidad del productor o del grupo familiar en la actividad. Este factor está sujeto a la presencia de hijos, a la edad del productor y de la decisión de éste por seguir en la ganadería. Si bien 73% de titulares cuenta con hijos mayores de 18 años, y el promedio de edad de los ganaderos promedia 57 años, sólo el 65% de las UP en E1, E2 y E3 tendría continuidad (Figura 4). E4 con mayor disponibilidad de tierra y ganado es el más estable. Sin embargo, E1 y E2 son propensos al abandono.

Figura 3. Disponibilidad de mano de obra



UTA= Unidad de Trabajo Anual

Figura 4. Continuidad de la Actividad en la UP



Estructura del hato

La estructura del hato se muestra en el Cuadro 5, donde se observan diferencias marcadas entre tres estratos y E4, que cuenta con el mayor número de animales. Del hato total, 60% se conforma por las vacas de cría. No obstante que las UP se han especializado en el ganado bovino, también se cuenta con ovinos y caprinos, aunque su importancia es sólo estratos con menor tamaño de hato. Esta especialización se ve reflejada en un elevado número de animales en engorda, sobre todo en los estratos de mayor especialización (E3 y E4). Pero E2 y E4, además de engordar sus propios animales, compran animales para producción de carne.

Cuadro 5. Tamaño y estructura del hato

Estrato	E1	E2	E3	E4	Total
UGT	18.4	47.9	85.2	119.2	39.2
Núm. de vacas	11.3	28.2	60.8	70.0	24.0
% bovinos/UGT	97.8	94.3	100.0	100.0	97.2
% ovino y caprinos/UGT	2.2	5.7	0	0	2.8
Animales en engorda	5.3	12.1	26.3	44.2	11.7
Terneros comprados	0.6	5.0	0.3	15.4	3.0
% terneros propios/ animales en engorda	97.1	102.2	100.0	123.5	100.9

UGT= Unidades Ganaderas Totales, UGB = unidades de ganado bovino, UGO = unidades ovinas y caprinas; E1 = Estrato 1, E2 = Estrato 2, E3 = Estrato 3 y E4 = Estrato 4.

Manejo reproductivo del hato

El manejo de la reproducción es importante, ya que de esta actividad depende el buen funcionamiento del sistema. Sin embargo, en la Figura 5 se muestra la edad de las vaquillas a primer parto (EPP), observándose edades superiores los 24 meses recomendados para el primer parto en vaquillas.

Los machos permanecen periodos prolongados con el hato de vacas de cría, por lo tanto no existe un manejo adecuado del empadre o de la programación de partos. En este sentido, los partos coinciden con el periodo de mayor producción de forraje (época de lluvias), lo cual permite cumplir con los requerimientos mínimos de mantenimiento de la vaca y del periodo de lactancia. En la Figura 6 se muestra la distribución de los partos durante las diferentes épocas del año. Para el caso del E2 y E3, el mayor porcentaje de los partos se presentan durante la primavera y en E4 durante el verano. En general, un bajo porcentaje se concentra durante otoño e invierno, respectivamente.

Figura 5. Edad a primer parto en los animales para reemplazo

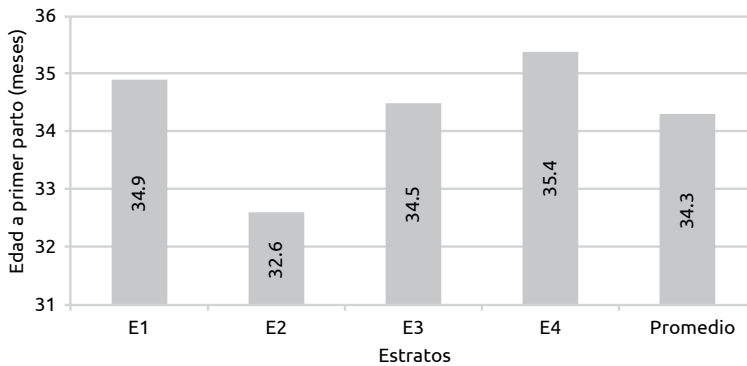
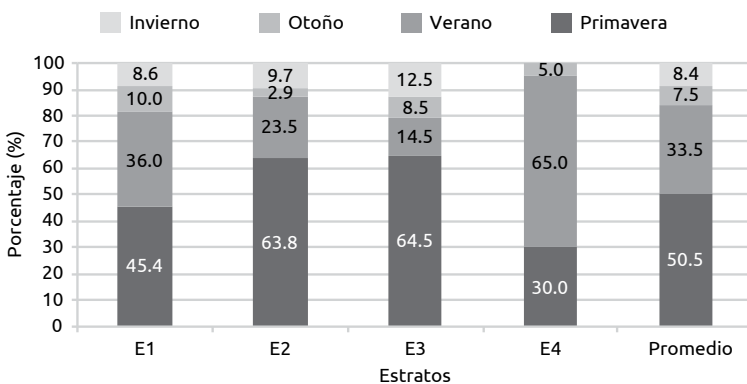


Figura 6. Distribución de partos



En cuanto a la reposición del hato, 90% de las hembras provienen de la misma UP, sobre todo en E3. Sin embargo, en E4 se compra un porcentaje importante (28%) (Cuadro 6). No obstante, el mayor porcentaje de los sementales son comprados, ya sea en la zona o en las zonas de confluencia. El objetivo principal es mejorar la genética del hato y obtener una mejor producción, sobre todo de carne, como sucede en E3 y E4, que son los estratos con mayor especialización.

Cuadro 6. Reposición del hato (%)

Estrato	E1	E2	E3	E4	Total
Reposición de hembras propias/ total	94.3	86.8	100.0	72.0	90.7
Reposición de hembras compradas/total	5.7	13.2	0.0	28.0	9.3
Reposición de sementales propios/ total	12.9	17.7	0.0	0.0	12.3
Reposición de sementales comprados/total	87.1	82.4	100.0	100.0	87.7

E1 = Estrato 1, E2 = Estrato 2, E3 = Estrato 3 y E4 = Estrato 4.

Manejo sanitario

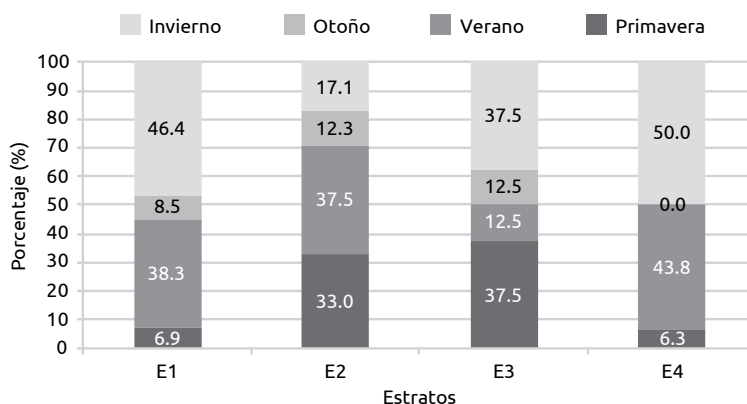
El manejo zoonosanitario del hato es muy diverso en las UP estudiadas. En relación con la aplicación de vacunas preventivas se observó la aplicación de la Bacterina triple (tipificadas de *C. Chauvoei*, *C. Septicum*, *Pasteurella multocida* tipo A y D, *Pasteurella haemolytica* A1 y A3) utilizada en el 42.0% de las UP, aunque en E3 y E4 puede alcanzar el 50.0 y 60.0% en promedio.

Es importante la inmunización con derriengue o rabia paralítica sobre todo en E3. Por otra parte, se encuentran vacunas para la prevención de septicemias (*Haemophilus somnus*) en 33.0% de las UP en general. El resto de los productores no utiliza vacunas (25.0% del total), sobre todo en E4 (40.0%). La aplicación de estas vacunas no tiene épocas específicas y se aplican en cualquier temporada del año (Figura 7). Dicho patrón obedece a

las necesidades del hato y a la ubicación en zonas endémicas o geográficas, aunque destaca la aplicación en invierno y verano.

El uso de desparasitantes también es importante, con el objetivo de prevenir o controlar las principales parasitosis. Los medicamentos utilizados son las Ivermectinas (Iverfull, Ivomec F 10%, Doromectina, Vaimec), tanto para parásitos internos como externos. En 37% de las UP no se desparasita, el resto hace este tipo de manejo para el control fasciola hepática y garrapatas, mismas que repercuten directamente en el estado fisiológico del ganado y en los indicadores productivos del hato en general (bajo peso en terneros y problemas reproductivos en hembras).

Figura 7. Épocas de aplicación de vacunas



Razas de animales

Es importante señalar que las razas de animales observadas son diversas, aunque sobresalen las de animales especializadas en la producción de carne. Destacan las razas *Bos Indicus* (Brahman, Guserat, Nelore o Gyr) y *Bos Taurus* (Pardo Suizo, Holstein, Charolais Charoláis, Simmental, entre otros) o bien cruza entre las razas antes mencionadas. En el Cuadro 7 se presentan los porcentajes de cada raza. En el caso de las vacas para cría, el mayor porcentaje está representado por Pardo Suizo, mientras que las razas Cebuinas son características en E4 y las cruza en E3. También se puede observar que en

los machos predomina Pardo Suizo y razas Cebuinas y sus cruizas en E4. Esto depende en gran medida por la compra de machos. Los animales para reposición son producto de la crusa entre razas.

Cuadro 7. Razas de ganado (%)

Estrato	E1	E2	E3	E4	Total
Vacas					
Razas Cebuinas	17.5	22.9	0.0	62.0	21.5
Suizo Pardo	48.2	48.8	43.8	38.0	47.2
Otras	34.3	28.2	56.3	0.0	31.3
Machos					
Razas Cebuinas	11.4	2.9	0.0	26.7	9.7
Suizo Pardo	73.0	82.4	93.8	26.7	73.1
Otras	15.6	14.7	6.3	46.7	17.3
Reposición					
Razas Cebuinas	50.0	50.0	75.0	50.0	50.4
Suizo Pardo	30.0	32.0	0.0	25.0	24.2
Otras	20.0	18.0	25.0	25.0	25.4

E1 = Estrato 1, E2 = Estrato 2, E3 = Estrato 3 y E4 = Estrato 4.

Alimentación y manejo del pastoreo

La alimentación del ganado depende en gran parte de la producción de forraje en la propia UP, así como de la compra de insumos externos (concentrados comerciales y henificados), durante el periodo de estiaje. En el Cuadro 8 se muestra el aprovechamiento de las superficies para la producción de forrajes. Se observa el cultivo de maíz forrajero para ensilaje, y el producto se utiliza durante el periodo de mayor escasez, principalmente en los estratos de mayor dimensión y especialización ganadera.

Se nota la disponibilidad de superficies con pastos, sobre todo en zonas cercanas a la UP como es el caso de E3 y E4. Asimismo, se percibe la

importancia de los pastizales en E2 y E4. Los pastos son aprovechados mediante el pastoreo (56%), mientras que el resto es henificado y aprovechado durante el periodo de sequía; o una vez que el forraje está seco, los animales pueden aprovecharlo directamente de las parcelas.

Cuadro 8. Porcentaje de aprovechamiento de forrajes en diferentes zonas

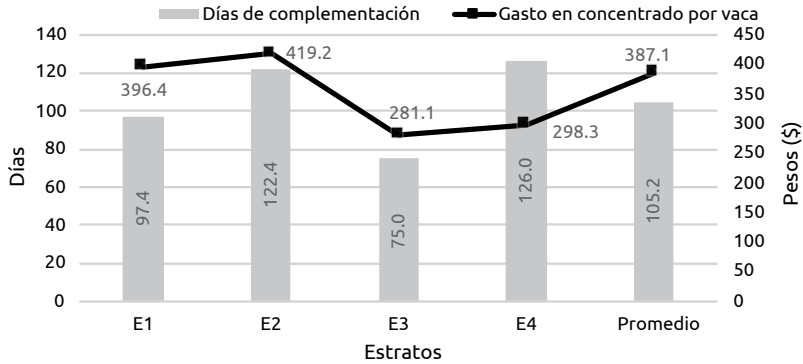
Estrato	E1	E2	E3	E4	Total
ha de maíz forrajero	3.57	7.35	15.00	9.60	5.86
hectáreas de pastos	25.43	59.00	297.75	191.40	66.25
% pastos/SF	91.67	89.38	92.35	83.32	90.39
% pastizales/SF	8.33	10.62	7.65	16.68	9.61
% pastos sólo para pastoreo/ha de pastos	56.95	58.13	53.27	55.35	56.90

SF=superficie forrajera; E1 = Estrato 1, E2 = Estrato 2, E3 = Estrato 3 y E4 = Estrato 4.

Además, la mayoría de las UP se suplementa al ganado, principalmente con concentrados comerciales energéticos y proteínicos, durante el periodo de sequía, con el objetivo de mantener la producción de leche o carne, mejorar la condición corporal de vacas paridas y gestantes.

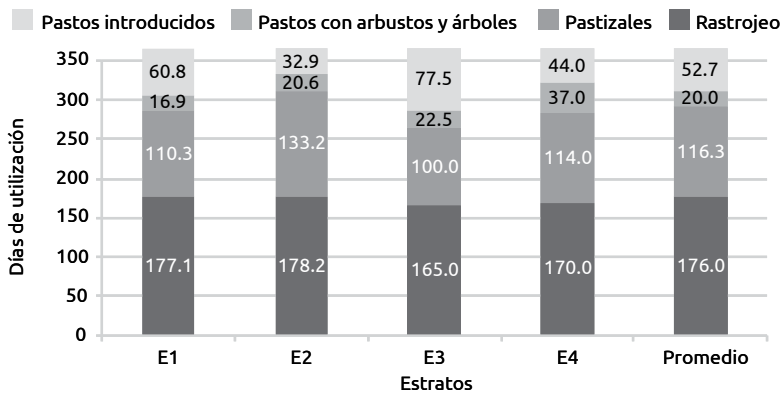
En la Figura 8 se muestra que, en general, se suplementan 105 días, siendo mayor el tiempo en E2 y E4, y menor en E3 por el uso eficiente de la superficie forrajera. Sin embargo, el gasto por la compra de concentrado presenta pequeñas diferencias. En E1 y E2 proporcionan mayor cantidad de concentrado por vaca y hacen mayor gasto en efectivo. Las principales marcas comerciales de concentrado son Cumbre, Abamel, La Unión y Mezcla Ganadera, con un contenido de proteína cruda entre 16 y 18%. Otros insumos utilizados para la suplementación provienen de la propia, sobre todo maíz molido solo, o con la caña y pollinaza.

Figura 8. Periodo de suplementación y costos por compra de insumos externos



Por otra parte, en la Figura 9 se muestra el uso y aprovechamiento de los recursos pastables. El periodo de pastoreo es mayor en praderas introducidas, similar en los cuatro estratos. En orden de importancia siguen las superficies de pastos con arbolado y matorral sobre todo en E2. El uso de pastizales es de importancia en E2, E3 y E4, como una alternativa para disminuir los costos de producción. El rastreo resalta en los cuatro estratos, principalmente en E1 y E3, como una estrategia para aprovechar un recurso disponible en la mayoría de las UP estudiadas.

Figura 9. Utilización de superficies para el pastoreo de forraje (días)



El manejo que se realiza en las superficies de pastoreo es reducido en la mayoría de los casos. De forma que 64% de las UP no fertiliza (Cuadro 9), por eso las erogaciones en efectivo pueden reducirse, como se observa en E3; en general, sólo 35% utiliza agroquímicos, sobre todo E4, lo cual supone mayor costo de producción. Estas actividades pueden propiciar una mayor producción de forrajes y, por lo tanto, mayor disponibilidad de alimento para el ganado.

Cuadro 9. Fertilización de forrajes

Estrato	E1	E2	E3	E4	Total
Sí fertiliza (%)	35.48	35.29	-	60	35.71
No fertiliza (%)	64.52	64.71	100	40	64.29
Cantidad (kg)	300	1011.76	-	3000	700

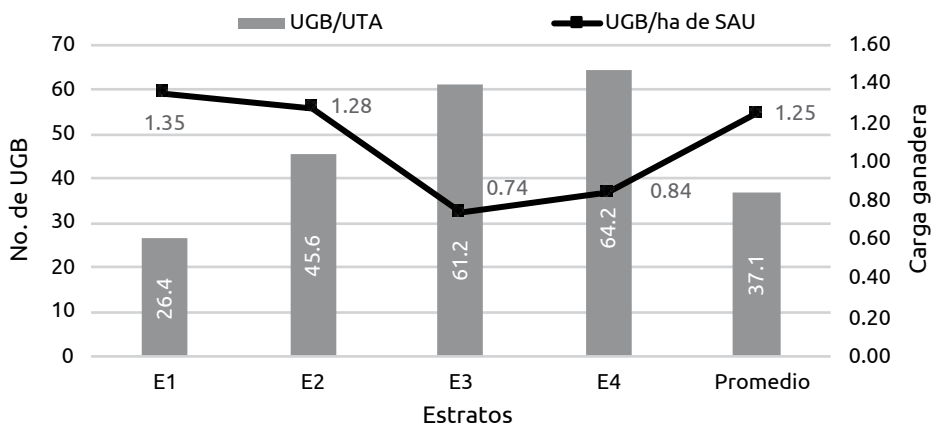
E1 = Estrato 1, E2 = Estrato 2, E3 = Estrato 3 y E4 = Estrato 4.

Indicadores del manejo del ganado

En la Figura 10 se observa el manejo del ganado por unidad de trabajo, de forma que en E3 y E4 se nota un mayor número de UGB/UTA por el mayor tamaño del hato, lo cual evidencia además mayor intensificación de la mano de obra, a diferencia de los estratos de menor tamaño.

Por otra parte, la carga ganadera en los cuatro estratos depende de la disponibilidad de superficies en la UP. Se observa un promedio general de 1.25 UGB/ha SAU y cargas bajas para E3 y E4, lo que denota el manejo del ganado bajo un sistema extensivo.

Figura 10. Indicadores de manejo de las UP



UGB= Unidades Ganaderas Bovinas; UTA= Unidades de Trabajo Anual; SAU= Superficie Agrícola Útil.

Ingresos de las unidades de producción

Los ingresos de las UP provienen fundamentalmente de la venta de ganado y leche, y dependen del tamaño del hato, por ejemplo E3 y E4 son los estratos que mayores ingresos perciben. El desglose de las principales fuentes de ingreso resalta la importancia de la venta de animales de desecho en E2 y E4 y la venta de hembras para reposición en E4, ya que la especialización del sistema permite la obtención de ganado con características genéticas deseables para la zona de estudio. Se observa además la importancia de la venta de machos para reposición en el caso de E3 y E4, en la zona de confluencia. Una tendencia similar ocurre con la venta de terneros destetados o machos engordados en estos estratos y cuya fortaleza de sus ingresos proviene de la venta carne. Sin embargo, se nota la importancia de la venta de leche en E1 y E2, mientras que para el caso de E3 la venta de queso tipo rancharo es una importante fuente de ingresos.

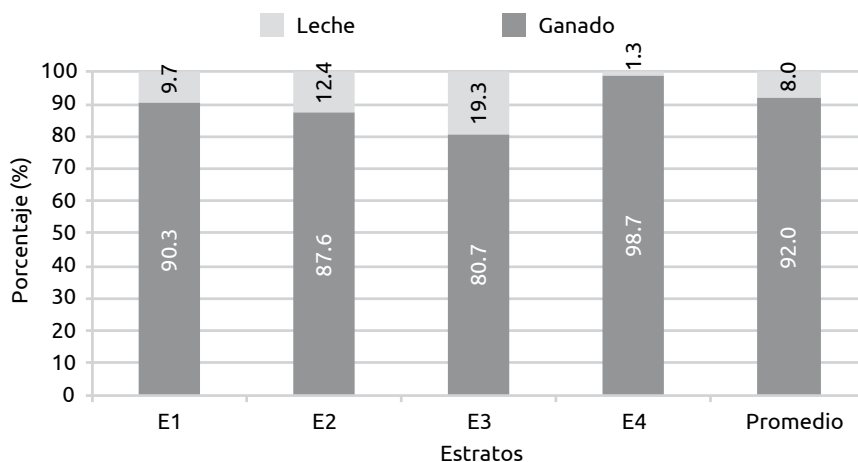
Cuadro 10. Ingresos por venta de animales (\$)

Estrato	E1	E2	E3	E4	Total
Vacas de desecho	3,072.9	9,082.4	0.0	11,880.0	5,268.0
Hembras para reposición	757.1	0.0	1,200.0	76,250.0	6,763.1
Toros para sementales	13,371.4	20,852.9	51,040.0	145,645.0	28,768.6
Sementales de desecho	571.4	352.9	0.0	0.0	426.2
Terneros destetados	6,318.6	8,623.5	32,500.0	24,150.0	10,139.3
Machos cebados	4,060.0	11,723.5	18,540.0	99,555.0	14,972.7
Venta de leche	1,800.0	4,923.5	0.0	120.0	2,414.8
Venta de queso	1,224.3	2,223.5	24,634.5	4,680.0	3,321.1
Ingreso total	31,175.7	57,782.4	127,914.5	362,280.0	72,073.9

E1 = Estrato 1, E2 = Estrato 2, E3 = Estrato 3 y E4 = Estrato 4.

En la Figura 11 se observa que, en general, los ingresos provienen de la venta de ganado; la venta de leche o queso artesanal suponen sólo el 8% de los ingresos totales. Estos productos se obtienen únicamente en periodos estratégicos, sobre todo durante la época de lluvias.

Figura 11. Relación de los principales productos vendidos



IT= Ingreso Total.

Costos de producción

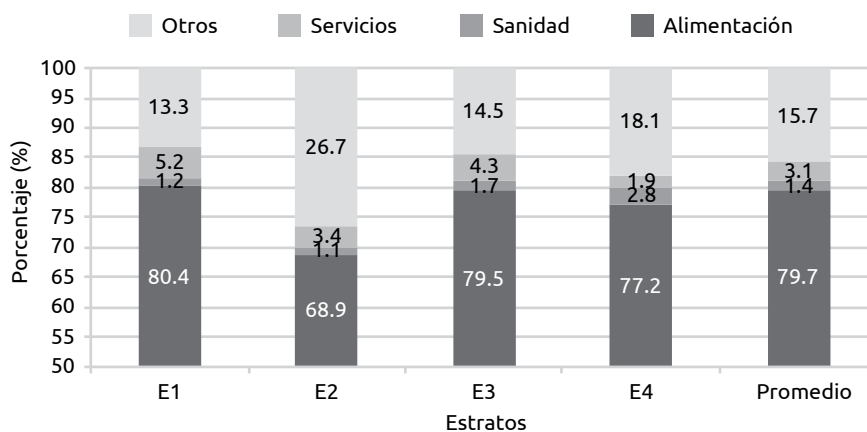
En el Cuadro 11 se muestra el desglose de los principales costos de la actividad. Se observa que la alimentación del ganado supone el mayor y representa 79% del costo total. Este rubro es mayor en E1, como se observa en la Figura 12. Estos gastos se relacionan con la compra de concentrados comerciales para paliar las necesidades de alimentos durante el periodo de estiaje, insumos utilizados en la producción de forrajes, principalmente agroquímicos. Los gastos en programas zoonosanitarios o servicios es relativamente bajo en los cuatro estratos. Otros gastos (cuotas a asociaciones, gastos de comercialización o gastos diversos) representan 15%. En general, los costos totales se incrementan en la medida que incrementa el tamaño del hatu o de la superficie disponible, aunque, por ejemplo, se observa que E3 presenta mayores costos de producción que E4.

Cuadro 11. Principales costos promedio de la producción (\$)

Estrato	E1	E2	E3	E4	Total
Alimentación	19,012.9	26,053.5	32,642.8	98,484.2	34,940.2
Sanidad	294.3	400.0	700.0	3,552.0	617.4
Servicios	1,218.8	1,271.7	1,745.0	2,360.0	1,361.6
Cuotas a asociaciones	54.3	2,294.1	250.0	0.0	686.9
Otros	3,082.0	7,794.1	5,700.0	23,100.0	6,207.7
Total	23,662.2	37,813.4	41,037.8	127,496.2	43,813.7

C= gastos de comercialización; E1 = Estrato 1, E2 = Estrato 2, E3 = Estrato 3 y E4 = Estrato 4.

Figura 12. Distribución de los principales costos de producción

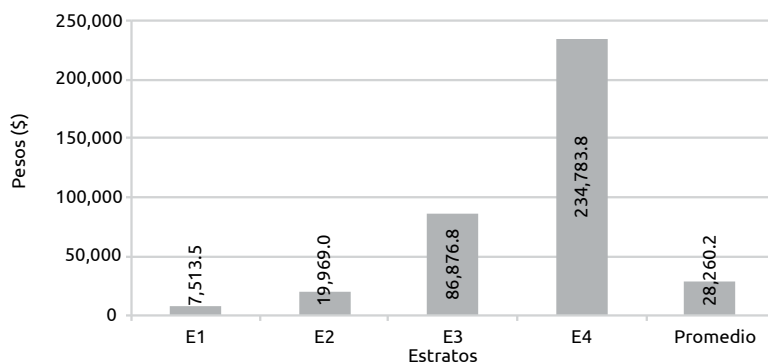


Otros = Cuotas de asociaciones, gastos de comercialización y gastos diversos.

Diferencia entre los ingresos totales y los costos de producción

El análisis de las diferencias entre los ingresos y costos de producción se observan en la Figura 13. Estos datos evidencian que la diferencia depende del tamaño del hato.

Figura 13. Diferencia entre ingresos y costos de producción



Indicadores económicos

La sostenibilidad de un sistema está condicionada por los resultados económicos y su competitividad depende de la productividad de los factores de producción. En el Cuadro 12 se presentan los resultados económicos y se observa que la productividad de la mano de obra se incrementa en la medida que incrementa el tamaño de hato (intensificación del factor trabajo). Sin embargo, indicadores como IT/UGB/año, IT/ha SAU/año y el IT/vaca/año es mayor en E1 y E2.

Cuadro 12. Indicadores económicos de la UP

Estrato	E1	E2	E3	E4	Total
IT/UTA/año	42,207.2	55,189.4	108,239.1	173,662.1	60,930.1
IT/UGB/año	1,185.1	400.3	218.5	156.5	818.7
IT/ ha SAU/año	1,446.2	515.0	165.5	138.3	995.5
IT/vaca/año	2,039.4	729.7	306.3	266.5	1,415.5
CT/UGB/año	2,172.2	733.7	400.5	286.8	1,500.6
CT/ha SAU/año	2,650.8	944.1	303.3	253.5	1,824.7
CT/vaca/año	3,738.2	1,337.6	561.4	488.5	2,594.5

IT=Ingreso Total; CT=Costo Total; UTA=Unidades de Trabajo Anual; UGB=Unidades Ganaderas Bovinas; ha SAU=Superficie Agrícola Útil; E1 = Estrato 1, E2 = Estrato 2, E3 = Estrato 3 y E4 = Estrato 4.

El margen unitario se observa en las Figuras 14 y 15. El margen por ha es mayor en E3 y E4, y menor en E1 y E2. Respecto al margen por UTA, destaca E4; mientras que E3 obtiene mayor ganancia por UGB.

Figura 14. Margen por UGB y SAU

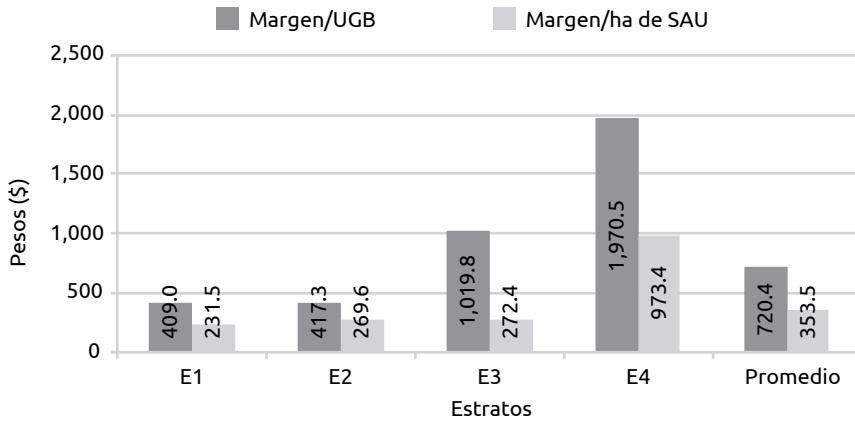
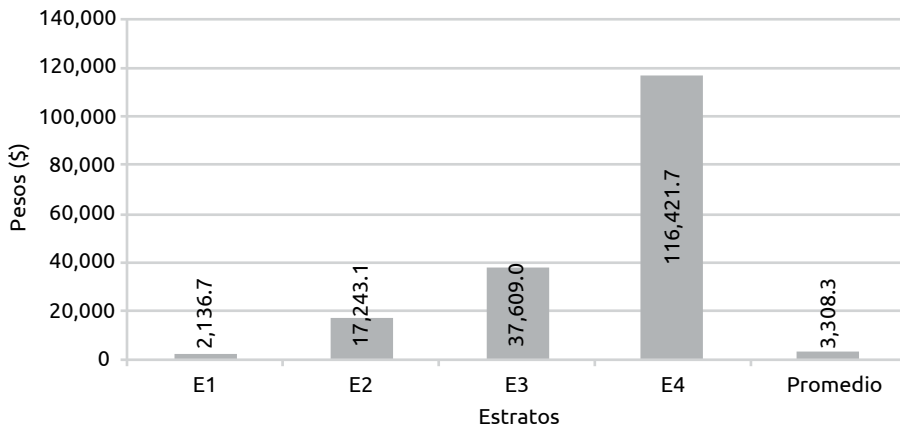


Figura 15. Margen por UTA



Discusión

De acuerdo con los últimos reportes en las estadísticas oficiales (INEGI, 2009), la ganadería en el municipio de Tlatlaya, a diferencia de otras actividades económicas, ha tenido un mayor desarrollo por la especialización del sistema, introducción de razas con orientación a la producción de carne, mejor manejo y aprovechamiento de superficies, entre otras cuestiones. Incluso se ha observado un repunte tal que ha dejado a la agricultura en segundo plano, cuando en años anteriores esta actividad era el motor de la economía de múltiples familias en las zonas rurales.

En este sentido, el ganado bovino es la especie animal de mayor distribución en la zona de estudio. Asimismo, en reportes de Piedra-Matías (2010), en estas UP se ha notado un cambio en la orientación productiva hacia la producción de carne; no obstante que Hernández (2008) destacaba la presencia de UP con orientación hacia la producción de leche.

Es importante señalar que de acuerdo con la estratificación de UP estos sistemas ganaderos se caracterizan por una elevada disponibilidad de tierra y resalta la importancia de la superficie forrajera, destinada para el pastoreo del ganado, característico de UP de doble propósito con manejo extensivo. El sistema se complementa con otras fuentes de forrajes, sobre todo arbustos y árboles forrajeros dispersos en los potreros utilizados como sombreaderos (Ortiz *et al.*, 2010), aunque también proporcionan diversos frutos, frescos o secos, importantes en la alimentación del ganado (Rojas *et al.*, 2010).

Por otra parte, Hernández-Dimas (2010) indicó que durante el inicio de la época de lluvias el ganado aprovecha el forraje de los agostaderos, mientras que durante el periodo de estiaje los esquilmos agrícolas son fundamentales para la alimentación, aprovechado por un sistema de "rastreo", directamente de los cultivos agrícolas como es el caso de la planta de maíz y arvenses. Asimismo, García-Martínez (2008) indicó la importancia de pastizales durante periodos estratégicos.

A pesar de la disponibilidad de forrajes, Soto y Reynoso (2010) señalaron que durante el periodo de sequía se necesita del suministro de nutrientes adicionales, principalmente minerales y complementos proteínicos y energéticos para cumplir con los requerimientos de los animales. Pero esta complementación incrementa considerablemente los costos por concepto de alimentación, que en el caso de este estudio representan 80% de

los costos totales, similar a lo reportado por Eutimio (2010) en la engorda de ganado. En este sentido, los autores mencionaron que la utilización del forraje mediante pastoreo es la forma más económica para la producción de ganado bovino.

Es estas UP la disponibilidad de mano de obra es fundamental para su funcionamiento (García-Martínez *et al.*, 2009), sobre todo de procedencia familiar, y su importancia depende directamente del tamaño del hato y de la superficie, como se observó en el trabajo. Por otra parte, resalta en el estudio la especialización en la producción de becerros para abasto y la engorda de animales, como está sucediendo en muchas zonas de montaña (García-Martínez, 2008).

La producción de leche es de menor relevancia y las UP sólo producen durante el periodo de mayor producción de forraje, a diferencia de lo reportado por Hernández (2008), quien destacó la importancia de la venta de leche y sus derivados a lo largo de todo el año. Finalmente, de acuerdo con los resultados económicos, la productividad del factor trabajo incrementa según el tamaño del hato, al igual que el margen de ganancia por UGB y ha de SAU.

Aunque también es cierto que en éstos existe mayor erogación en efectivo, debido al uso de insumos externos. Asimismo, destaca el bajo margen de ganancia en UP de menor tamaño, por lo que pueden considerarse de subsistencia, como lo ha mencionado Piedra-Matías (2010) en otras regiones del Estado de México.

Conclusiones

La ganadería en el municipio de Tlatlaya es la principal actividad económica y las UP se especializan en la producción de terneros para abasto, bajo un sistema de manejo extensivo, con razas *Bos Indicus* y cruza con *Bos Taurus*, aunque la producción de leche es importante en UP de menor tamaño, con razas *Bos Taurus*. El mayor margen de ganancia depende del tamaño del hato, por lo que UP grandes presentan mayor ganancia por ha, UGB y por unidad de trabajo.

Referencias bibliográficas

Albarrán-Portillo, B., García-Martínez, A., Hernández, M. J., Rebollar, R. Samuel., Rojo, R. R., Áviles, 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 sis-

- tema 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, del 27 al 31 de octubre de 2008. Eje 1: Trabajo 46. 1-23.
- Baez, R. U. A. (2000). *Manual para el manejo de ganado bovino de doble propósito*, INIFAP Produce, 55 pp.
- Cardoso, A. S. (1999). *Tlatlaya. Monografía Municipal. Plan de Desarrollo Municipal de Tlatlaya 1997-2000*, Gobierno del Estado de México, 116 pp.
- Cipriano-Salazar, M., Manzo-Ramos, F., Camacho-Díaz, L. M., Hernández-Castro, E. (2006). "Lógica de producción en la Ganadería Extensiva de Tierra Caliente, Guerrero. Tecnología, Sustentabilidad y Conocimiento local", en *Ganadería, Desarrollo Sustentable y Combate a la pobreza: Los Grandes Retos*. Coordinadores: Cavallotti, V. B. A., Hernández, M. M. C., Ramírez, V. B., Marcof, A. C. F., México: Universidad Autónoma de Chapingo.
- Deffontaines, J. P. y Petit, M. (1985). *Comment étudier les exploitations agricoles d'une région? Présentation d'un ensemble méthodologique. Etudes et Recherches sur les SAD*. 4, 47 pp.
- Eutimio, J. A. D. R. (2010). *Costos de producción de bovinos carne engordados en corral en el Municipio de Amatepec, Estado de México*, Tesis de Licenciatura, Centro Universitario UAEM Temascaltepec, 67 pp.
- Enciclopedia de los Municipios de México (2009). Estado de México. [<http://www.municipio.gob.mx/work/templates/enciclo/mexico/pres.htm>. 15 de julio de 2009].
- Espinosa, A. E., Arriaga, J. C., Castelán, O. O., Alonso, P. F., Espinoza, O. A. (2005). "Análisis Económico de la Lechera Campesina de la Zona noroeste del Estado de México Frente al TLCAN", en *Situación y Perspectiva de la ganadería en México*. Coordinadores: Cavallotti, V. B. A., Palacio, M. V. H. México: Universidad Autónoma de Chapingo.
- 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, España: Universidad de Zaragoza, 273 pp.
- García-Martínez, A., Olaizola, AS. y Bernués, A. (2009). "Trajectories of evolution and drivers of change in European mountain cattle farming systems", en *Animal*, 3 (1), pp. 152-165.
- 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, M. 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, S. R.; Fernández, C. C. y Baptista, L. P. (2004). *Metodología de la investigación*, México: McGraw-Hill Interamericana, 705 pp.
- INEGI (2009). *Censo Agrícola y Ganadero*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática [www.inegi.mx. Julio de 2009].
- INIFAP. (2002). *Manejo del ganado bovino de doble propósito en el trópico*. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional Golfo Centro, Campo experimental la Posta, SAGARPA, 184 pp.
- López, C. M., Jiménez, F. G., Jong, B., Ochoa, G. S., Nahed, T. J. (2001). "El sistema ganadero de montaña en la region norte-tzotzil de Chiapas, México", en *Veterinaria México*, 32 (2): 93-102.
- Magaña-Monforte, J. G., Ríos-Arjona, G. y Martínez-González, J. C. (2006). *Los sistemas de doble propósito y los desafíos en los climas tropicales de México*, Arch. Latinoam. Prod. Anim. 14 (3): 105-114.
- Manrique, E., Olaizola, A., Bernués, A., Maza, M. T. y Sáez, A. (1999). "Economic diversity of farming systems and possibilities for structural adjustment in mountain livestock farms", en *Options Méditerranéennes*, 27: 81-94.
- Monografía Municipio de Tlatlaya (2000). *Plan Municipal de Desarrollo Urbano. Infraestructura social y de comunicaciones*. [http://ww.estadodemexico.com. 15 de octubre de 2009].
- Olaizola, A. y Gibon, A. (1997). "Bases teóricas y metodológicas para el estudio de las explotaciones ganaderas y sus relaciones con el espacio. La orientación de la escuela francesa de sistemistas", en *ITEA*, 93 (1): 17-39.
- Ortíz, R. A., García-Martínez, A., Rojo, R. R. y Albarrán-Portillo, B. (2010). "Efecto de los sistemas de producción bovino de Zacazonapan sobre la diversidad vegetal de las unidades de producción", en *Los grandes retos para la ganadería: Hambre, Pobreza y Crisis Ambiental*, Beatriz A. Cavallotti Vázquez. Carlos F. Marcof Álvarez y Benito Ramírez Valverde. Capítulo 1. Políticas Públicas: Apertura Comercial, Competitividad y Desarrollo Rural, Universidad de Chapingo, pp. 106-113.
- Osuna, S. O. (2007). "La problemática de la gandería en México", en IX Encuentro Nacional de Legisladores del Sector Agropecuario. Nuestro Congreso, Sinaloa, México, 2007, pp. 86-90.
- Piedra-Matías, R. (2010). *Modelización de los Sistemas de Ganado Bovino en el Municipio de Tejuipilco, Estado de México. Parte II. Tipificación de las Explota-*

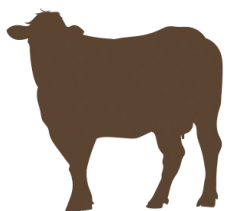
- ciones de Ganado Bovino*. Tesis de Licenciatura, Centro Universitario UAEM Temascaltepec, 66 pp.
- Rivera, M. J. A. (1998). *Manejo general de bovinos de carne en el sistema de pie de cría*, INIFAP, Serie, Folletos para productores, 14 pp.
- Rojas, H., S. Avilés, N. F., Castelán, O. O. A., García-Martínez, A. y Olivares, P. J. (2010). "Tipificación de los sistemas de producción de ganado e importancia de los árboles no leguminosos en la zona rural del sur de Estado de México", en *Los grandes retos para la ganadería: Hambre, Pobreza y Crisis Ambiental*. Beatriz A. Cavallotti Vázquez, Carlos F. Marcof Álvarez y Benito Ramírez Valverde, Crisis ambiental y producción ganadera, pp. 115-123.
- Román, P.H. (1991). "Sistemas de producción bovina de doble propósito en el trópico mexicano: experiencias del INIFAP", en *Memoria del Seminario Internacional sobre Lechería Tropical*, volumen 3, FIRA, Banco de México, Villahermosa, Tabasco, pp. 118-131.
- Ruíz, F. A., Sagarnaga, V. M. L., Salas, G. J. M., Mariscal, A. V., Estrella, Q. Heriberto., Ruiz, F. A., González, A. M., Juárez, Z. Á. (2004). *Impacto del TLCAN en la cadena de valor de bovinos para carne*, México: Universidad Autónoma Chapingo, 39 pp.
- Ruiz, R. (1999). *Análisis de los factores de explotación que afectan a la producción lechera en los rebaños de raza Latxa de la CAPV*. Tesis Doctoral, Universidad de Zaragoza, 328 pp.
- SAGARPA (2006). Informe de evaluación estatal. Evaluación Subprograma de Investigación y Transferencia de Tecnología 2006, Estado de México, SAGARPA, 98 pp.
- SAGARPA (2009), *Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Situación actual y perspectiva de la producción de carne de bovino en México 2004*. Coordinación General de Ganadería. [<http://www.sagarpa.gob.mx/Dgg>. 15 de junio de 2009].
- SIAP (2011). *Resumen Estatal Pecuario. Servicio de información agroalimentaria y Pesquera* [http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=46&Itemid=317. Febrero de 2011].
- Soto, S. C., Reinoso, O. V. (2010). "Suplementación del Ganado de Carne en Situaciones de Sequía", en *Revista Ganadero*.
- Yin, R. K. (1994). Case study research. Design and methods. Sage publications, 171 pp.

LA GANADERÍA EN CONDICIONES DE TRÓPICO SECO

El caso del sur del Estado de México, condiciones
actuales y perspectivas de desarrollo

coordinado por Anastacio García Martínez, Benito Albarrán Portillo y Samuel Rebollar Rebollar, fue impreso en marzo de 2018 en los talleres de Editorial CIGOME, S. A. de C. V., Vialidad Alfredo del Mazo núm. 1524, ex. Hacienda La Magdalena C. P. 50010, Toluca, México. Su edición consta de 300 ejemplares. El cuidado de la edición estuvo a cargo de Bonobos Editores, S. de R.L. de C.V.

Coordinación editorial: Patricia Vega Villavicencio
Corrección de estilo: Adso Eduardo Gutiérrez Espinoza
Cuidado editorial: Cristina Mireles Arriaga



El libro es resultado de diversas investigaciones en Unidades de Producción (UP) de ganado bovino doble propósito en condiciones de trópico seco. Consta de dos secciones: la primera está integrada por siete capítulos relacionados con la caracterización y tipificación de UP en función de sus características estructurales, de manejo y gestión; y la segunda, por seis capítulos en los que se proponen estrategias y alternativas de alimentación sustentables a bajo costo para vacas en lactación en UP de doble propósito.

En su conjunto, los autores proporcionan información acerca de la situación actual de la ganadería doble propósito, las estrategias para maximizar y aprovechar los recursos naturales disponibles para incrementar la producción, generar mayores ingresos, favorecer el cuidado del ambiente y las condiciones de vida de la población rural involucrada. La propuesta también ofrece una visión práctica para el desarrollo de la ganadería y las tendencias de cambio, así como diversas metodologías para el análisis de pequeñas UP y herramientas útiles para la toma de decisiones.