



# 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

<b>Caracterización de unidades de producción de ganado bovino .....</b>	<b>19</b>
---	-----------

### **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

<b>Estrategias de alimentación en unidades de producción de ganado bovino .....</b>	<b>183</b>
---	------------

### **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 3

## Tipología de unidades de producción de ganado bovino en el municipio de Tlatlaya, Estado de México

**Graciela Hernández Dimas** / horseghd@yahoo.com.mx

**Francisca Avilés Nova** / favilesn@uaemex.mx

**Anastacio García Martínez\*** / angama.agm@gmail.com

*Centro Universitario UAEM Temascaltepec*

---

### Resumen

El objetivo del trabajo fue la tipificación de unidades de producción (UP) de ganado bovino. Se recopiló la información a partir de encuestas estructuradas que se aplicaron a 61 ganaderos del municipio de Tlatlaya, Estado de México, seleccionados mediante muestreo aleatorio. Se analizó la información mediante un Análisis multivariante de Componentes Principales para reducción de información y un Análisis Clúster para la tipificación. Se obtuvieron tres grupos (G1, G2 y G3). G1 se caracterizó por UP grandes tanto en hatos como en superficie y un sistema de manejo extensivo, dinámicas y el mayor ingreso. G2, por UP con hatos pequeños y aprovechamiento intensivo de la tierra, gestionado por la propia familia y poco dinámicos; y G3, por hatos medianos, aprovechamiento eficiente de pastizales naturales y reducida dependencia de insumos externos. Se concluye que la metodología utilizada es adecuada para tipificar UP y confirma diversidad de estrategias de manejo y gestión.

**Palabras clave:** bovinos, doble propósito, multivariante, trópico seco.

---

\* Autor para correspondencia.

## Introducción

La ganadería es una actividad económica relevante y la más diseminada en el medio rural (Osuna, 2007). De acuerdo con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA, 2009), existen más de un millón y medio de UP, distribuidas en cuatro regiones ganaderas que dividen al país, con diversas características y contextos de producción. Estas características han favorecido el éxito de muchas UP, aunque también son limitantes para su desarrollo. Entre las principales destaca la estacionalidad de la producción de forrajes, claramente definidas en dos épocas; un periodo de lluvias y un periodo de sequía, que orientarán a la producción de leche (Albarrán-Portillo *et al.*, 2008) o de carne (Rebollar *et al.*, 2007).

Se ha descrito reiteradamente la vulnerabilidad de muchas UP en zonas desfavorecidas, debido a la marginación y al abandono (Baldock *et al.*, 1996). Este proceso ocurre de forma continua en muchas regiones del mundo, sobre todo a partir de la segunda mitad del siglo XX. Lo anterior evidencia que la sostenibilidad y funcionamiento de la ganadería está condicionada por su capacidad de adaptación a cambios sociales y económicos experimentados por su entorno; por eso, los modelos o alternativas de producción deben ajustarse a nuevas oportunidades, restricciones y prioridades que la dinámica de dicho entorno establece: sostenibilidad del medio natural, seguridad alimentaria, innovaciones tecnológicas y cambios en los mercados, bienestar animal, entre otros; factores que han propiciado diversos procesos de cambio y diversificación de las UP y modificado la orientación productiva, estructura, estrategias de manejo gestión del ganado y aprovechamiento de la tierra (Manrique *et al.*, 1999).

En el Estado de México y en el caso del municipio de Tlatlaya, las actividades agropecuarias constituyen una importante fuente de ingresos para la economía rural (Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Tlatlaya, Estado de México, 2003), pero limitadas por las características agroecológicas de la zona. A pesar de ello, en el contexto regional, el municipio ocupa el primer lugar en el aprovechamiento de la tierra y se destinan 42,183 ha a las actividades agropecuarias (INEGI, 2009), bajo un sistema de manejo extensivo de ganado doble propósito (Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Tlatlaya, Estado de México, 2003).

Sin embargo, existen todavía numerosas interrogantes sobre el futuro de la ganadería, al considerar factores de conservación ambiental, económicos (competitividad y diferenciación de productos), sociales y políticos, que limitan su desarrollo (García-Martínez, 2008). En este tenor, el objetivo del trabajo fue tipificar mediante técnicas estadísticas multivariantes unidades de producción de ganado bovino en el municipio de Tlatlaya, Estado de México, en función de características estructurales, de manejo y gestión.

Se agradece al Centro Universitario UAEM Temascaltepec y al proyecto de investigación "Los sistemas de ganado bovino en condiciones de montaña en el sur del Estado de México: dinámica de las UP y análisis de su sostenibilidad mediante modelos de simulación", con clave 2700/2008U y a los ganaderos del municipio de Tlatlaya.

## **Antecedentes**

### *Situación actual de la ganadería en México*

La producción de carne y leche de bovino en México se desarrolla en condiciones heterogéneas, debido a factores tecnológicos, socioeconómico y geográficos (Piedra-Matías, 2010). Esto da lugar a cuatro sistemas de producción: especializado, semiespecializado, doble propósito y familiar (Muñoz y Odermatt, 1991).

En dicho contexto, en el país predominan unidades de ganado doble propósito y familiar, caracterizados por la presencia de pequeñas UP campesinas (SAGARPA, 2009), la mayoría de ellas limitadas por políticas agropecuarias inadecuadas y condiciones agroclimáticas adversas.

La ganadería en zonas tropicales se identifica por la presencia de ganado doble propósito (leche y carne), grandes extensiones para el pastoreo y un sistema de manejo extensivo. Este tipo de ganadería es más complejo y heterogéneo que la producción especializada, aunque el ganado presente (*Bos Indicus* y sus cruza con razas *Bos Taurus* tanto lecheras como de aptitud cárnica) se ha adaptado a estas zonas tropicales, caracterizadas por la producción estacional de forrajes y baja calidad nutricional, por su tolerancia al calor y resistencia a ectoparásitos, entre otros aspectos (Magaña *et al.*, 2006). En este sistema existen formas muy variadas de manejo, desde las tradiciones extensivas hasta las tecnológicas modernas intensivas (Alcántara-Jiménez, 2012).

Muñoz y Odermatt (1991) señalan las ventajas de la ganadería doble propósito: flexibilidad, bajo costo de producción por la baja dependencia de insumos externos y aprovechamiento extensivo de pastizales para el pastoreo del ganado. Sin embargo, Magaña-Monforte *et al.* (2006) destacan algunas desventajas: la alimentación sigue siendo deficiente y restringe la productividad; en tanto, Hernández *et al.* (2008) indican un reducido valor agregado de los productos obtenidos.

La ganadería doble propósito en el Estado de México se desarrolla en una superficie aproximada de 386 mil hectáreas, principalmente bajo un sistema extensivo y menor proporción de carácter intensivo. En este sistema destacan las regiones de Tejupilco, Valle de Bravo y Coatepec Harinas, donde se practica una ganadería extensiva con predominio de bovinos para carne (Campuzano de Nova, 2012; Contreras-Jaramillo, 2011; Flores-Cardoso, 2010).

## Tipología de unidades de producción. Resultados de investigación

### *Localización de la zona de estudio*

El municipio de Tlatlaya se localiza en la zona suroeste del Estado de México, dentro de la región socioeconómica núm. IV, Tejupilco (Figura 1). Se ubica en las coordenadas 18° 37' 01" N y 100° 12' 27" O.

**Figura 1. Localización del municipio de Tlatlaya**



El clima predominante es tropical subhúmedo, con lluvias en verano aunque también podemos encontrar microclimas cálido y cálido subhúmedo. Cuenta con una superficie de 798.92 km<sup>2</sup>, que representa 3.55% del total estatal. El aprovechamiento del suelo, en orden de importancia, se encuentra distribuido de la siguiente forma: agropecuario (42,183.40 has), pasto natural o en monte (13,053.50 ha), bosque o selva (645.50 ha), sin vegetación (65.50 ha) y otros (3,944.10 has) (Cardoso, 1999; Enciclopedia de los Municipios de México; Estado de México, 2009).

Durante 2003 ocupó el primer lugar en la región en número de bovinos doble propósito (14,770), que representan 31.2% del total regional, distribuidos en 2,919 UP (INEGI, 2009).

### *Muestra y análisis de la información*

La muestra de productores se obtuvo mediante muestreo aleatorio de los censos de las asociaciones ganaderas locales (Asociación Ganadera Pedro Asencio de Alquisiras del Municipio de Tlatlaya y Asociación Ganadera Local General la Frontera del Municipio de Tlatlaya), que tenía registradas 193 UP y, a partir de la ecuación descrita por Hernández *et al.* (2004):

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

Donde: n = tamaño de la muestra, N = Tamaño de la población, 0.1<sup>2</sup>= error estándar, determinado por el investigador, se obtuvo una muestra representativa de 66 UP (31.6% del total registrado). Es importante mencionar que de las 66 encuestas aplicadas solamente se evaluaron 61, ya que la información de cinco de ellas no se recopiló adecuadamente.

Para el establecimiento de la tipología de UP se utilizaron técnicas estadísticas multivariantes en función de las recomendaciones de Hair *et al.* (2006), Visauta y Martori (2003) y Carrasco y Hernán (1993), un Análisis Factorial por el método de Componentes Principales (ACP) y Análisis Clúster o de Conglomerados (AC). El objetivo del primero es reducir la información proporcionada por un gran número de variables, eliminar las redundantes y obtener nuevas variables sintéticas, para facilitar la interpretación de la heterogeneidad de la matriz original de datos. El AC permite la clasificación automática de las observaciones de la muestra en grupos homogéneos. El AC se realizó usando las coordenadas de las UP en los primeros factores o

ejes previamente obtenidos en el ACP que explicaron el mayor porcentaje de la varianza total. De esta manera, se cumplió con los requisitos mínimos necesarios para la aplicación de este tipo de análisis (Martínez-Ramos, 1984). Para los análisis propuestos, se ocuparon nueve variables (Cuadro 1).

**Cuadro 1. Variables utilizadas en la tipificación de los sistemas ganaderos**

Variable	Abreviatura
Hectáreas de superficie agrícola útil	SAU
% Cultivos agrícolas/SAU	%CA/SAU
% Superficie sólo para pastoreo/superficie forrajera	%SP/SF
% Terneros engordados/terneros propios	%TE/TP
Unidades de ganado bovino	UGB
Unidades de ganado bovino por hectárea	UGB ha <sup>-1</sup>
Unidades de trabajo total año	UTA
% Ingresos por venta de leche sobre los ingresos totales (IT)	%LECHE IT <sup>-1</sup>
Costo por concentrado por UGB	CC UGB <sup>-1</sup>

#### *Tipología de UP de ganado bovino doble propósito*

En el ACP se obtuvieron tres factores con Valor Propio > 1 que explicaron 70.5% de la varianza total (Cuadro 2).

**Cuadro 2. Factores obtenidos en el ACP y varianza total explicada**

Factor	Valor propio	% de la varianza	% acumulado
1	2.88	31.98	31.98
2	2.03	22.60	54.58
3	1.43	15.91	70.50

Método de extracción: Análisis de Componentes principales. Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser. Prueba de la medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin = 0.61. Prueba de esfericidad de Bartlett Chi-cuadrado = 200.85 (P < 0.00).

El Factor 1 es expresión de la “intensificación en el uso de la tierra” y está correlacionado positivamente con mayor disponibilidad de CA y mayor superficie que se destina sólo al pastoreo, aunque también con elevada carga ganadera (UGB ha<sup>-1</sup>); dichas características se muestran en el Cuadro 3.

El Factor 2 es expresión de “mayor uso de concentrados comerciales” y correlacionado positivamente con mayores ingresos y especialización en la producción de leche, dependencia de concentrados comerciales y mayor disponibilidad de mano de obra para la ganadería.

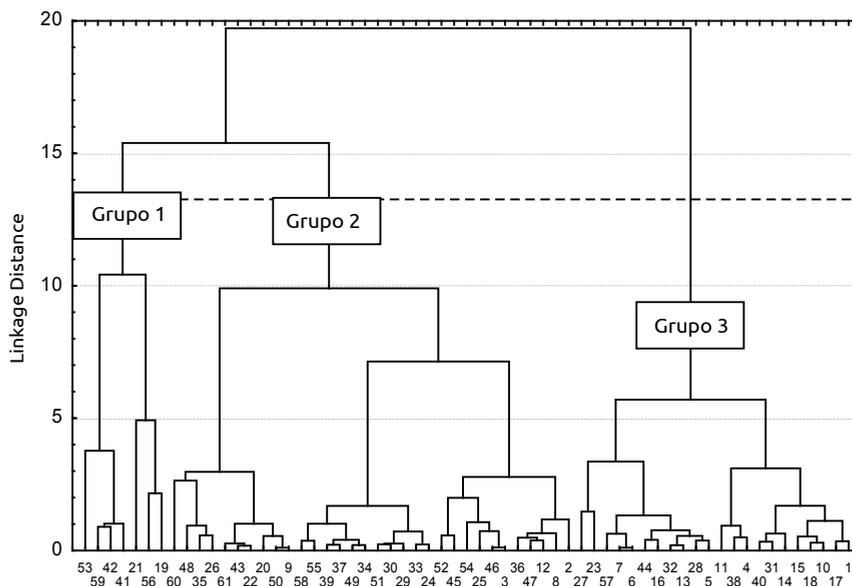
El Factor 3 es la expresión de la “engorda de animales” y está correlacionado positivamente con hatos de mayor tamaño, disponibilidad de tierra y engorda de animales, y de manera negativa con menor disponibilidad de mano de obra.

**Cuadro 3. Coeficiente de correlación de las variables sobre los tres primeros factores**

Variable	Factores		
	<i>Intensificación en el uso de la tierra</i>	<i>Mayor uso de concentrados comerciales</i>	<i>Engorda de animales</i>
SAU	-0.37	0.03	<u>0.84</u>
% CA/SAU	<u>0.85</u>	-0.05	-0.14
% SP/SF	<u>0.82</u>	0.02	-0.03
% TE/TP	0.14	-0.49	<u>0.65</u>
UGB	-0.05	0.19	<u>0.83</u>
UGB ha <sup>-1</sup>	<u>0.73</u>	0.35	-0.27
UTA	0.01	<u>0.83</u>	0.25
% LECHE IT <sup>-1</sup>	0.07	<u>0.81</u>	-0.12
CC UGB <sup>-1</sup>	0.27	<u>0.62</u>	0.04

Del AC se obtuvieron tres grupos de UP con características internas homogéneas; la agrupación se observa en la Figura 2. Los valores promedio de las variables utilizadas en el análisis se muestran en el Cuadro 4, y las variables que complementan la explicación de los grupos en el Cuadro 5.

**Figura 2. Dendrograma del Análisis Clúster para la clasificación de UP**



### *Grupo 1. UP de mayor dimensión ganadera y superficie*

Este grupo representa el 11.50% de las UP analizadas y se caracterizan por tener el mayor tamaño de hato (82 UGB), como se observa en la Figura 3, mayor tamaño de la SAU (Figura 4) y una carga ganadera de 1.30 UGB/ha de SAU. Presentan una orientación hacia la producción de carne (engorda de becerros) bajo un sistema extensivo, ya que utilizan eficientemente las superficies dedicadas exclusivamente para el pastoreo, además del elevado uso de pastos naturales o en zonas de monte (59.00%).

Debido a la dimensión ganadera y al tamaño de la superficie son las que mayor uso mano de obra suponen, incluso contratan aproximadamente 31.0% de la UTA total utilizada. Además, agrupan productores jóvenes, con menor tiempo en la actividad y con el mayor nivel educativo. Sin embargo, son los que presentan el mayor dinamismo en la explotación, ya que el productor

titular se dedica de tiempo completo a la actividad ganadera; como resultado, tienen el mayor ingreso por año (\$300,000.00/año), proveniente sobre todo de la producción de carne. No obstante, perciben el mayor ingreso por la venta de leche (15.00% de los ingresos totales), situación que se ve reflejada en el mayor gasto por concepto de concentrado por UGB (Figura 5). Ante este panorama, son productores que garantizan la continuidad de la UP (Cuadro 5).

*Grupo 2. UP con la menor dimensión física y mayor grado de intensificación del uso de la tierra.*

Este grupo concentra el mayor número de productores (52.0%). Son UP con la menor disponibilidad de tierra, sólo 36.0 ha en promedio. Presentan una orientación hacia la producción de carne (engorda de animales) en pastoreo intensivo (1.7 UGB/ha SAU), ya que 79.0% de la superficie está cubierta por pastos, como se observa en la Figura 6. Asimismo, cuentan con el mayor porcentaje de cultivos agrícolas, principalmente maíz forrajero para alimentación del ganado (Figura 7). Dichas superficies cultivadas son rastrojeadas posteriormente por las vacas madre. Además de la engorda de sus propios animales (Cuadro 5), se observa que compra el 4.0% del total engordado (Figura 8). Sin embargo, es un sistema tradicionalista, pues agrupa a los productores de mayor edad (58 años), que más tiempo han practicado la ganadería y cuyo nivel educativo es reducido en comparación con los grupos 1 y 3. Hacen un uso intensivo también de la mano de obra que en su mayoría es de tipo familiar (73.0% del total utilizado).

Como se puede ver, no obstante que los titulares de estas UP se dedican a la actividad a tiempo completo, se trata de un grupo tradicionalista con el menor grado de dinamismo, pues son los que perciben el menor ingreso por año. Bajo este esquema, 15.0% abandonará la actividad, situación que sólo el grupo 3 le supera, lo cual supone una mayor incertidumbre en relación con la continuidad.

**Cuadro 4. Características medias de los grupos de UP**

Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Promedio	
n = 7	n = 32	n = 22	n = 61	
11.48%	52.46%	36.07%	100%	EEM

Continúa...

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Promedio	
SAU	168.90	36.40	69.60	63.50	10.80
% CA/SAU	17.10	24.60	6.60	17.20	2.00
% SP/SF	60.50	79.80	26.90	58.50	4.50
% TE/TP	102.50	104.30	90.90	99.30	3.90
UGB	82.00	35.60	27.30	37.90	4.00
UGB ha <sup>-1</sup>	1.30	1.70	0.60	1.30	0.20
UTA	2.50	0.90	1.10	1.20	0.10
% LECHE IT <sup>-1a</sup>	15.55	5.12	9.04	7.38	1.90
CC UGB <sup>-1</sup>	4.21	1.14	1.42	1.59	0.23

EEM = Error Estándar de la Media. <sup>a</sup>Expresado en .000 pesos.

### Grupo 3. *UP de tamaño intermedio en superficie y menor tamaño del hato*

Es el segundo grupo en cuanto a número de productores concentrados (36.00% del total). Se distinguen por presentar el menor número de bovinos, con un tamaño de superficie intermedio; se caracterizan por que la superficie forrajera (SF) disponible supone más del 93.00% de la SAU, por la presencia de pastos cultivados o naturales y presentan la menor carga ganadera (0.60 UGB/ha SAU), como se observa en la Figura 9.

#### **Cuadro 5. Variables que complementan la explicación de las UP**

Tipo de variable	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Promedio	EEM
1. Trabajo	7.0	32.0	22.0	61.0	
Edad	50.6	58.2	57.6	57.1	1.5
Tiempo en la actividad	20.3	32.6	26.0	28.8	2.2
Nivel de estudios	1.6	1.0	1.3	1.2	0.1

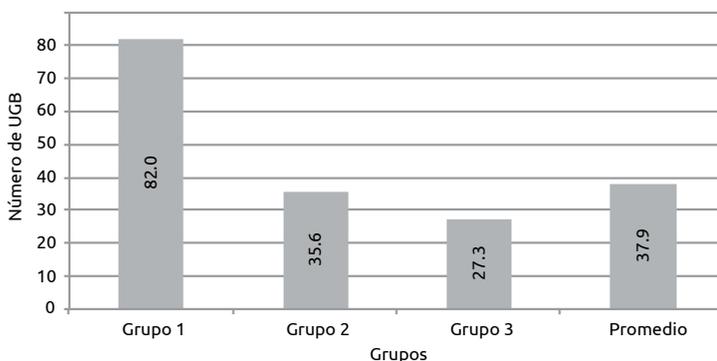
Continúa...

Tipo de variable	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Promedio	EEM
Dedicación del titular	100.0	100.0	72.7	90.2	3.8
Continuidad en la Explotación					
Sí	100.0	62.5	54.6	63.9	6.2
no	0.0	15.6	31.8	19.7	5.1
no sabe	0.0	21.9	13.6	16.4	4.8
2. Estructura					
Ha de maíz forrajero	5.9	7.3	3.0	5.6	1.0
Ha de monte	28.7	3.6	7.2	7.8	3.7
3. Manejo					
% SF/SAU	82.9	75.5	93.4	82.8	2.0
% UTA familiar/UTA	68.2	74.0	72.2	72.7	2.6
% UTA contratada/UTA	31.8	26.0	27.8	27.3	2.6
Superficies para pastoreo					
días en praderas introducidas	217.5	205.5	147.1	185.8	12.0
días de en praderas inducidas	26.3	12.8	5.8	12.0	4.0
días en pastizales	93.8	79.2	177.0	116.1	12.4
días de rastrojeo	27.4	67.5	35.0	51.1	5.5
4. Económico					
Ingreso total (\$)ª	300.7	43.7	49.5	75.3	14.5
Ingreso/UGB (\$)ª	4.5	1.3	1.9	1.9	0.2
% venta carne/Ingreso Total	87.5	94.9	91.0	92.6	1.9

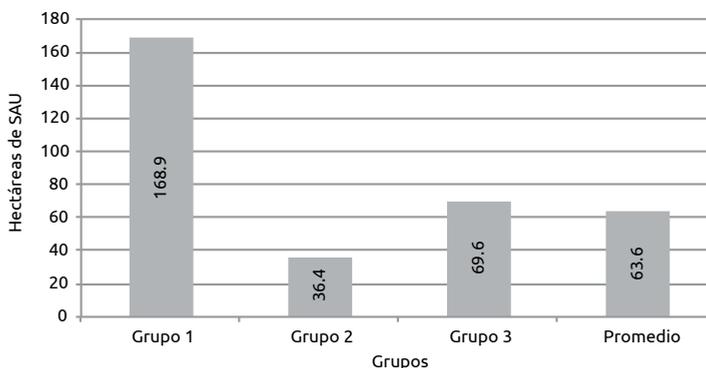
EEM = Error Estándar de la Media. ª= miles de pesos.

Es un sistema con orientación a la producción de carne, aunque sólo engordan animales propios (alimentados a base de forrajes y reducidas cantidades de concentrado, aunque la producción de leche también es importante (Figura 10). Solamente utilizan mano de obra familiar y ocupa el segundo lugar en cuanto a disponibilidad de este factor (Figura 11). Es un sistema poco dinámico y tradicionalista, con productores de 57 años en promedio, cuyo inicio en la actividad es reciente. El nivel de estudios es intermedio, y un porcentaje importante de ganaderos realiza otras actividades no relacionadas con la ganadería; tan sólo el 72.0% se dedica de tiempo completo a ésta. Dicha situación marca la diferencia con los grupos 1 y 2, ya que un elevado porcentaje (31.0%) no garantiza su continuidad; debido a que perciben bajos ingresos pueden ser consideradas como UP de auto.

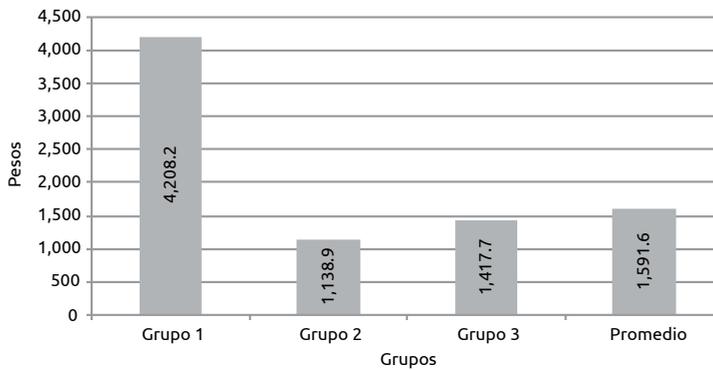
**Figura 3. Unidades de ganado bovino**



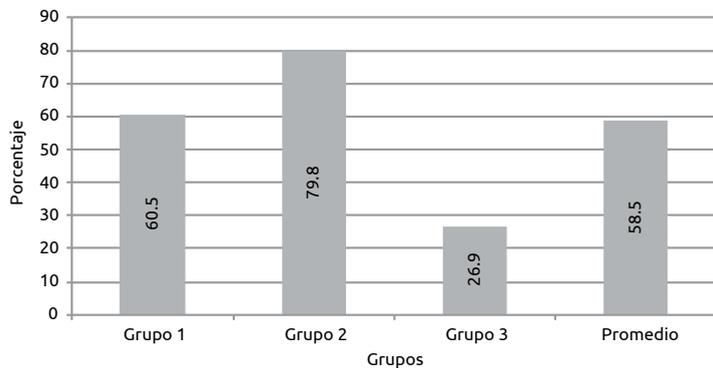
**Figura 4. Superficie agrícola útil**



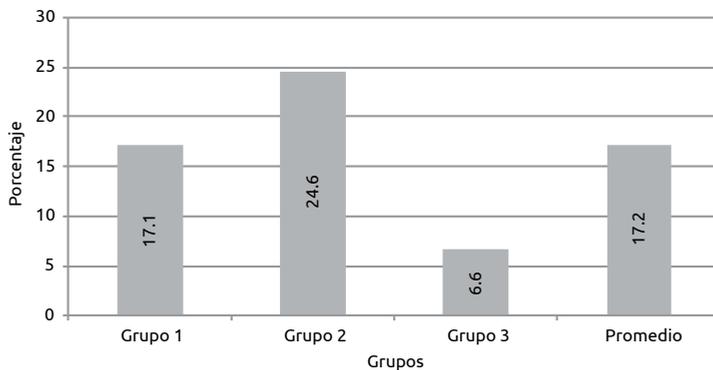
**Figura 5. Gastos para la compra de concentrado por UGB**



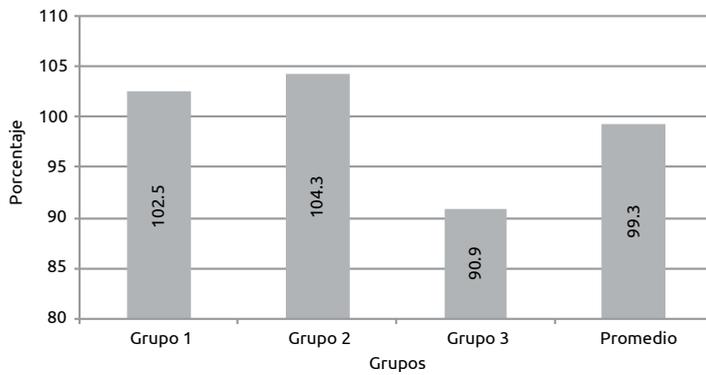
**Figura 6. Proporción de superficie solo para pastoreo sobre SAU**



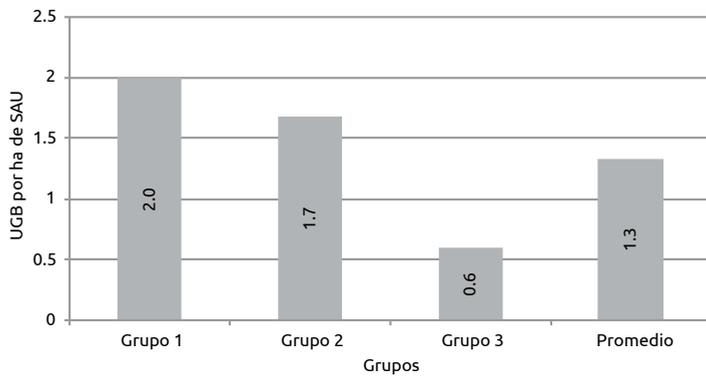
**Figura 7. Proporción de cultivos agrícolas sobre SAU**



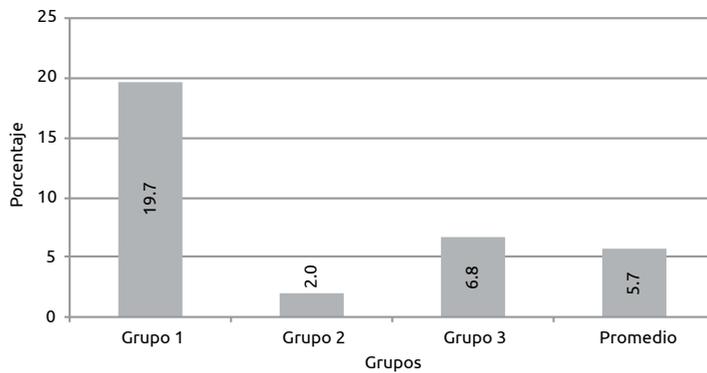
**Figura 8. Importancia de terneros engordados sobre terneros propios**



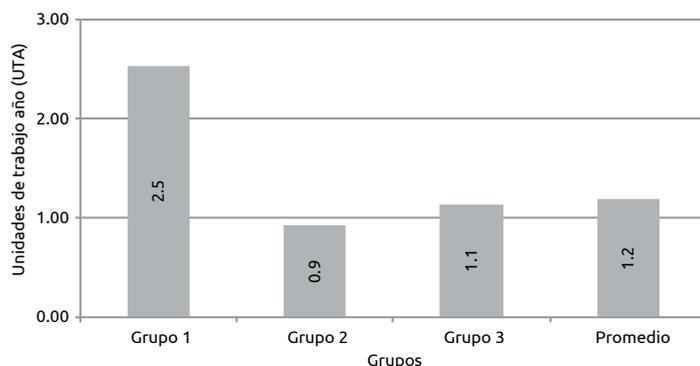
**Figura 9. Carga ganadera**



**Figura 10. Importancia de ingreso por venta de leche entre ingreso total**



**Figura 11. Mano de obra total en la UP**



### *Discusión*

Tlatlaya es el municipio con mayor superficie en la zona de confluencia, lo cual le confiere características propias para las actividades agropecuarias. No obstante, estas actividades se dificultan debido a su geografía: terrenos accidentados y poco accesibles como sucede en otros municipios de la zona (Esparza, 2009; García-Martínez *et al.*, 2009). Actualmente la agricultura es una actividad económica que la ganadería ha desplazado a segundo término, y incluso las actividades forestales pueden desplazarla a mediano plazo como se ha reportado en los planes de desarrollo del Bando Municipal de Tlatlaya (2007), desde que la agricultura ha dejado de ser rentable.

En las actividades agropecuarias la disponibilidad de mano de obra es fundamental para su mantenimiento, similar a lo reportado por Olaizola (1991) y García-Martínez (2008). Sin embargo, la cohesión de estas actividades con el medio donde se desarrollan es cada vez menor, pues no se ha logrado mantener un esquema productivo que logre la generación de empleo para una población en constante cambio y con necesidades básicas insatisfechas (2008).

En este sentido, puede presentar un doble efecto: uno es la baja disponibilidad de mano de obra en edad adecuada para trabajar (20-35 años), pues la gente que migra se encuentra precisamente en este rango de edad y simultáneamente se incrementa la presencia de gente mayor que ha terminado su vida productiva (COESPO, 2010); y el otro es el bajo relevo generacional que puede estar suscitándose, pues de acuerdo con las estadísticas oficiales, la población del municipio, en los últimos años, ha descendido considerable-

mente (-6.40%) y cuya tendencia será similar hasta 2020.

Otro aspecto que puede afectar la continuidad de las actividades agropecuarias será sin duda los movimientos de la población al interior de la misma zona; es decir, la migración de gente a las zonas urbanas o de mayor afluencia, sobre todo en busca de mejores condiciones de trabajo y de vida. Esta situación se ha agravado en gran medida por la migración de la población involucrada, fenómeno directamente relacionado con la magnitud de sus problemas socioeconómicos y culturales, originando el desplazamiento de varias familias o parte de ellas en búsqueda de mejores formas de vida, dirigiéndose a los centros urbanos y, como consecuencia, abandonando el campo (García-Martínez, 2002). Asimismo, el bajo relevo generacional y una mayor educación de la familia limita y condiciona la continuidad de la ganadería (García-Martínez, 2008), además de la migración de gente joven, quien debido al elevado nivel de marginación en la zona, busca soluciones y mejores condiciones de vida, como ha sucedido en otros municipios de la región (Contreras-Jaramillo, 2011) y otras zonas del Estado de México (Arriaga *et al.*, 1996).

#### *Tipificación de UP estudiadas*

Los factores obtenidos en la tipología explicaron 74.0% de la variabilidad total, lo cual confirma la adecuación del modelo para clasificar UP.

El Factor 1 que expresó la intensificación de la tierra para cultivos agrícolas y la presencia de grandes superficies con pastos define, de acuerdo con Castel *et al.* (2003), sistemas basados en el pastoreo con procesos de intensificación de la tierra, debido a la mayor presión de pastoreo o mayor carga ganadera, situación de UP con menor SAU y UGB, pero con un aprovechamiento eficiente del factor limitante (tierra) y del pastoreo como estrategia para disminuir el costo de producción (San Miguel, 2003).

El Factor 2 hace referencia a un mayor uso de concentrados comerciales y orientación hacia la producción de leche e importancia de los ingresos que genera su venta, mayor uso de concentrados comerciales, mayor utilización de mano y uso intensivo de la tierra, al convertirse ésta en el factor más escaso (Manrique *et al.*, 1992).

El Factor 3 expresó una correlación con hatos y superficie mayor, orientados a la engorda de animales en la propia UP, intensificación de la mano de obra y mayor uso de insumos externos, similar a los reportes de García-Martínez (2008).

Los resultados de Análisis Clúster demostraron la homogeneidad interna de las UP y la heterogeneidad que existe entre grupos. Osty (1978), Sarabia (1995) y Serrano *et al.* (2002) mencionaron que los distintos aspectos que integran la producción animal (considerados como partes integrantes de un sistema) constituyen la base de análisis que pretende un acercamiento a la realidad de los sistemas ganaderos.

El Grupo uno son hatos grandes con mayor disponibilidad de tierra y orientación a la producción de carne, proveniente principalmente de la engorda de becerros, bajo un sistema extensivo, ya que utilizan eficientemente las superficies dedicadas para el pastoreo, además del aprovechamiento de los recursos naturales (Nieto, 2005) como pastizales en zonas de monte, con lo cual los costos de producción son menores (San Miguel, 2003).

Además del trabajo familiar, contratan mano de obra; por lo tanto, la disponibilidad es mayor. Sierra (2002) menciona que sea la especie animal de que se trate, precisa la presencia diaria del hombre para su manejo; por eso es un factor fundamental de la actividad. Se observa que hay ganaderos jóvenes, con menor tiempo en la actividad, pero dedicados de tiempo completo a la ganadería, poseen el mayor nivel educativo y presentan mayor dinamismo para el desarrollo de la UP. Con base en lo anterior, obtienen el mayor ingreso por año, principalmente por la venta de carne, y garantizan su continuidad en la UP, como lo describe García-Martínez (2008) en sistemas de ganado bovino de carne.

El Grupo dos concentró el mayor número de productores (52.00%), con menor disponibilidad de tierra. La producción de carne bajo un sistema de pastoreo intensivo y la dieta del ganado se complementa con ensilados de maíz. Estas superficies cultivadas son posteriormente rastrojeadas sobre todo por las vacas madre. Es un sistema que no sólo engorda a los animales que produce, sino que incluso compra 4.00% del total engordado. De acuerdo con García-Martínez *et al.* (2009), ésta es una característica de UP de menor tamaño, en zonas montañosas. Además se relacionan con un sistema tradicionalista, pues son UP antiguas que son heredadas de generación en generación, con niveles educativos mínimos; el manejo y gestión la realiza la misma familia, como lo indicaron Hernández (2008) y Piedra-Matías (2010) en UP doble propósito. Asimismo y no obstante que los titulares se dedican a la actividad a tiempo completo, perciben el menor ingreso, y éste es un factor

que orienta hacia el abandono de la actividad o genera mayor incertidumbre de continuidad (García-Martínez, 2008).

El Grupo 3 está formado por 36% de las UP, que cuentan con hatos pequeños, pero con disponibilidad media de tierra, por lo tanto el ganado es manejado en pastoreo en praderas y pastizales. Esta estructura les permite menor carga ganadera (0.60 UGB/ha SAU). La carne que producen es bajo este manejo y reducidas cantidades de concentrado, aunque también se nota la producción de leche, principalmente en épocas de mayor disponibilidad de forrajes, lo cual coincide con el periodo de lluvias (Esparza, 2009). El manejo y gestión de la UP depende de la propia familia, como lo indicó Piedra-Matías (2010). Es un sistema poco dinámico y tradicionalista (autoahorro-autoconsumo), complementado con actividades no relacionadas con la ganadería, pues el 28% de los ganaderos tienen trabajos fuera de la UP, una forma de diversificar el ingreso y una estrategia para mejorar las condiciones del productor y de su familia (García-Martínez, 2008). San Miguel (2003) menciona que la ganadería extensiva es una alternativa sólida, económica y socialmente, en un medio rural, donde no hay muchas más posibilidades productivas. Sin embargo, es un grupo con un elevado porcentaje de productores (31.0%) que no garantizan continuidad.

## **Conclusiones**

La metodología utilizada es útil para tipificar UP y resalta diversas estrategias de manejo y gestión del ganado homogéneas al interior del grupo, y heterogéneas entre éstos; la ganadería es una de las principales actividades económicas de la zona de estudio aunque sólo para UP de mayor tamaño, ya que en las de menor tamaño existe incertidumbre de continuidad en la actividad; la orientación de la producción depende de la disponibilidad de tierra de forma que se observan UP con manejo extensivo que producen becerros para abasto, y la familia es fundamental para su desarrollo.

## **Referencias bibliográficas**

Arriaga, J. C. M., Espinoza, O. A., Rojo, G. H. y Valdés, M. J. L. (1996). "Investigación/extensión participativa en sistemas de producción de leche en el ejido San Cristóbal, Municipio de Almoloya de Juárez, Estado de México", Informe Académico Final. Centro de Investigación en Ciencias Agropecuarias (CICA), Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma del Estado de México, 47 pp.

- Albarrán-Portillo, 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, del 27 al 31 de octubre de 2008. Eje 1: Trabajo 46, 1-23.
- Baldock, D., Beaufoy, G., Brouwer, F. y Godeschalk, F. (1996). "Farming at the margins: Abandonment or Redeployment of Agricultural Land in Europe", Institute for European Environmental Policy Agricultural Economics Research Institute, London/The Hague.
- Cardoso, S. A. (1999). *Monografía Municipal. Tlatlaya, 1999. Plan de Desarrollo Municipal de Tlatlaya 1997-2000*, Gobierno del Estado de México, 116 pp.
- Carrasco, J. L. y Hernán, M. A. (1993). *Estadística multivariante en las ciencias de la vida. Fundamentos, métodos y aplicación. Ciencia*, 3. S. L., Madrid, España, 363 pp.
- Castel, J. M., Mena, Y., Delgado-Pertinez, M., Camunez, J., Basulto, J., Caravaca, F., Guzmán-Guerrero, J. L. y Alcalde, M. J. (2003). "Characterization of semi-extensive goat production systems in southern Spain", en *Small Ruminant Research*, 47 (2): 133-143.
- Coespo (2010). Consejo Estatal de Población. [<http://portal2.edomex.gob.mx/coespo/inicio/index.htm?ssSourceNodeId=313&ssSourceSiteId=coespo>. Abril de 2010].
- Contreras-Jaramillo, R. (2011). "Modelización de los sistemas de Ganado bovino en el municipio de Tejupilco, Estado de México, parte 1 descripción del sistema ganadero actual", Tesis de Licenciatura del Centro Universitario UAEM Temascaltepec.
- 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].
- Esparza-Jiménez, S. (2009). "Análisis de costos de producción y rentabilidad de la lechería en pequeña escala en el Municipio de Zacazonapan, Estado de México", Tesis de Licenciatura, Centro Universitario UAEM Temascaltepec, 61 pp.
- García-Martínez, A. (2008). "Dinámica reciente de los sistemas de vacuno en el Pirineo Central y evaluación de sus posibilidades de adaptación al entorno socio-económico", Tesis Doctoral, Universidad de Zaragoza, España, 273 pp.
- García-Martínez, A. (2002). "Tratamiento de rastrojo de maíz con urea como una alternativa para la alimentación de vacas lecheras en sistemas de produc-

- ción de leche en pequeña escala en el Valle de Toluca”, Tesis de Maestría, México, D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México, 153 pp.
- García-Martínez, A., Olaizola, A. S. y Bernués, A. (2009). “Trajectories of evolution and drivers of change in European mountain cattle farming systems”, en *Animal*, 3 (1), pp. 152-165.
- Hair, J. F. J., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E. y Tatham, R. L. (2006). *Multivariate data analysis. International*, New Jersey, United States of America, 897 pp.
- Hernández, S. R., Fernández, C. C. y Baptista, L. P. (2004). *Metodología de la investigación*, México: McGraw-Hill Interamericana, pp. 705.
- Hernández, M. J., Rebollar, R. S., Rojo, R. R., Albarrán, P. B., González, R. F. J. y Guzmán, S. E. (2008). “La cadena productiva de ganado bovino en el sur del Estado de México”, LXIV Reunión Nacional de Investigación Pecuaria, Mérida, Yucatán, 2008, p. 221.
- Hernández, M. P. (2008). “Tipificación de los sistemas campesinos de producción de leche en el sur del Estado de México”, Tesis de Maestría, Universidad Autónoma del Estado de México, 65 pp.
- INEGI (2009). Instituto Nacional de Estadística, Geografía e informática. [<http://www.inegi.org.mx/inegi/default.aspx?s=est&c=12302&e=&i=> Julio de 2009].
- 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), pp. 105-114.
- Manrique, E., Bernués, A. y De Lima, D. (1992). “Extensification of grazing systems as a method of sustainable agriculture: determining factors and limits”, en *ITEA Producción Vegetal*, vol. extra 12, pp. 252-259.
- 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, pp. 81-94.
- Martínez-Ramos, E. (1984). “Aspectos teóricos del Análisis Clúster y aplicación a la caracterización del electorado de un partido”, en Sánchez-Carrión, J. J. (ed.), *Introducción a las técnicas de análisis multivariable*, Madrid, España: Centro de Investigaciones Sociológicas (CIS), 165-208 pp.
- Muñoz, R. M. y Odermatt, P. (1991). *El sistema leche de México en el marco del Tratado Trilateral de Libre Comercio*, Universidad Autónoma de Chapingo, noviembre de 2001, pp. 45-52.
- Nieto, I. M. (2005). *Los sistemas de vacuno de cría de las Sierras Riojanas: análisis económico del cambio en la estrategia productiva*, Diploma de Estudio Avanzado, Universidad de Zaragoza, Zaragoza, 82 pp.

- Olaizola, A. (1991). "Viabilidad económica de sistemas ganaderos de montaña en condiciones de competencia en el uso de factores productivos. Análisis de la ganadería en un Valle Pirenaico característico mediante técnicas multivariantes y de optimización", Tesis Doctoral, Universidad de Zaragoza, 437 pp.
- Osty, P. L. (1987). "Un essai pour décrire des élevages en termes de système technique", en *Etudes et Recherches du SAD*, 11, pp. 17-25.
- Osuna, S. O. (2007). "La problemática de la ganadería en México", IX Encuentro Nacional de Legisladores del Sector Agropecuario. Nuestro Congreso, Sinaloa, México, 86-90.
- Piedra-Matías, R. (2010). "Modelización de los sistemas de ganado bovino en el municipio de Tejupilco, Estado de México. Parte II. Tipificación de las explotaciones de ganado bovino", Tesis de Licenciatura, Centro Universitario UAEM Temascaltepec, 67 pp.
- Rebollar-Rebollar, S., Hernández-Martínez, J., García-Salazar, A., García-Mata, R., Torres-Hernández, G., Bórquez-Gastélum, L., Mejía-Hernández, P. (2007). "Canales y márgenes de comercialización de caprinos en Tejupilco y Amatepec, Estado de México", en *Agrociencia*, 41, pp. 363-370.
- SAGARPA (2009). Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.
- San Miguel, A. A. (2003). *Apuntes de pastoreo*, Dpto. Silvopascicultura, E.T.S. Ingenieros de Montes, Universidad Politécnica de Madrid.
- Sarabia, Á. A. (1995). *La Teoría General de Sistemas*, Madrid, España: Gráficas Marte, 171 pp.
- Serrano, E. M., Lavín, M. P. G. y Ruiz, A. M. (1998). "Coste de producción en carne rosada y de ternera", en Buxadé, C. (ed.), *Vacuno de Carne: Aspectos Claves*, Madrid, España: Mundi-Prensa, pp. 557-569.
- Serrano, E. M., Lavín, M. P. G. y Ruiz, A. M. (2002). "Caracterización de los sistemas de producción de ganado vacuno de carne de la montaña de León", en *Investigación, Desarrollo e Innovación*, Valles del Elsa, S.A.-CSIC, Sahelices de Sabero, León, España, 231 pp.
- Sierra, I. A. (2002). "Análisis y perspectivas de las estructuras y sistemas de producción ganaderas en Aragón. Jornada Autonómica de Aragón. Vitoria, 22 de octubre de 2002", en *El Libro Blanco de la Agricultura y el Desarrollo Rural*, pp. 1-44.
- Visauta, B. y Martori, J. C. (2003). *Análisis Estadístico con SPSS para Windows. Estadística Multivariante*, McGraw-Hill II, 345 pp.

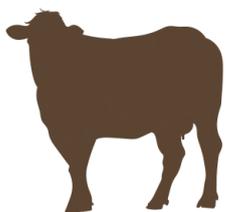
- SAGARPA (2009). Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Situación actual y perspectiva de la producción de carne de bovino en México 2004. Coordinación General de Ganadería. [<http://www.sagarpa.gob.mx/Dgg>. 3 de abril de 2011].
- Scalone, E. M. (2007). *Introducción al enfoque de Sistemas de Producción sostenibles*, Instituto de Agrimensura, 35 p.
- Soto, S. C. Reinoso, O. V. (2008). "Suplementación del ganado carne en situaciones de sequía", en *Revista de la Sociedad de Criadores de Braford y Cebú del Uruguay*, 15:18-26.
- Vázquez, G. J. (1997). *Ganadería tropical de México*, Universidad Autónoma Chapingo, 107 p.

# **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



**E**l 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.