



# COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCION DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

**CAMPUS PUEBLA**

**PROGRAMA EN  
ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO AGRÍCOLA REGIONAL**

**EL MODELO DE PRODUCCIÓN OVINA DE LAS  
COMUNIDADES INDÍGENAS DE LA SIERRA DE  
ZONGOLICA, VERACRUZ**

**ELEUTERIO CITLAHUA APALE**

**T E S I S  
PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL  
PARA OBTENER EL GRADO DE:**

**MAESTRO EN CIENCIAS**

Puebla, Puebla  
2007

La presente tesis, titulada: **El modelo de producción ovina de las comunidades indígenas de la sierra de Zongolica, Veracruz**, realizada por el alumno: **Eleuterio Citlahua Apale**, bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de

**MAESTRO EN CIENCIAS**  
**ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO**  
**AGRÍCOLA REGIONAL**

CONSEJO PARTICULAR

Consejero

---

Dr. Abel Gil Muñoz

Director de Tesis

---

Dr. Samuel Vargas López

Asesor

---

Dr. Wolfgang Pittroff

Asesor

---

Dr. Glafiro Torres Hernández

Puebla, Pue., Diciembre, 2007

# EL MODELO DE PRODUCCIÓN OVINA DE LAS COMUNIDADES INDÍGENAS DE LA SIERRA DE ZONGOLICA, VERACRUZ

Eleuterio Citlahua Apale, M. C.

Colegio de Postgraduados, 2007

Con el propósito de analizar el sistema de producción de los ovinos nativos, así como de cuantificar los índices productivos de los animales y rebaños, entre septiembre del 2005 y agosto del 2006 se condujo un estudio en las comunidades indígenas de la Sierra de Zongolica, Veracruz. Las etapas del trabajo fueron: a) la caracterización de la unidad de producción ovina, con 69 cuestionarios, b) el seguimiento del sistema de producción ovina, en 31 rebaños, c) la caracterización zoométrica de la población de ovinos, con una muestra de 177 animales, d) la determinación de las aptitudes productivas, con 82 corderos, 149 ovinos en desarrollo (113 hembras y 36 machos) y 69 ovejas gestantes, y e) el análisis de la información, realizado con el paquete estadístico SAS. Los recursos para la producción de ovinos fueron las áreas de pastoreo, el rebaño y los insumos externos. Se identificaron tres tipos de unidades de producción: agropecuarias, con recursos limitados y sin tierra. Los resultados de la caracterización etnológica indican que los ovinos son de talla pequeña, con altura a la cruz de  $60.37 \pm 0.86$  cm y  $58.54 \pm 0.56$  cm en machos y hembras, respectivamente. En las aptitudes productivas se encontró que los corderos tienen una ganancia diaria de peso de 97.84 g. Los modelos de crecimiento indicaron que existen diferencias entre ovinos nativos y las cruza. En las ovejas adultas el cambio de peso vivo se ve más afectado por la condición corporal que por el tipo genético, la edad o la época de parto. En todo el proceso de producción es importante el tipo de lana que se produce, en especial el color de la misma, pues es un elemento clave en la elaboración de artesanías; ello, en consecuencia, favorece la cría de ovinos nativos. Las posibilidades de cambio del sistema de producción radican en la mejora de la alimentación y la reproducción, ambos aspectos permitirían alcanzar al menos tres partos en dos años e incrementar la ganancia de peso de los corderos, particularmente si a éstos se les suministra con granos como la avena y el maíz.

**Palabras clave:** Sierra de Zongolica, ovinos nativos, caracterización zoométrica, modelo de crecimiento.

THE SHEEP PRODUCTION MODEL OF THE INDIGENOUS COMMUNITIES IN THE  
ZONGOLICA MOUNTAINS, VERACRUZ, MEXICO

Eleuterio Citlahua Apale, M. Sc.

Colegio de Postgraduados, 2007

With the purpose of analyzing the production system of the local sheep, as well as of measuring the productive parameters of animals and herds, between September 2005 and August 2006 a study was conducted with the indigenous communities of the Zongolica mountains, in the State of Veracruz, Mexico. The stages of the study were: a) the characterization of the sheep production units, surveying 69 households, b) the follow-up of the sheep production system, in 31 herds, c) the morphostructural characterization of the sheep population, through a sample of 177 animals, d) the determination of the productive characteristics in 82 lambs, 149 sheep (113 females and 36 males) and 69 pregnant ewes, and e) data analysis, using the SAS program. The resources involved in sheep production were land grazing areas, the herd and the external inputs. Three types of production units were identified: those devoted to agriculture and livestock, those with limited resources, and those without land. The results of the ethnological characterization indicated that the sheep size is small; the height at withers was  $60.37 \pm 0.86$  cm in males and  $58.54 \pm 0.56$  cm in females. Among the productive traits, a relevant result was that lamb daily live weight gain was about 97.84 g. The growth models indicated that there were differences between the local sheep and those resulting from crosses with pure breeds; for example, local lambs were less affected in their growth compared with lambs from crosses. In ewes, live weight changes were more affected by body condition than by genetic type, age or birth season. It was found that the production and quality of wool (specially color) were important features, because wool is a main component in the manufacturing of local handcrafts; this situation promotes the raising of local sheep. Improvements in the production system can be achieved if reproduction and feeding systems are enhanced.

**Keywords: Zongolica mountains, local sheep, zoometric characterization, growth model.**

## AGRADECIMIENTOS

Mi agradecimiento especial a la **Ford Foundation-International Fellowship Program, Institute of International Education, al Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS)**, por haber apoyado económicamente mis estudios de maestría, apoyo sin el cual me hubiera sido imposible alcanzar una de mis metas.

Agradecimiento especial a Blanca Ceballos, David Navarrete, Marina Cadaval y Trinidad Romero por haberme apoyado en toda la fase operativa para la obtención de la beca de la Ford Foundation. Así como un reconocimiento especial a su entrega, dedicación y apoyo a la formación de recursos humanos en beneficio de los estudiantes indígenas mexicanos.

Agradecimiento a todas las ovinocultoras de las comunidades de Ocotitla, Tlaquetzaltitla, Tlaquilpa, Xocuapa, Vista Hermosa y Matzetoaya del municipio de Tlaquilpa, Veracruz por haberme brindado su confianza y haber participado en las actividades de campo para la realización de la presente tesis.

Agradecimiento especial al productor Jerónimo Sánchez Colohua y a la productora Fermina Tzanahua Tenzohua por haberme brindado toda su confianza, su apoyo y haber compartido su hogar.

Agradecimiento especial a mis padres, la señora María Micaela Apale Xocua y a don José Citlahua Xocua por haber recibido sus múltiples consejos, su apoyo y haber estado conmigo en todo momento, su amor como seres humanos me inspiraron a continuar siempre adelante.

Agradecimiento especial al Dr Samuel Vargas López por haber dirigido toda la fase operativa de la presente tesis, así como un profundo agradecimiento por haberme brindado todo su apoyo, su confianza y dedicación para la realización del presente trabajo.

Al consejo particular por sus acertadas sugerencias en la revisión de la tesis, y un agradecimiento especial al Dr Abel Gil Muñoz por haberme brindarme todo su apoyo y orientarme académicamente desde el primer momento de pisar las instalaciones del Colegio de Postgraduados Campus Puebla.

Respetuosamente

Eleuterio Citlahua Apale

Diciembre 2007

## CONTENIDO

RESUMEN.....	iii
ABSTRACT.....	iv
Lista de cuadros.....	ix
Lista de figuras.....	xi
INTRODUCCIÓN.....	1
MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL.....	3
La economía campesina.....	3
Los elementos de la economía campesina.....	5
Tipología de productores.....	6
El enfoque de sistemas.....	8
Los sistemas ganaderos.....	8
Importancia de los ovinos nativos.....	12
Caracterización zoométrica de los ovinos.....	15
Índices productivos de los ovinos nativos.....	16
Modelización del sistema de producción animal.....	23
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, OBJETIVOS E HIPÓTESIS.....	25
Objetivos.....	26
Hipótesis.....	27
MARCO DE REFERENCIA.....	28
La ganadería ovina en el contexto mundial.....	28
Inventario nacional de ovinos.....	29
Producción de carne ovina en pie y en canal.....	29
Perspectivas de la ovinocultura nacional.....	31
Situación de la ovinocultura en el estado de Veracruz.....	32
Importancia estatal de ovinos.....	32
Producción de carne ovina en pie por Distritos de Desarrollo Rural.....	33
Situación de la ovinocultura en la Sierra de Zongolica, Veracruz.....	36
Producción de carne ovina en canal.....	34

MATERIALES Y MÉTODOS.....	38
El área de estudio.....	38
La Sierra de Zongolica, Veracruz.....	38
El municipio de Tlaquilpa, Veracruz.....	39
Etapas del trabajo.....	41
Caracterización de la unidad de producción.....	41
Seguimiento del sistema de producción ovina.....	42
Caracterización zoométrica de la población de ovinos.....	48
Determinación de las aptitudes productivas.....	51
Análisis estadístico.....	52
Caracterización de la unidad de producción y del sistema de producción ovina.....	52
Análisis de la caracterización zoométrica de la población de ovinos...	52
Análisis de la aptitud productiva de los ovinos.....	53
Construcción del modelo de Producción Ovina.....	53
RESULTADOS Y DISCUSION.....	55
Caracterización de las unidades de producción familiar.....	55
La familia.....	55
Tenencia de la tierra.....	58
Cultivos.....	58
Agostadero.....	60
Bosque.....	61
Frutales.....	61
Cría de ganado.....	62
Necesidades de capacitación.....	63
Caracterización del sistema de producción de ovinos.....	63
Tipo de ovinos.....	63
Prácticas de manejo.....	64
Tipología de productores.....	71

Caracterización zoométrica de las poblaciones de ovinos.....	74
Efecto del sexo en las variables zoométricas.....	74
Efecto del color de vellón en relación con las variables zoométricas.....	75
Efecto de la edad en relación con las variables zoométricas.....	76
Determinación de la aptitud productiva de los ovinos.....	78
Dinámica del peso vivo de los corderos.....	78
Dinámica del crecimiento de los ovinos en desarrollo.....	84
Dinámica del peso vivo de los machos en desarrollo.....	86
Dinámica del peso vivo de las ovejas gestantes.....	89
El modelo de producción ovina.....	94
CONCLUSIONES.....	98
LITERATURA CITADA.....	



## LISTA DE CUADROS

Cuadro 1.	Razas nativas de ovinos que están bajo planes de investigación y conservación en varios países.....	14
Cuadro 2.	Índices productivos de ovinos nativos.....	17
Cuadro 3.	Producción, precio y valor del ganado ovino en pie en México (2004-2005).....	30
Cuadro 4.	Producción, precio, valor, animales sacrificados y rendimiento en canal a nivel nacional y por estado en el año 2004.....	31
Cuadro 5.	Datos de volumen y valor de la producción de ovinos en el estado de Veracruz, 2005.....	32
Cuadro 6.	Producción, precio, valor y peso de ganado en pie por Distrito en el estado de Veracruz, 2004-2005.....	34
Cuadro 7.	Producción, precio, valor, animales sacrificados y peso de carne en canal por Distrito de Desarrollo Rural en el estado de Veracruz. ....	35
Cuadro 8.	Municipios, población ganadera y producción de carne en los municipios de la Sierra de Zongolica, Veracruz.....	36
Cuadro 9.	Contenido temático del cuestionario.....	42
Cuadro 10.	Variables cuantificadas en los rebaños de ovinos en el municipio de Tlaquilpa, Ver.....	44
Cuadro 11.	Variables de manejo cuantificadas en los rebaños de ovinos en el municipio de Tlaquilpa, Ver.....	45
Cuadro 12.	Variables de la hembra cuantificadas en los rebaños de ovinos en el municipio de Tlaquilpa, Ver.....	46
Cuadro 13.	Variables de las crías cuantificadas en los rebaños de ovinos en el municipio de Tlaquilpa, Ver.....	47
Cuadro 14.	Variables económicas cuantificadas en los rebaños de ovinos en el municipio de Tlaquilpa, Ver.....	48
Cuadro 15.	Características de los integrantes de la unidad familiar típica de las poblaciones del municipio de Tlaquilpa, Veracruz.....	55

Cuadro 16. Uso del suelo en las unidades de producción familiar del municipio de Tlaquilpa, Veracruz.....	58
Cuadro 17. Principales cultivos, dosis de siembra y rendimiento agronómico, municipio de Tlaquilpa, Veracruz.....	59
Cuadro 18. Inventario por especie animal en el municipio de Tlaquilpa, Veracruz.....	62
Cuadro 19. Medias obtenidas por el método de mínimos cuadrados para las características de los productores en las unidades de producción familiar, en la Sierra de Zongolica, Ver.....	73
Cuadro 20. Medias obtenidas por el método de mínimos cuadrados para las variables zoométricas de los ovinos mayores de un año en la Sierra de Zongolica, Ver.....	75
Cuadro 21. Medias obtenidas por el método de mínimos cuadrados para las variables zoométricas por el color del vellón en ovinos de la Sierra de Zongolica, Ver.....	76
Cuadro 22. Medias obtenidas por el método de mínimos cuadrados para las variables zoométricas por edad en ovinos de la Sierra de Zongolica, Ver.....	77
Cuadro 23. Medias obtenidas por el método de mínimos cuadrados para la ganancia de peso de corderos con el color de lana, raza, sexo y estación de nacimiento en el municipio de Tlaquilpa, Ver.....	78
Cuadro 24. Medias obtenidas por el método de mínimos cuadrados para peso corporal y ganancia de peso de las ovejas en desarrollo en relación con la raza, condición corporal, estado fisiológico, tipo de lana y edad.....	85
Cuadro 25. Medias obtenidas por el método de mínimos cuadrados para la edad, condición corporal, tipo de lana, color de lana y tipo genético de los machos en desarrollo.....	87
Cuadro 26. Medias obtenidas por el método de mínimos cuadrados para el peso corporal y ganancia de peso de las ovejas gestantes en relación con el estado fisiológico, edad, condición corporal, tipo de lana, tipo genético, número de partos y estación del año en que ocurren los partos.....	90

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Ubicación geográfica de la zona de estudio.....	39
Figura 2.	Medidas zoométricas registradas en la población de ovinos de Zongolica, Veracruz.....	50
Figura 3.	Tipo de productor, ocupación y escolaridad en las unidades de producción familiar. Municipio de Tlaquilpa, Veracruz.....	57
Figura 4.	Dendograma de la clasificación del tipo de productores por agrupamiento con el método Ward.....	72
Figura 5.	Comportamiento del cambio del peso vivo en relación con el tipo genético de los corderos.....	80
Figura 6.	Evolución del peso corporal en relación con el sexo de los corderos.....	81
Figura 7.	Comportamiento del peso vivo de los corderos en relación con la estación de nacimiento .....	82
Figura 8.	Comportamiento del peso vivo de los corderos en relación con el color de lana.....	83
Figura 9.	Comportamiento del peso vivo de los machos en desarrollo en relación con la edad .....	88
Figura 10.	Comportamiento del peso vivo de los ovinos machos en desarrollo en relación con el tipo de lana .....	89
Figura 11.	Comportamiento del peso vivo de las ovejas gestantes agrupadas por su color de vellón.....	91
Figura 12.	Comportamiento del peso vivo de las ovejas gestantes en relación con la condición corporal .....	92
Figura 13.	Comportamiento del peso vivo de las ovejas gestantes en relación con la estación del año .....	93
Figura 14.	La producción de ovinos en el contexto de la unidad de producción familiar en la Sierra de Zongolica, Veracruz.....	95
Figura 15.	La integración productiva de los ovinos en el Municipio de Tlaquilpa, Ver.	97

## I. INTRODUCCION

Las estadísticas proporcionadas por la SAGARPA (2004) indican que la población de ovinos en México es de 7'082,776 cabezas; los estados de mayor producción ovina, en orden de importancia, son: México, Hidalgo y Veracruz. En lo que respecta a la producción de carne en canal, las entidades que sobresalen son: México, Hidalgo, Veracruz, Puebla, Zacatecas y San Luís Potosí. Los tres primeros estados generan el 39.26 % de la oferta nacional de carne en canal (SAGARPA, 2005).

En el 2005, el estado de Veracruz registró una población de 496,980 ovinos, y contribuyó con el 11.11 % de la producción nacional de carne en canal (SAGARPA, 2005). Según datos del INEGI (2005), en la Sierra de Zongolica, Veracruz existen 9,624 cabezas de ovinos, distribuidas en 10 municipios. Los tres municipios de mayor importancia concentraron una población de 4,994 cabezas, distribuidas de la siguiente forma: en el municipio de Zongolica (1,772 cabezas), en Tehuipango (1,639 cabezas) y en Mixtla de Altamirano (1,583 cabezas).

Los sistemas de producción ovina pueden agruparse en dos grandes categorías: de tipo familiar o de tipo empresarial. El primero, se caracteriza por estar compuesto de varias especies animales o de una sola especie, los ovinos pueden encontrarse en el espacio cercano a la casa habitación o en unidades productivas independientes. La producción generalmente es para autoabasto, aunque los animales también representan una fuente de ahorro familiar o de ingresos económicos complementarios. La alimentación de estos animales se realiza con forrajes nativos e insumos producidos principalmente en la unidad familiar o adquiridos a nivel local (Toxtle, 1993; Citlahua, 1996; Citlahua *et al.*, 2005). El pastoreo puede realizarse en pastizales nativos o áreas agrícolas después de la cosecha, en algunas ocasiones se puede tener control del pastoreo y en otras no (Serna *et al.*, 2006). El segundo tipo de manejo (el empresarial) se caracteriza por el uso intensivo de tecnología, altos insumos, especies animales con orientación cárnica, y uso de capital y mano de obra calificada o especializada; el ganado se mantiene en corrales o jaulas (Lepiz, 1992; Ponnampalam *et al.*, 2003).

En las áreas rurales, los ovinos producen varios satisfactores: pieles, carne y lana y estiércol. La carne es la de mayor importancia económica, y con ella se elaboran diversos platillos para autoabasto o la comercialización local, estatal o nacional. La lana se emplea para elaborar diversas prendas de vestir o artesanías, y también se destina para la industria textil. El estiércol se usa como fuente de abono orgánico para las áreas agrícolas. El uso de la piel está supeditado al conocimiento de técnicas para el curtido y conservación (Nahed, 1982; Citlahua, 1996; Real, 1999).

En varias regiones de nuestro país persiste la ovinocultura indígena, la cual ha sido poco estudiada; algunos de los trabajos han sido realizados en Veracruz (Citlahua, 1996) y en los Altos de Chiapas, México (Alemán *et al.*, 2001; Álvarez, 2003). Un resultado relevante que han consignado los trabajos anteriores es que el tipo de ovino manejado es el nativo. Éste no necesariamente es más productivo que las razas mejoradas, pero sí presenta ventajas como el poseer una mayor adaptación al medio y mayor tolerancia a enfermedades (Perezgrovas y Castro, 1998). Autores como Blackburn *et al.* (1984) y Pittroff y Cartwright (2002) han señalado que para obtener datos más precisos que permitan explicar las ventajas de los ovinos nativos respecto a otras razas, es necesario realizar investigaciones a mayor profundidad, por al menos un ciclo productivo.

En este contexto, se ha considerado pertinente estudiar la ovinocultura practicada en las comunidades indígenas de la Sierra de Zongolica, Veracruz, centrándose específicamente en la descripción en detalle del sistema de producción desarrollado bajo estas condiciones, y en la cuantificación *in situ* de diferentes variables zoométricas y de manejo a nivel de hato y por tipo de animal. La información anterior proporcionará elementos para proponer alternativas de mejora (en cuanto a manejo) en este sistema de producción. Ello traerá como resultado el que los productores de las zonas indígenas dispongan de elementos para aumentar el potencial productivo de los ovinos nativos, a fin de ir adaptando un modelo dinámico y estratégico hacia la dirección de la producción ovina, para enfrentar de manera exitosa el entorno regional y contribuir a alcanzar la sustentabilidad ecológica y económica del sistema de producción tradicional de los ovinos (Aguilar *et al.*, 2002).

## II. MARCO TEORICO Y CONCEPTUAL

### 2.1. La economía campesina

La situación productiva por la que atraviesa el campo mexicano ha sido revisada por Romero (2004) y Ocampo *et al.* (2005) y en ella indican que la situación económica ha sido desfavorable para los campesinos más desprotegidos, a tal grado que existe una diferencia productiva en lo agrícola, pecuario, forestal y artesanal, así como una amplia brecha en tecnología, competitividad y las políticas agropecuarias y de fomento. En otros estudios Kuntashula y Mafongoya (2005) indican que los ingresos de los campesinos se han tornado muy críticos en los últimos años y que de continuar así, la economía de los productores se volverá muy vulnerable y aquellos que viven al margen de la supervivencia se verán amenazados gravemente. Por su parte, Zaibet *et al.* (2004) señalan que de proseguir así la situación, la población campesina experimentará profundos cambios y una transformación social severa.

Para conocer la situación económica y productiva de las comunidades campesinas se sugiere que debe hacerse de manera específica e integral, abordando la situación de manera individual y aplicando las mejores estrategias (Díaz, 2005). Entre los temas que se han abordado se encuentra la definición de un marco teórico-conceptual, el estudio económico y la diferenciación demográfica (Ocampo *et al.*, 2005). Sin embargo, se han estudiado muy poco los principios y objetivos que permiten aislar las variables socioeconómicas y los procesos de inserción de los campesinos en la economía nacional. A nivel general, los pocos elementos que se han utilizado para el estudio de las unidades de producción familiar han sido: el mercado, el autoconsumo y la migración.

En el mercado es donde se tiene una diferenciación entre campesinos y no campesinos; en él es donde enfrentan sus diferencias económicas, un intercambio igual o desigual y un valor de uso y uno de cambio (Keilbach, 2005). La forma en que los productores (sean estos de tipo pecuario o agrícola) toman decisiones para acceder al mercado depende, entre otros factores, del producto y

de su costo de producción (Gerdien *et al.*, 1996; Canali y Consortium, 2005). Adicionalmente, toman en cuenta su entorno económico, considerando criterios de seguridad, riesgo e incertidumbre. Todo ello les da una mayor capacidad de adaptación ante los cambios económicos, ya sea para la expansión de sus productos o para la diversificación (Keilbach, 2005; Suzuki, 2005). En relación a este último punto, se ha demostrado que cuando el entorno económico se torna difícil, los productores de las regiones marginadas tienden a buscar diversas estrategias de sobrevivencia, que les permitan armonizar su actividad principal con la atención a los hijos, la casa, la cría de animales o las actividades agrícolas (Rodríguez *et al.*, 2005).

En relación al autoconsumo, se puede señalar que es una forma de producción donde los campesinos producen para sí mismos, y los pocos excedentes que generan los destinan para el mercado regional; el objetivo es la subsistencia familiar y la reproducción de la unidad. La producción cumple el papel de apoyo y fortalecimiento a la unidad de producción, al permitir solventar gastos inmediatos y aquellos que tengan que ver con festividades comunitarias (Perezgrovas y Castro, 2000; López, 2005). En países como África, Centro América y Asia se tienen experiencias de que la producción hortícola, forestal y animal a pequeña escala se utiliza en su mayor parte para el autoconsumo. En estas unidades de producción los actores principales son los integrantes de la familia, pero la mujer es la que ha asumido la mayor responsabilidad (Galvao *et al.*, 2005).

La producción agrícola o pecuaria para autoconsumo puede practicarse en diversos ambientes, que puede ser desde las zonas periurbanas hasta las zonas rurales; por lo tanto, estos tipos de unidades campesinas se han convertido en una estrategia que les permite subsistir con los pocos recursos económicos que han venido acumulando a través del tiempo; sin embargo, se perciben como altamente vulnerables en el contexto actual de la economía nacional (Citlahua, 1996; López, 2005).

Finalmente, la migración es un fenómeno social que consiste en el desplazamiento de personas desde su lugar de origen a otra región, estado o país. Muchos de ellos se incorporan al mercado informal y varios más se mantienen ligados a su tierra. Ante la ausencia de hombres, las mujeres

han tomado un papel cada vez más importante en la producción agrícola, ganadera, artesanal y forestal (Vargas, 2006).

## **2.2. Los elementos de la economía campesina**

Los elementos que constituyen la economía campesina son los recursos humanos, ganaderos, vegetales, la fuerza de trabajo y los productos; todos ellos se encuentran en el medio físico donde se desenvuelve el productor (Nahed, 1989). Estos elementos identifican tanto al productor, como a su forma de vida y sus costumbres. Dependiendo de la orientación que se les de a tales elementos, se puede incidir en una mejora de la calidad de vida, en satisfacer necesidades y/o en ampliar los medios de producción (Bartra, 1982). La utilización y la orientación de estos elementos dependen del productor y de los medios de producción de que disponga (García, 1990, Romero, 2004).

En los últimos años, los elementos de la economía campesina se han ido modificando en base a la teoría que los sustentan y a los marco contextual donde se estudian. Entre los elementos más importantes se pueden señalar a los siguientes:

a) La Familia: El concepto de familia se refiere al grupo de personas que guardan relaciones de parentesco entre si, se encuentran asociadas a la reproducción biológica y social. Como agregado analítico, “la familia campesina” se entiende como el grupo de personas que interactúan directa o indirectamente en una unidad de producción (Romero, 2004).

b) El traspatio. Es una actividad de subsistencia que practica la unidad doméstica campesina, y junto con la mano de obra constituyen su estrategia de vida para conformar su ingreso económico (Ocampo *et al.*, 2005). La producción de traspatio comprende la explotación de animales domésticos a pequeña escala (como aves de corral) y la siembra de productos vegetales, como plantas medicinales, pequeños sistemas de riego y producción de hortalizas (Zaibet *et al.*, 2004; Caamal, 2006).



c) Los agostaderos. Son áreas de dimensión variable, de uso común, en la cual se lleva a pastorear el ganado en los periodos en que la parcela agrícola está cultivada y los pastos nativos son el principal componente de estos sistemas (Oficialdegui, 2002). Entre los múltiples usos que llegan a tener las tierras de agostadero destacan la recolección, la caza y la explotación de recursos forestales; se estima que alrededor de las tres cuartas partes de la tierra llega a tener un uso pecuario (Linck, 2005).

d) La parcela agrícola. Es un espacio donde, bajo condiciones de temporal, se siembran los cultivos durante las primeras lluvias; es el medio de subsistencia de la unidad de producción familiar (UPF) y es una importante fuente de productos agrícolas, pecuarios y forestales (Vargas, 2006). El cultivo más importante es la siembra de maíz bajo diferentes sistemas productivos; normalmente no se utiliza semilla mejorada sino semilla de cosechas pasadas, cuya producción es de alta demanda (Pérez-Agis *et al.*, 2005). Algunas veces la siembra se puede realizar en pequeñas áreas distribuidas alrededor de la parcela o en alguna área compacta (Pérez-Agis *et al.*, 2005). En la parcela agrícola se pueden realizar numerosas prácticas como la siembra de cultivos alternos, rotación de cultivos, prácticas agroforestales y uso de abonos orgánicos como fertilizantes (Aalangdong *et al.*, 2006).

### **2.3. Tipología de productores**

La tipología de productores es un instrumento de análisis para estudiar la diversidad de aquéllos, y su finalidad es realizar una clasificación coherente, congruente y homogénea de casos individuales, pero que a su vez utiliza diferentes criterios y metodologías de clasificación (Vargas, 2006).

En la parte agropecuaria es donde ha habido la mayor cantidad de diferencias individuales, esto ha sido debido a la posesión de recursos naturales y a diversos problemas (Romero, 2004). Por ejemplo, las familias propietarias de ganado en Galicia, España, tienen una gran variedad de tipos dentro de la unidad familiar, desde ganaderos viejos hasta ganaderos jóvenes; en la parte agrícola tienen tierras forestales y tierras sin explotar (Maseda *et al.*, 2004). Por lo tanto, cada sistema agrícola es diferente aunque tenga recursos similares, esto indica que los recursos no son

determinantes en las actividades productivas, sino que existen todas las posibilidades de combinación con otros factores como la racionalidad económica y estratégica (Romero, 2004).

Para realizar una tipología de productores existen diferentes formas; por ejemplo, Köbrich *et al.* (2003), para poder estudiar los sistemas agrícolas de Pakistán y Chile siguieron una metodología con seis pasos: 1) determinación del sistema, b) selección de variables, c) agrupación de datos, d) análisis de factores, e) análisis clusters y f) validación. Por su parte, Daskalopoulou y Petrou (2002), para poder estudiar las unidades agrícolas de Grecia, sólo utilizaron cuatro variables: tierras en arrendamiento, mecanización, contratación de la fuerza de trabajo y el trabajo fuera de la empresa. En ambos trabajos se concluye que la unidad familiar agrícola es una forma de producción, en la que los productores son dueños de sus propios medios, la fuerza de trabajo coexiste en la misma unidad de los productores, sin una división discreta entre el trabajo y el capital. De esta manera, indican que entre las unidades familiares agrícolas existen tres tipos de agricultores: 1) de subsistencia, 2) de supervivencia y 3) de alta producción.

Por otra parte, Maseda *et al.* (2004) utilizaron el cuestionario para obtener información; las variables que utilizaron fueron: la estructura familiar, la tierra, la infraestructura, el ganado, la agricultura de temporal y la maquinaria. En sus resultados encontraron una clara diferenciación entre agricultores y ganaderos. Reportaron cinco tipos de productores: a) familias numerosas con sistemas obsoletos de producción, b) los que poseen superficies pequeñas para la agricultura c) los que tienen mejores áreas agrícolas, pero baja capacidad productiva, d) familias numerosas pero con pocos miembros y e) productores prósperos, donde la calidad de sus tierras se encuentran por arriba del promedio.

En el campo pecuario, se puede señalar el trabajo de Lasseur (2005), quien al estudiar los sistemas de manejo de ovejas en el mediterráneo francés, incorpora la tipología de productores, la dimensión social, las prácticas locales de producción, el valor del trabajo, la integración social y las relaciones profesionales. De esta manera, identifica tres tipos de productores: a) los que producen corderos, b) los nuevos pastores y c) los pastores locales.

Finalmente, para poder estudiar los sistemas agrosilvopastoriles, Milán *et al.* (2006) utilizaron el tamaño de la explotación, la productividad en el trabajo, la especialización y la extensificación; mediante un análisis cluster encontraron tres tipos de productores: a) pequeños productores pero muy productivos, b) grupo intermedio pero numeroso a nivel familiar, b) grupo numeroso con mucha superficie para pastoreo, muy productivos y que además realizan otras actividades.

Para terminar, conviene señalar que Vargas (2006) indica que la tipología de productores no consiste en clasificar las explotaciones solamente por resultados técnicos o económicos, sino que debe incluir las formas de producción; agrega que siempre que sea posible, se deberá tratar de que la tipificación se realice de una manera sencilla, a partir de criterios simples que faciliten el estudio y la puesta en práctica de acciones de formación, desarrollo y organización.

## **2.4. El enfoque de sistemas**

Un sistema es un conjunto estructurado de componentes que funcionan como una unidad; tales componentes pueden ser recursos humanos, naturales, financieros o tecnológicos y encontrarse organizados y estructurados desde un punto de vista normativo y metodológico (Apollin y Eberhart, 1999). Los objetivos o razón de ser del sistema determinan su estructura, su función y organización de todos sus elementos, a partir de los cuales se generan las relaciones de entradas, procesos y salidas (Pamio, 2000).

Un enfoque de sistemas es aquel que aporta elementos metodológicos para construir modelos de funcionamiento en actividades agropecuarias, con el objetivo de que se logre una alta eficiencia social, ambiental y económica (Romero, 2004). Por lo tanto, el enfoque de sistemas es un modo de pensar, analizar la estructura y el funcionamiento de un organismo o un fenómeno, estudiando sus componentes, las relaciones y la diferenciación de problemas (Vargas, 2006).

### **2.4.1. Los sistemas ganaderos**

La producción animal, es el resultado de la acción e interacción de varios factores, entre ellos: los bióticos, abióticos, técnicos y socioeconómicos que actúan íntimamente relacionados,

estableciéndose diferentes niveles de dependencia, lo que puede ser denominado un sistema de producción animal (Jiménez, 1993).

Existen diferentes opiniones respecto a si la producción animal es o no un sistema independiente. Por ejemplo, Stür *et al.* (2002) indican que la ganadería es un subsistema del sistema de producción campesino, ya que proporciona energía de tracción, carne, leche y estiércol; es un importante medio de acumulación de capital y su manejo se da en diferentes medios y condiciones agroecológicas tales como en áreas de pastizal, áreas agrícolas y áreas arboladas. En estas condiciones, Thorne y Tanner (2002) señalan que el ganado contribuye de manera muy importante en el reciclaje de nutrientes, desarrollo de comunidades vegetales y la producción agrícola. Ahora bien, para Romero (2004) y Vargas (2006), la ganadería se articula de diferente manera con la agricultura y con otras actividades productivas, consignan que la ganadería se compone por un conjunto de elementos estructurados entre sí, tales como una unidad espacial (instalaciones, parcela), una unidad de tiempo (ciclos, sus cambios y su evolución) y una unidad técnica (aplicación de conocimientos, itinerario técnico y secuencia de operaciones), y concluyen señalando que constituye una unidad técnica-económica en diferentes unidades de producción. En otros estudios, se indica que la ganadería no puede ser considerada como un subsistema, ya que ésta, aunque se encuentre articulada con el sistema de producción campesina, es una unidad técnica y económica independiente (Vargas, 2006). Por lo tanto, la ganadería es un sistema de producción.

A nivel familiar, un sistema de producción se encuentra constituido por tres elementos principales: el medio explotado, la fuerza de trabajo y los instrumentos de producción, y a la vez, por subsistemas como: los cultivos, la cría de animales, la transformación de productos y actividades económicas no agrícolas (Wadsworth, 1997). A nivel de investigación en producción animal, el sistema es más complejo porque se encuentra organizado por áreas del conocimiento como la nutrición, reproducción, sanidad y mejoramiento genético (Vargas, 2002).

En la ganadería se han identificado como sistemas de producción al extensivo, intensivo y semi-intensivo o intermedio (Frias, 1998). En el primer caso, el ganado permanece todo el tiempo en las áreas de pastoreo, generalmente se caracteriza por formar parte de un ecosistema natural modificado por el hombre, es decir, de un agroecosistema, y tiene como objetivo la utilización

del territorio de una manera perdurable, sometidos a los ciclos naturales y manteniendo siempre una estrecha relación con la producción vegetal del agroecosistema (Zorita, 2003). En algunos casos, el ganado que se utiliza en el sistema extensivo es de escasa productividad, rústico, no seleccionado para aptitud alguna, pero son animales con gran poder de adaptación, que se mantienen en condiciones desfavorables y con una exigencia mínima de capital y de mano de obra especializada (Zervas *et al.* 1995; García y Rodríguez, 2000).

El sistema intensivo se localiza en regiones con abundante disponibilidad de granos, alta infraestructura y tecnología de producción, y se caracteriza por la estabulación permanente del ganado (Cruz, 1997; Huerta, 1997). La alimentación del ganado es a base de alimentos balanceados, sales minerales y algunas veces se realiza pastoreo tecnificado (Frías, 1998). El sistema intensivo se caracteriza por un control completo sobre los animales, los cuales se han seleccionado para una determinada aptitud, aportando los medios necesarios desde fuera del sistema, para así maximizar la producción; para eso, se utilizan animales de alta genética, con alta capacidad transformadora y elevados índices productivos y reproductivos (Ponnampalam *et al.*, 2003).

El sistema semi-intensivo se caracteriza porque el ganado complementa sus necesidades de alimentación con el uso del pastoreo entre el 30 y el 70 % y el resto con alimentos como rastrojos, granos de maíz y en menor proporción pasta de soya, alfalfa y trigo (Baez *et al.*, 2004). En algunas partes de nuestro país y del mundo, el sistema semi-intensivo y bajo condiciones de minifundio se encuentra compuesto por diferentes tipos de animales (Castillo, 2001; Vargas, 2002; Devendra y Thomas 2002). En el sistema semi-intensivo en áreas comunales se utilizan pastos nativos y el manejo del ganado se realiza mediante el uso del lazo (López, 2005). La orientación productiva de éste sistema casi siempre es mixta y puede ser carne-leche o leche-carne (Frías, 1998).

Para estudiar los sistemas de producción se ha utilizado el análisis de sistemas, cuya metodología consiste en identificar el sistema, construir un modelo preliminar conceptual, y modificar y revalidar el modelo si es necesario (Vargas, 2006). Sin embargo, debido a la complejidad de los sistemas, esto ha resultado insuficiente para identificar los problemas de la explotación ganadera

o agrícola, por lo que se hace necesaria la utilización de otras herramientas para abordar la problemática de la producción (Kropff *et al.*, 2001). En este sentido, García y Rodríguez (2000) y Pittroff y Cartwright (2002) mencionan que la utilización de modelos de simulación podrían ser la herramienta para analizar los sistemas de producción, ya que son una simplificación y una abstracción de la realidad, mediante supuestos, argumentos y conclusiones para llegar a una determinada proposición o una explicación más amplia del fenómeno. Por su parte, Kropff *et al.* (2001) indican que con la utilización de los modelos de simulación en la agricultura sustentable ha sido posible determinar con precisión el cruzamiento entre plantas, la predicción climática, el rendimiento de cultivos y el uso de los suelos. En el sistema de producción de ovinos, la utilización de los modelos de simulación ha permitido predecir el efecto genético entre razas puras y cruza; también ha sido posible estimar el peso corporal de los corderos (Sakul *et al.*, 1999).

Día a día crece el interés por estudiar los sistemas de producción animal, desde los sistemas intensivos con alta tecnología hasta los sistemas pocos tecnificados o tradicionales; así, se han estudiado aspectos tales como la aplicación de herramientas de apoyo a la toma de decisiones en los sistemas pastoriles (Vera, 2002), el paso del sistema convencional al sistema de producción orgánica (Nardone *et al.*, 2004) y la conservación de los recursos genéticos nativos (Rodríguez *et al.*, 2005), entre otros aspectos.

La ganadería ovina ha sido clasificada como un sistema, porque puede dar origen a otros subsistemas en función del principal producto final; de esta manera se pueden tener desde subsistemas lana/carne, hasta subsistemas donde el principal objetivo es la producción de leche (Oficialdegui, 2002). La ganadería ovina también es un sistema de producción porque se compone de un conjunto de animales manejados dentro de límites definidos, cuyos componentes son los ovinos en sus diferentes categorías y diferentes componentes como terrenos e instalaciones (Vilaboa, 2005). Sin embargo, los componentes de éste sistema pueden variar de región a región, de acuerdo a las condiciones ambientales y socioeconómicas de los productores (Frías, 1998; García y Rodríguez, 2000).

Últimamente, ha habido un gran interés en incorporar el sistema de producción ovino al desarrollo sustentable (Nardone *et al.*, 2004), con la consideración de los aspectos sociales, económicos y ambientales propios de cada región borreguera, ya que sus características productivas no pueden uniformizarse a nivel nacional por la gran diversidad de factores que la determinan (Gutiérrez y Méndez, 1999).

## **2.5. Importancia de los ovinos nativos**

Los ovinos (*Ovis aries*) nativos, son aquellos animales que han sufrido un proceso de adaptación a áreas específicas y a diversos microclimas locales, regionales o nacionales, y por ello, se expanden por diferentes regiones del mundo mostrando una gran adaptación (Oficialdegui, 2002). Varios de estos ovinos son el producto de la mezcla de varias razas, y como tales no pueden ser distinguidos como una raza (San Primitivo y De la fuente, 2000). Debido a lo anterior, los ovinos nativos han mostrado cambios importantes en su base genética, por lo que varios de ellos se encuentran en grave peligro de extinción (Alonso, 2001; Hassen *et al.* 2004).

La oveja doméstica ha mejorado significativamente en los últimos 10 años, se le han reducido los cuernos y ha tenido una mayor producción de vellón, gracias al cruzamiento que se ha realizado con otras razas (Olufunmilayo *et al.*, 2003).

Los ovinos nativos presentan una gran rusticidad, son tolerantes a las enfermedades, son capaces de digerir y aprovechar pastos escasos, adaptarse a climas desfavorables, vivir en instalaciones rústicas y ser altamente productivos como razas locales (FAO, 1997; Newton, 2005). Con estas cualidades pueden estar perfectamente adaptados en zonas de valles y de montaña (Bellido *et al.*, 2001). Cabe señalar que se siguen haciendo diversas investigaciones para descubrir otras cualidades productivas de este tipo de animales (Fulcrand, 2005).

En los países en desarrollo, los ovinos nativos son el componente más importante en las unidades de producción campesinas, pero además, se han convertido en una estrategia de vida y de supervivencia, ya que representan una buena alternativa de producción (Perezgrovas y Castro, 1998; Martínez y Vázquez, 2005). En estos países, los ovinos nativos están bajo el cuidado de las

mujeres y los niños (Citlahua, 1996). La lana puede ser transformada en forma manual en lienzos, mantas, bolsos, artesanías y prendas de vestir que no sólo los protegen de las inclemencias del frío, sino que les proporcionan elementos de identidad étnica. El estiércol puede contribuir al mejoramiento del suelo al actuar como fuente de materia orgánica, y con él también se puede producir metano como fuente de energía y en seco puede utilizarse como combustible (Citlahua, 1996; Álvarez *et al.*, 2000; Hassen *et al.*, 2004). Estos productos, junto con los ovinos, pueden ser comercializados en cualquier época del año y permiten obtener así un ingreso extra para la unidad familiar (Perezgrovas y Castro, 1998). De esta forma, los ovinos nativos contribuyen al desarrollo de las unidades de producción campesina y el desarrollo de la cultura de varios grupos étnicos (Sepúlveda *et al.*, 2001; Fulcrand, 2005).

Los ovinos nativos se han utilizado para estudios de mejoramiento genético. Así, se han realizado estudios de longitud de lana y perímetro torácico; en tales investigaciones se concluye que los efectos de localidad y edad contribuyen significativamente a todas las variables analizadas (Mallcu, 2001). Por otra parte, en algunos programas de mejora, se ha tenido la participación masiva de productores y la productividad se ha incrementado de 7 a 30 kg de cordero por oveja por año (FAO, 1997). En el caso de Colombia, un grupo de investigadores ha estado conservando bancos de germoplasma conformado por ocho núcleos raciales para evitar la pérdida de viabilidad genética de los ovinos nativos (Martínez y Vázquez, 2005). En otros países como Turquía, Jordán y Arabia Saudita se está impulsando la cría y mejoramiento de la raza local Awassi, como raza productora de leche (Newton, 2005). Sin embargo, la falta de información ha sido una de las principales limitantes para el estudio de los ovinos nativos autóctonos, es por ello que la FAO a través del programa de pequeños rumiantes dispone de 32 proyectos en 15 países de África, Asia, Latinoamérica y el Caribe; de esta manera ha instrumentado medidas que aseguren la máxima representación genética para promover y rescatar los ovinos nativos (Lesnoff, 1999; Stür *et al.*, 2002; Arriaga, 2005).

Los ovinos nativos se caracterizan por ser animales de diferentes tamaños, con diversos rasgos fenotípicos y que se utilizan para diferentes propósitos (Álvarez *et al.*, 2000; Sahana *et al.*, 2003; Yilmaz *et al.*, 2003). En el Cuadro 1 se describen 11 ovinos nativos y que están bajo planes de



investigación y conservación en varios centros a nivel mundial para el rescate de la ovinocultura en peligro de extinción.

Cuadro 1. Razas nativas de ovinos que están bajo planes de investigación y conservación en varios países

-Buthan	País de origen: India. Los ovinos Buthan se conocen por el color del vellón más que por sus características morfológicas (Dorji et al., 2003)
Himalaya -Jalauni	País de origen: India. Son de pequeños a medianos, el cuerpo es blanco con un ligero color castaño, cabeza negra y orejas muy largas (16.6 cm). Los machos y las hembras son de vellón corto; la cara, la panza y las patas están desprovistas de lana. La lana es burda, tosca, corta y abierta. (Sahana et al., 2003)
Imroz	País de origen: Turquía. Ovinos más pequeños, son blancos con marcas negras alrededor de la boca, nariz y ojos; la lana es muy tosca y cubre la cabeza (Yilmaz et al., 2003)
Kivircik	País de origen: Turquía. Son de talla mediana, vellón blanco, cola larga y delgada. Las ovejas usualmente de vellón corto; el vellón es tipo alfombra, pero es de mejor calidad que otras razas nativas del mismo país (Yilmaz et al., 2003)
Palmera	País de origen: España. Las hembras se caracterizan por tener perfil rectilíneo y los machos convexidad craneal, las hembras son todas acornes. Las fibras del vellón son gruesas que forman mechadas triangulares y la capa es uniforme y blanca (Álvarez et al., 2000)
Chiapas Blanco	País de origen: México. Son medianos y bien proporcionados; la piel y el vellón son de color blanco con manchas definidas negras alrededor de los ojos y hocico (Perezgrovas y Castro, 2000)
Chiapas Negro	País de origen: México. Es un animal mediano, bien proporcionado y perfil subconvexo. El vellón son negros uniformes, con mechón blanco en la parte alta de la cabeza y el extremo distal de la cola (Perezgrovas y Castro, 2000)
Chiapas Café	País de origen: México. Es un animal bien proporcionado, mediano o pequeño y perfil recto o subconvexo. La piel pigmentada y lana de color cremoso y cantidades variables de fibras café o negra (Perezgrovas y Castro, 2000)

En México, el origen de los ovinos nativos aún es incierto; se menciona que han existido desde la época de la colonia y que se han conservado en las regiones marginadas, por ello, se encuentran diferentes fenotipos en diversos micro ambientes y altitudes (Citlahua, 1996). El estado de Chiapas es el único lugar donde se han realizado diversos trabajos de investigación que hablan sobre el origen de los ovinos nativos; se indica que los ovinos Chiapas blanco, negro y café descenden de las razas Churra, Lacha y la Castellana (Perezgrovas, 1998). Por otro lado, se indica que México cuenta con 20 razas autóctonas en 6 especies animales; en el caso de los ovinos se encuentran el Criollo, Lucero, Tabasco, Tarahumara y el Tarsset, pero no se están estudiando en su totalidad debido a la falta de ordenación genética (FAO, 1997). Debido al desconocimiento de estos recursos animales, se ha generado una serie de descalificativos que poco a poco han estado provocando una posible extinción de esta especie animal (Berdugo, 1987).

La mayor parte de los ovinos nativos que existen en México, son manejados por las mujeres, niños y adultos mayores; entre sus ventajas están el que cumplen un papel muy importante en la economía familiar, además de que se han convertido en una de las principales estrategias de subsistencia y de identidad cultural (Perezgrovas y Castro 1998; Sierra *et al.*, 1998; Citlahua *et al.*, 2005). Algunos investigadores indican que los ovinos nativos pueden ser una opción viable dentro de las posibilidades económicas de los productores, dadas las características favorables de rusticidad, manejo y productividad (Morales *et al.*, 2004)

Actualmente se estima que la mitad de los ovinos especializados que existen en México se encuentran localmente adaptados a las diferentes condiciones climáticas y topográficas; algunas muestran una tendencia ascendente (Pelibuey, Black belly y el Dorper) y otras una tendencia descendente (Corriedale, Merino, Rambouillet y Poly pay) debido al bajo precio de la lana (Núñez, 2005).

### **2.5.1. Caracterización zoométrica de los ovinos**

La etnología es una rama de la Zootecnia que se ha aplicado desde el año de 1960 a la fecha, el concepto es definido por Hernández (2000) como “*un conjunto de conocimientos referentes a la*

*distinción, clasificación racial y sus descripciones, que es parte de la Zootecnia y se ocupa del estudio y clasificación de las razas de animales explotadas por el hombre*”. La etnología se ha utilizado para agrupar y describir características físicas, productivas y explicar las cualidades raciales de los animales domésticos. Además, estudia los factores genéticos y ecológicos que determinan la forma y la función de una raza como agrupación productiva, en función de la estructura morfofuncional (Hernández, 2000; Pulgarón *et al.*, 2000; Riva *et al.*, 2004). La información puede ser utilizada para evaluar la morfología básica de los animales, la sustentabilidad por selección o el éxito en los programas de mejoramiento genético. Sin embargo, esta información puede variar debido a la influencia de la evolución de la raza, el medio ambiente y la nutrición (Riva *et al.*, 2004).

Las medidas corporales pueden utilizarse en cualquier fase productiva de los animales con la finalidad de conocer la inclinación productiva o reproductiva.

### **2.5.2. Índices productivos de los ovinos nativos**

Los índices productivos son todos aquellos valores constantes que ocurren a lo largo del ciclo productivo de los animales domésticos y/o silvestres. Un índice productivo es una característica que se puede medir, y permite presentar de forma más simple las características principales de un conjunto de valores o cualidades (Hafez, 1989). Sin embargo, pueden tener distintas variaciones en función del medio ambiente, tipo de alimentación, manejo y algunas características genéticas (Urrutia, 1997).

En el Cuadro 2 se indican 17 índices productivos de los ovinos nativos, y se presentan algunos resultados de los mismos obtenidos en diversas investigaciones. A continuación se señalan algunos de los índices más importantes.

Cuadro 2. Índices productivos de ovinos nativos.

Índice	Ovino Churra <sup>1</sup>	Chiapas <sup>2,3</sup> Blanco	Chiapas <sup>2,3</sup> Café	Ovino Imroz <sup>4</sup>	Ovino Kivircik <sup>4</sup>	Ovino Jalauni <sup>5</sup>
Peso corporal en machos (kg)	-	35	30	-	-	35.5
Peso corporal en hembras (kg)	-	28	25	43	55	27.2
Peso al nacimiento (kg)	-	-	-	3.3	4.1	-
Peso al destete (kg)	-	-	-	19.8	28	-
Edad a primer cubrición (meses)	10 a 14	-	-	-	-	-
Destete (días)	25-30	180	180	90	90	-
Producción de leche (lts)	-	56.27	49.1	89	62	-
Días de lactación (días)	60-90	110	110	117	103	-
Preñez (%)	-	-	-	57.6	81.7	-
Infertilidad (%)	-	-	-	42.4	16.6	-
Porcentaje de pariciones (%)	-	-	-	57.6	81.7	-
Partos simples (%)	-	-	-	79	80.4	-
Supervivencia al destete (%)	-	-	-	97.9	96.4	-
Producción lana sucia (kg)	-	1.8	-	-	-	-
Producción lana limpia (kg)	-	1.17	-	-	-	-
Cantidad corderos/parto(número)	-	1	1	-	-	7 a 9

Fuente: <sup>1</sup> San Primitivo y De la Fuente, (2000); <sup>2</sup> Perezgrovas (1998); <sup>3</sup> Pedraza *et al.* (1992); <sup>4</sup> Yilmaz *et al.* (2003); <sup>5</sup> Sahana *et al.* (2003).

**Días al destete.** El destete, es un tipo de manejo que consiste en retirar al cordero de su madre, puede ser voluntario o artificial, generalmente es el período en que el cordero deja de consumir leche materna; el destete normal es a los 90 días después del parto, tiempos superiores a éste traen como consecuencia un intervalo entre partos más largo en las hembras; mientras que el destete artificial se realiza tres días después del nacimiento del cordero (Hafez, 1989). En el Cuadro 2 se indica que los corderos de las ovejas Chiapas se destetan a los 180 días de edad, un índice indeseable para la mayoría de los criadores de ovinos (Perezgrovas y Castro, 2000)

**Crecimiento.** Los individuos están sujetos a procesos de crecimiento y desarrollo a partir de una célula fertilizada, mediante procesos de división y especialización celular. Esto implica un incremento en el tamaño y peso de estructuras como músculos, hueso y corazón. Aún se discute sobre la acumulación de agua y grasas como componentes del crecimiento verdadero que, químicamente, supondría la acumulación de materia proteica y mineral (Hernández, 2000).

El crecimiento está en función del aumento de la masa corporal y se refiere a la acción de crecer, es decir, el aumento de la masa corporal del animal. Existen muchas definiciones del término crecimiento, pero aquí se hará mención únicamente a la evolución de la masa corporal de los ovinos en los diferentes sistemas de producción y cómo medirla. Así, Liu *et al.* (2005), para poder determinar el comportamiento corporal en las cabras Angora, utilizaron pesajes al nacimiento, a los 5 meses, 12, 18 y 24 meses. El análisis de varianza mostró que todos los pesos corporales fueron afectados por la época de nacimiento, sexo y tipo de nacimiento. El mes de nacimiento y la edad de la madre también afectaron significativamente el peso corporal al nacimiento y las ganancias de peso. En otro trabajo con ovinos, Blackurn *et al.* (1985) recomendaron que para monitorear el crecimiento de las hembras se deben tomar en cuenta el peso al destete, peso al nacimiento y peso a los 360 días.

Para estimar la ganancia de peso de las ovejas, Safari *et al.* (2005) midieron el peso al nacimiento, la ganancia de peso a los 3-5 meses, al año y a los dos años, después estimaron ecuaciones del índice de heredabilidad y el coeficiente de variación. Hernández (2000) indica que el registro del incremento del peso vivo a lo largo del tiempo es la medida más correcta para evaluar el crecimiento real en términos absolutos, esto es:  $GMD = \frac{\text{Peso 2} - \text{Peso 1}}{\text{Día 2} - \text{Día 1}}$ , pero la anterior ecuación es para períodos cortos de tiempo y para lapsos más largos se utiliza el Coeficiente de Crecimiento Relativo (CCR), definido como la expresión porcentual de la ganancia de peso. Con respecto a las tendencias que siguen las curvas de crecimiento, Blackburn *et al.* (1985) indicaron que el crecimiento es lineal cuando los ovinos alcanzan el 50 % del tamaño de madurez, pero que cuando alcanzan el punto de inflexión el potencial de crecimiento decrece hasta que la curva se hace asintótica. En años posteriores, Doren (1987) propuso las ecuaciones de Von Bertalanffy's, Brody's, Gompertz, Logística y Richards para estimar el crecimiento. En concordancia, Goliomytis *et al.* (2005), midiendo el crecimiento de los ovinos Karagouniko de Grecia utilizaron curvas de crecimiento en base a los modelos de Brody's, Von Bertalanffy, logística y el de Gompertz, y señalaron que éste es el medio más común para describir el potencial de crecimiento.

**Estación reproductiva.** El proceso reproductivo de las ovejas está influenciado por numerosos factores como la raza, la nutrición, el factor ambiental y el manejo, por lo tanto, la reproducción es una secuencia de eventos, pero si uno de estos componentes falla, entonces la reproducción se verá afectada o en su caso terminará (Blackburn *et al.*, 1985).

Las ovejas y las cabras tienden a procrear todo el año en las zonas tropicales, debido a que hay menos variación en la duración del fotoperiodo. Por tanto, cuando se llevan razas de zonas templadas a los trópicos, en forma gradual pierden su temporada de procreo y siguen los patrones de crianza característicos del nuevo medio ambiente. Las altas temperaturas del medio ambiente y la falta de alimento pueden limitar la actividad sexual durante algunos meses del año en los trópicos, pero poco después del comienzo de la estación lluviosa, la actividad sexual aumenta, tal vez debido al cambio en la disponibilidad de alimento (Hafez, 1989).

En el caso de clima tropical se menciona que las ovejas de lana tienen un índice de fertilidad más elevado en la estación seca en comparación con la estación lluviosa; este comportamiento se debe probablemente a que las ovejas pasan de una estación favorable a una desfavorable (Mugerwa *et al.*, 2002). En otros trabajos se señala que la alimentación tiene un efecto sobre la reproducción, ya que afecta directamente el desarrollo de espermatozoides y oocitos, la ovulación, la fertilización, el desarrollo embrionario y el establecimiento de la preñez (Robinson *et al.*, 2005).

**Gestación.** La gestación es un estado fisiológico de la hembra que se caracteriza por el desarrollo de un ser vivo en su interior. Una oveja puede tener hasta tres corderos por gestación (Blackburn *et al.*, 1985). La duración normal de la gestación en ovejas es más o menos de 149 días; la duración varía entre razas e individuos. En las ovejas, existen las razas prolíficas que tienen períodos de gestación más cortos que las razas productoras de lana con maduración lenta. Los períodos de gestación individual dentro de una raza varían hasta en 13 días. La herencia juega un papel importante en la determinación de la duración de la gestación. El genotipo del feto es responsable de casi dos tercios de la variación en la duración de la gestación. La gestación de las ovejas que tienen crías machos dura más tiempo que la de las crías hembras; en los corderos nacidos en primavera el tiempo de gestación es más prolongado que los nacidos en

otoño, y en el caso de los únicos, el tiempo de gestación es mayor que en el de los gemelos. La duración de la gestación también se incrementa con la edad de la madre (Hafez, 1989). Para estimar el peso de las ovejas gestantes se recurre a un registro diario, los pesos totales se acumulan en períodos de 15 días (Blackburn *et al.*, 1985).

En la gestación, para detectar la preñez, se recurre a la utilización del ultrasonido, que puede ser eficaz al 100 %, así como a los latidos del corazón del feto y el flujo sanguíneo del cordón umbilical, con eficiencias del 72 al 100 % (Wany *et al.*, 1997), pero también puede hacerse utilizando una ecuación matemática; para ello es necesario tener variables como peso al nacimiento de la oveja, peso real, número de crías, tamaño de la oveja y edad de la oveja (Blackburn *et al.*, 1985).

**Prolificidad.** La prolificidad se refiere al número de crías nacidas por hembra. En el caso de la oveja Chiapas, la prolificidad es baja, ya que únicamente produce una cría por año; en cambio, la oveja Churra Española es capaz de producir 3 crías por cada dos años, esto quiere decir que ésta oveja produce una cría por cada 8 meses; lo anterior, significa que la oveja tiene en promedio 5 meses de gestación y 3 meses de período abierto, tiempo en el cual es capaz de concebir una cría y algunas veces dos (Hafez, 1989; Perezgrovas y Castro, 2000; San Primitivo y De la Fuente, 2000).

**Producción de leche.** Esta variable se refiere a la cantidad de leche producida por lactancia por oveja. La producción de leche es mucho mejor en la oveja Chiapas (129.6 litros) y supera en producción casi a la mayoría de las ovejas nativas; la que tiene menor producción es la oveja Kivircik de Turquía con una producción promedio de 62 litros en 103 días de lactancia (Yilmaz *et al.*, 2003).

**Peso al nacimiento.** El sexo y la raza tienen un efecto sobre el peso de corderos desde el nacimiento hasta los 90 días, pero no se reporta ningún efecto en la supervivencia de corderos, nivel de crecimiento y tamaño al nacimiento; en algunos casos se menciona que las razas nativas pueden ser menos pesadas (Boujenane *et al.*, 1998). Blackburn *et al.* (1985) han simulado el

crecimiento de corderos utilizando variables como son el número de fetos, potencial de madurez de los fetos y la estructura corporal de la oveja.

**Peso vivo.** El peso vivo es uno de los factores más importantes para determinar la productividad de los animales, también es el punto de referencia para realizar la venta del ganado, adquisiciones y el manejo. El peso corporal promedio es muy variable; no obstante, es importante para realizar comparaciones de razas entre sistemas (Perezgrovas y Castro, 2000; Yilmaz *et al.*, 2003). Los pesos son distintos entre machos y hembras, pero también influye el nivel de alimentación y la raza (Mahgoub *et al.*, 2005); la edad de las hembras también influyen sobre el peso corporal (Liu *et al.*, 2005; Goliomytis *et al.*, 2005). Doren (1987) ha propuesto algunas ecuaciones para estimar el peso corporal de los ovinos mediante una estimación matemática, es decir, el peso en tiempo real. Para ello, se debe considerar el peso al nacimiento y el peso a los 360 días de edad.

**Pubertad en corderos.** La pubertad está relacionada con un importante incremento en la secreción de testosterona, la espermatogénesis y el comportamiento de apareamiento. La cópula con eyaculación de espermatozoides viables, ocurre entre los cuatro a los seis meses de edad con un peso de 40 a 60 % del peso adulto (Hafez, 1989). Para calcular el inicio de la pubertad en corderos existen diferentes métodos, uno de ellos es mediante el análisis de espermatozoides y consiste en determinar la motilidad espermática, la concentración y porcentaje de anomalías empleando tinción de frotis con eosina-negrosina; la otra forma es mediante la utilización del análisis del desprendimiento prepucial mediante un análisis de varianza (Valencia *et al.*, 2005). Los resultados indican que los corderos alcanzan su desprendimiento prepucial a una edad promedio 94 días, teniendo en ese momento un peso promedio de 24.29 kg, lo cual equivale al 74.5 % del peso alcanzado en la pubertad (Valencia *et al.*, 2005).

**Madurez sexual.** Se ha descubierto que la interacción de animales de la misma especie puede afectar a muchos aspectos del proceso reproductivo. En la interacción macho-macho puede haber un retraso de la madurez sexual, al haber jerarquías en el área de cría y de esta manera pueden afectar a las hembras, por lo que puede haber un retraso del crecimiento de los machos y estos pueden seguir mamando a la hembra por cierto tiempo. Pero cuando se tiene una



interacción hembra-hembra y la continua presencia de ciclos estrales, las ovejas son capaces de inducir una ovulación sincronizada y de esta forma tener una influencia en la estación de cruzamiento (Rosa y Bryant, 2002).

**Condición corporal.** Caldeira *et al.* (2005) mencionan que la condición corporal es una relación entre el tejido graso y no graso; se determina palpando la región lumbar del animal. Thompson y Meyer (1994) por su parte, señalan que la condición corporal de los ovinos se realiza mediante una escala del 1 al 5. La escala 1 se refiere a animales emaciados, donde la espina dorsal es afilada y prominente; la escala 2 se refiere animales delgados, donde el proceso transversal es suave y ligeramente redondeado; la escala 3 es un promedio, donde se puede sentir el proceso transversal con un poco de presión; la escala 4 califica animales gordos donde el proceso espinoso se puede detectar solamente con la presión y el proceso transversal no puede sentirse; la escala 5 se refiere a animales obesos.

**Población de parásitos.** Los parásitos son poblaciones de seres vivos que viven sobre el cuerpo del animal o en su interior, viviendo a su costa, debilitándole y causándole daño. Casi siempre se trata de pequeños microorganismos, que en un momento determinado de su vida invaden el organismo del huésped, unos se quedan en la piel y se denominan parásitos externos (como las garrapatas o los ácaros de la sarna), pero otros penetran en las cavidades internas y tejidos, en cuyo caso se llaman parásitos internos (García, 1988). Ambos tipos de parásitos han tenido el tiempo y la oportunidad de seleccionarse genéticamente y adaptarse a las peculiaridades de su hospedero en una manera muy eficaz (Ocádiz, 1990).

Es importante señalar que los parásitos son un serio problema a nivel mundial. Uno de los más importantes es el *Haemonchus contortus* y se encuentra tanto en ovinos como en caprinos, cabe mencionar que una hembra adulta de *Haemonchus* es capaz de poner hasta 10000 huevecillos por día (Howell *et al.*, 1999). En estudios llevados a cabo en cabras se encontraron infestaciones por protozoarios, cestodos y nemátodos (Avelino *et al.*, 2004).

Una de las formas para determinar la cantidad de parásitos es mediante la técnica de Mc Master, que tiene el mismo fundamento que el de flotación, es decir, por diferencia de densidad los

elementos parásitos ascienden a la superficie de las cámaras de Mc Master, quedando los huevecillos en la parte inferior del área delimitada; los restos vegetales generalmente se sedimentan (Citlaha, 1996). La otra forma es mediante una ecuación matemática para estimar la cantidad de parásitos presentes en los animales, para esto se considera como variables el tamaño de la oveja, la edad y el peso (Blackburn *et al.*, 1985). La resistencia a los parásitos se relaciona con la condición corporal y con las siguientes variables: peso al nacimiento, tamaño de la oveja y el peso corporal vacío. Para el control de parásitos se utiliza el manejo integral de parásitos como lo señalan Waller (1997), Waller *et al.* (2004), Waller *et al.* (2006) y Van Wyk *et al.* (2006), este manejo consiste en la aplicación de desparasitantes en forma selectiva a todas aquellas ovejas que tuvieran un color de córnea opaca.

## **2.6. Modelación del sistema de producción animal**

Los modelos de simulación, permiten analizar de manera cuantitativa la situación del sistema de producción de ovinos (Blackburn, 1984; Blackburn *et al.*, 1985). Estos modelos, facilitan la toma de decisiones para seleccionar la mejor alternativa en una combinación de variables como son el rebaño, el manejo, las hembras, las crías, y las económicas, como lo propusieron Holmann, (2002) y Blackburn *et al.* (1985). De esta manera, el índice de crecimiento, la producción de leche, la fertilidad y el índice de mortalidad se pueden estimar desde el potencial genético del animal y de la calidad y cantidad de alimento consumido. El consumo de alimento se puede simular a partir del tamaño, condición, estado fisiológico, potencial genético, calidad y disponibilidad de alimento. Los modelos de simulación permiten simular la producción de cualquier tamaño de ganado, madurez, nivel productivo y bajo diferentes condiciones ambientales. Las condiciones ambientales se refieren a la calidad y disponibilidad de forraje. Los modelos de simulación también se utilizan para examinar las prácticas productivas, el crecimiento de machos, el peso de las hembras paridas y la ganancia de peso (Sanders, 1977; Doren, 1987). Los resultados de cada simulación se pueden usar para desarrollar paquetes estratégicos de reproducción, cría, cruzamiento y para detectar alteraciones en las técnicas de manejo. Con lo anterior, es posible incrementar la productividad del sistema (Blackburn, 1984).

Los modelos de simulación pueden aplicarse tanto para animales individuales como al rebaño. En el primer caso, es posible simular las respuestas biológicas (mantenimiento, crecimiento, trabajo, gestaciones, nacimientos, producción de lana y muertes) en cualquier etapa de la vida del animal. En el segundo caso, es posible incorporar los componentes biológicos de los animales individuales y las prácticas del manejo del rebaño para simular clases de ovinos, población, y movimiento de la población entre otros componentes (Blackburn, 1984). Por lo anterior, se puede decir que, los modelos de simulación son flexibles y permiten simular un rango amplio de escenarios productivos en los ovinos (Blackburn *et al.*, 1985; Aguilar *et al.*, 2002). Por otro lado, el uso de modelos de simulación permite evaluar diferentes escenarios productivos y de alternativas tecnológicas, y se pueden aplicar tanto en las áreas agrícolas como pecuarias. Se entiende por escenario productivo a una forma estratégica de producir, que puede ser dependiente del contexto, que tiene alguna característica que lo hace identificable, como son: el sistema de producción de doble propósito, la ganadería familiar y el sistema de producción de traspatio. Con los modelos de simulación es posible estimar puntos de optimización parciales como mínimo costo y máximo beneficio. Por lo tanto, son la herramienta más apropiada para la estimación, creación o eliminación de valores en una empresa pecuaria, dado que permiten generar la información apropiada para una buena estimación (Aguilar *et al.*, 2002).

### III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Estudios previos realizados por Torres (1993), Citlahua (1996), Citlahua *et al.* (2004), Citlahua *et al.* (2005) y Corzo *et al.* (2006) en los municipios de Tlaquilpa, Astacinga y Tehuipango de la Sierra de Zongolica Veracruz, mencionan que existen una gran cantidad de rebaños de ovinos nativos manejados con técnicas tradicionales, los cuales tienen un alto valor económico, productivo y artesanal. En tales estudios se señala que los ovinos nativos tienen al menos dos características que los distinguen de las demás razas: tienen alta variación fenotípica (diferentes colores de vellón) y gran adaptación a las diferentes áreas de pastoreo. Sin embargo, la introducción de razas de ovinos como la Suffolk, Pelibuey, Corriedale, Rambouillet y otras cruza a través de los programas de desarrollo municipal, instancias gubernamentales y por los propios productores, han provocado la pérdida gradual de los ovinos nativos, al ocurrir cruzamientos con éstos, dando como resultado una modificación de las características del vellón, mayor susceptibilidad a enfermedades y una disminución de las características productivas (mayor intervalo entre partos) y lo más peligroso, la eventual extinción de los ovinos nativos que por años han existido en las comunidades indígenas.

Algunas características específicas de la ganadería ovina en el municipio de Tlaquilpa, Veracruz, fueron presentadas por Citlahua (1996), Citlahua *et al.* (2004) y Citlahua *et al.* (2005), entre otros aspectos relevantes, se consigna que los ovinos nativos se manejan bajo un sistema de pastoreo tradicional llamado “ilpitiñemi”; éste sistema se caracteriza por mantener a los animales atados a una estaca y/o arbustos, y por cambiarlos de lugar de dos a tres veces por día dependiendo de la disponibilidad de forraje. Los ovinos permanecen en las áreas de pastoreo hasta nueve horas diarias, alimentados con vegetación arbustiva cuando se encuentran en los bosques, con herbáceas cuando están en las áreas agrícolas, y con gramíneas cuando permanecen en las áreas de agostadero. Por otro lado, Zervas *et al.* (1995) en uno de sus trabajos de investigación, señalan que bajo estas condiciones el potencial genético de las ovejas no se alcanza totalmente, por lo que los costos y los beneficios deberían evaluarse cuidadosamente.

Los principales problemas que enfrentan los sistemas de producción ovina en las comunidades indígenas de la Sierra de Zongolica, Veracruz son: escasez de información productiva y genética, poca tecnología aplicada a la ovinocultura, introducción de enfermedades con razas introducidas y la extinción gradual de los ovinos nativos. Con respecto a la alimentación, el suministro de suplementos y sales minerales es muy escaso o nulo. En relación a las características reproductivas, no existe una estación bien definida de apareamiento, pero se conoce que los partos ocurren en diciembre y enero. En relación a la sanidad, los ovinos nativos están propensos a enfermedades, así como a la presencia de parásitos internos y externos (Citlahua, 1996). Lo anterior refleja la poca importancia que se le ha concedido a los ovinos nativos de las comunidades indígenas, lo cual ha ocasionado que esta especie tienda a un olvido total a nivel gubernamental (Nahed, 1982, Real, 1999). En base a lo anterior, el problema de la presente investigación se ha planteado con las siguientes preguntas:

¿Cuáles son las características del sistema de producción de ovinos nativos en las comunidades indígenas de la Sierra de Zongolica, Veracruz? y

¿Cómo se pueden utilizar las variables del rebaño, de manejo, de las hembras, de las crías, y económicas para generar un modelo de producción ovina para las comunidades indígenas de la Sierra de Zongolica, Veracruz?

### **3.1. Objetivos**

El objetivo general del estudio fue analizar el sistema de producción y determinar los índices productivos que determinan el modelo de producción de ovinos nativos en las comunidades indígenas de la Sierra de Zongolica, Veracruz.

Los objetivos específicos planteados fueron:

- ✓ Caracterizar el sistema de producción ovina en las comunidades indígenas de la Sierra de Zongolica, Veracruz.

- ✓ Determinar las variables del rebaño, de manejo, de las hembras, de las crías y económicas en las explotaciones de ovinos nativos en las comunidades indígenas de la Sierra de Zongolica, Veracruz.
- ✓ Trabajar con las variables del rebaño, de manejo, de las hembras, de las crías, y económicas para precisar el modelo de producción ovina existente.

### **3.2. Hipótesis**

La hipótesis general del estudio fue: “la caracterización del sistema de producción ovina y la determinación de los índices productivos permitirán identificar los cambios a realizar para mejorar la productividad y los beneficios sociales y económicos derivados de la producción de ovinos”.

Las hipótesis específicas fueron:

- El conocimiento tradicional, el tipo genético de los animales y los recursos alimenticios disponibles determinan las características del sistema de producción ovina en las comunidades indígenas de la Sierra de Zongolica, Veracruz.
- La ganancia de peso y la producción de lana son los indicadores del potencial productivo de los ovinos criollos.
- El tamaño de rebaño, la superficie de tierra y el uso de recursos alimenticios determinan el modelo de producción ovina en la Sierra de Zongolica, Veracruz.

## **IV. MARCO DE REFERENCIA**

### **4.1. La ganadería ovina en el contexto mundial**

La población de ovinos se ha ubicado en 1044 millones de cabezas y la de caprinos en 746 millones a nivel mundial hasta el año 2002. A nivel mundial, los ovinos se ubican en segundo lugar y los caprinos en el cuarto en cuanto a las especies más numerosas a nivel mundial (Nardone *et al.*, 2004). Ambas especies se han convertido en un recurso valioso en países menos desarrollados, por sus características genéticas y productivas (Newton, 2005).

Se estima que los ovinos han disminuido en los países desarrollados en un 26.3 % y han aumentado en los países menos desarrollados en 16.4 %. También ha habido diferencias en el número de ovinos por habitante en el mundo, pues en los países desarrollados ha habido una disminución del 34 % mientras que en los que se encuentran en vías de desarrollo se dio un aumento del 21 % (Torres, 1997). Martínez y Vázquez (2005) reportan que la producción de carne ovina ha disminuido en 9.4 % entre 1980 y 2001 en países desarrollados y que en los menos desarrollados ha habido un aumento del 98.1 %.

La FAO reporta que los rendimientos de carne ovina se han incrementado de 3.74 a 5.85 kg de carne/cordero desde 1980 al 2000, lo que representa un incremento medio anual de 2.26 % (FAO, 2007).

La carne de ovino es la más comercializada a nivel mundial. En 1996, el 15 % de la producción fue exportada al Sudeste Asiático y al Norte de África; Nueva Zelanda y Australia fueron los principales exportadores. El consumo per cápita ha pasado de 1.3 a 4.1 kg en países como Nueva Zelanda, Australia, la Unión Europea, Sudeste Asiático y Norte de África (López y Cesín, 2003).

## **4.2. Inventario nacional de ovinos**

A nivel nacional, las cuatro especies animales de mayor importancia productiva son el bovino, el porcino, el ovino y el caprino.

La población de ovinos con que cuenta cada zona borreguera ha sido muy importante porque permite conocer el nivel de productividad y el crecimiento económico de esa región, así como la evolución que ha sufrido en los últimos años. Para nuestro país, se menciona que de 1970 a 1980 hubo una reducción de la población de ovinos del 28 % a nivel nacional, pero que en la región tropical húmeda hubo un incremento del 56 % en el mismo período (Hernández, 2004). Otras fuentes señalan que de 1990-2003 la población de ovinos se ha incrementado de 5'800,000 a 7'082,776 de cabezas (SAGARPA, 2004). De esta población, el 55 % se encuentra en la zona centro del país, el 25 % en la zona centro norte, el 16 % en el sureste y el 4 % restante en otras regiones. La misma SAGARPA indica que el 72 % de la población ovina se ubica en las regiones templadas, el 21.5 % en la región del trópico y el 6.5 % en la región árida (SAGARPA, 2005).

El 80 % de los hatos de ovinos que existen en México se encuentran en manos de productores de escasos recursos económicos, se explota con bajo nivel tecnológico y asociados con otros tipos de animales; también se indica que el 95 % del inventario nacional está formado por ganado criollo y sólo el 5 % por razas especializadas (Arteaga, 2005).

### **4.2.1. Producción de carne ovina en pie y en canal**

La cantidad de ovinos sacrificados en el 2004 fue de 2'259,747 y en el 2005 fue de 2'309,539 cabezas a nivel nacional. En el 2005 hubo sacrificios a nivel nacional por 49,792 cabezas más que en el año 2004, lo que significó un incremento de 2.15 % de animales sacrificados (Cuadro 3) (SAGARPA, 2005).



Cuadro 3. Producción, precio y valor del ganado ovino en pie en México (2004-2005).

Producto/especie	2004			2005		
	Producción (ton)	Precio (pesos por kg)	Valor de la producción (Miles de pesos)	Producción (ton)	Precio (pesos por kg)	Valor de la producción (Miles de pesos)
Ganado en Pie						
Bovino	2'898,605	14.56	42'198,797	2'900,464	16.64	48'276,096
Porcino	1'376,980	14.59	20'087,445	1'427,886	15.95	22'774,458
Ovino	86,380	20.47	1'768,269	88,999	21.19	1'886,107
Caprino	80,527	17.81	1'434,464	80,025	18.69	1'495,457
TOTAL	4'442,492		65'488,975	4'497,374		74'432,118

FUENTE: Sistema de Información Agropecuaria y Pesquero (SIAP) y con información de las delegaciones de la SAGARPA (2005).

Los productos cárnicos tuvieron un aporte de 4'442,492 ton en 2004 y de 4'497,375 ton para 2005. Se observa que en el año 2005 hubo una producción de 54,883 ton más que en el año 2004, lo que significó un incremento de 1.23 % de producción de carne más que en el año 2004 en las cuatro especies animales (Cuadro 3) (SAGARPA, 2005).

A nivel nacional, el ganado ovino es la tercera especie animal de mayor importancia productiva. En el año 2004 produjo 86,380 ton de carne en pie, representando el 1.94 % de la producción nacional. Si bien es cierto que la aportación de esta especie animal a la producción de carnes a nivel nacional es muy baja, existe una tendencia creciente en su participación, ya que en el año 2005 produjo 88,999 ton, lo que significó un incremento de 2.95 % de producción de carne más que en el año 2004. El consumo es en forma de barbacoa, birria, ataúd, lechal, cabrito y cortes (SAGARPA, 2005; Arteaga, 2005) (Cuadro 3).

En orden de importancia, los estados de mayor producción de carne en canal son: el estado de México, Hidalgo y Veracruz. En el año 2004 el estado de México sacrificó 356,256 cabezas, Veracruz 261,214 y el estado de Hidalgo 251,179 cabezas; en el 2005, las tres entidades nuevamente ocuparon los primeros lugares en producción (Cuadro 4). Estos estados participaron en el año 2004 con el 31.17 % y en el 2005 con el 39.26 % de la producción nacional de carne

(SAGARPA, 2005). El rendimiento en canal se ha mantenido en 20 kg y el precio ha sido de \$39.3/kg y de \$40.74/kg para el 2004 y el 2005, respectivamente.

Cuadro 4. Producción, precio, valor, animales sacrificados y rendimiento en canal a nivel nacional y por estado en el año 2004.

Estado	Producción Ton	Precio (Pesos por kg)	Valor de la producción (Miles de pesos)	Animales sacrificados (Cabezas)	Rendimiento en canal (kg)
México	7,165	45.96	329,282	356,256	20
Hidalgo	5,501	46.53	255,978	251,179	22
Veracruz	5,151	33.4	172,054	261,214	20
SUBTOTAL	13,817	41.96	757,314	868,649	
TOTAL NACIONAL	44,315	39.3	1'741,403	2'259,747	20

FUENTE: Sistema de Información Agropecuaria y Pesquero (SIAP) y con información de las delegaciones de la SAGARPA (2005).

#### 4.2.2. Perspectivas de la ovinocultura nacional

El productor nacional enfrenta condiciones desventajosas en comparación con los principales proveedores de carne y animales vivos del extranjero, mientras que los productores agropecuarios estadounidenses, neozelandeses y australianos reciben subsidios y otros apoyos de sus gobiernos, el productor mexicano obtiene prácticamente el total de sus ingresos de la venta de la carne, y los niveles de subsidio son muy reducidos (López y Cesín, 2003).

Como resultado de los tratados de libre comercio que México ha firmado con otros países, es importante estar alerta de las variaciones del mercado y de los precios, en el mismo sentido las instituciones de investigación deben coadyuvar a alcanzar objetivos concretos mediante una mayor participación en la búsqueda de alternativas tecnológicas, culturalmente viables, rentables y amigables con el medio ambiente, para ello, la Asociación de Ovinocultores Mexicanos menciona cinco acciones importantes: a) ser eficientes y competitivos, b) integrarse a la cadena de la agroindustria, c) ajustarse a las necesidades del mercado, d) competir por el mercado de la

barbacoa y otros tipos de consumo y e) ofertar calidad, abasto oportuno y buen precio (Arteaga, 2005).

### 4.3. Situación de la ovinocultura en el estado de Veracruz

#### 4.3.1. Importancia estatal de ovinos

La ganadería es muy importante para el estado de Veracruz. En las regiones tropicales, templadas y frías existen cuatro especies domésticas de gran importancia económica. En base a la información que se presenta en el Cuadro 5, se observa que en el año 2005 los bovinos contribuyeron con el 79.40 % de la producción estatal, el ganado porcino con 18.35 %, el ovino con 2 % y el caprino con el 0.25 %. Los ovinos representan la tercera especie animal en importancia productiva, ya que contribuyeron con 10,023 ton de carne en pie y 5,140 ton en canal en el 2005. El precio de la carne ovina en pie ha sido de \$ 21.21 y el valor en canal de \$35.96 por kg. El peso vivo promedio ha sido de 37 kg y el rendimiento en canal de 19 kg. El número de ovinos sacrificados a nivel estatal fue de 267,324 cabezas en el 2005 (SAGARPA, 2005) (Cuadro 5).

Cuadro 5. Datos de volumen y valor de la producción de ovinos en el estado de Veracruz, 2005.

Ganado en pie	Producción en pie (ton)	Valor de la producción en pie (miles de pesos)	Producción en canal (ton)	Valor de la producción (miles de pesos)	Animales sacrificados (Cabezas)
Bovino	399,873	6,369,976	213,767	6,096,634.84	974,826
Porcino	92,422	1,541,598	72,992	1,972,243.84	944,895
Ovino	10,023	212,587.83	5,140	184,834.4	267,324
Caprino	1,294	25,660.02	666	23,150.16	34,377
Total	503,612				

Fuente: Elaboración propia con apoyo del SIAP y de las delegaciones de la SAGARPA (2005).

Las razas de ovinos que se explotan en el trópico veracruzano son la Pelibuey y la Black belly principalmente; recientemente se han introducido sementales de la raza Dorper, Kathadin y Santa Cruz. En las zonas de montaña y alrededor del Pico de Orizaba se explotan ovinos Suffolk,

Corriedale, cruzas y criollos (Torres, 1993). El ganado de pelo ha crecido significativamente y representa un porcentaje considerable del inventario nacional, y es este tipo de raza la que ha sostenido la oferta nacional, al tener cada día mayor presencia en el mercado de carne fresca (Hernández, 2004).

El inventario de ganado ovino en el estado de Veracruz fue de 494,128 cabezas en el 2004 y de 496,980 cabezas en el 2005. Lo anterior, representó un incremento de 0.58 %. La distribución de ovinos ha sido de 27.9 % para la región norte del estado de Veracruz, 32.6 % para la región centro y 39.5 % para la región sureste. La producción de carne en canal ha sido de 23 % para la zona norte, 36 % para la centro y 46 % para la sureste (INEGI, 2005).

#### **4.3.2. Producción de carne ovina en pie por Distritos de Desarrollo Rural**

El estado de Veracruz tiene 12 Distritos de Desarrollo Rural. En el año 2004 éstos tuvieron una producción de 9,931 ton de carne en pie; de ésta producción, el Distrito de Desarrollo Rural de los Choapas ocupó el primer lugar estatal y Coatepec el segundo. Para el año 2005, ambos Distritos concentraron 10,023 ton de carne en pie; en este año, el Distrito de Coatepec superó a los Choapas, al pasar de 1,696 a 2,062 ton de carne; en tanto que los Choapas pasó de 1,970 a 1,844 ton en producción (126 ton más que el año 2004) (SAGARPA, 2005) (Cuadro 6).

El precio por kg de carne en pie tuvo ligeros cambios al pasar de \$ 21.04 a \$ 21.21 en el 2005, pero el valor total de la producción tuvo cambios significativos al pasar de \$ 208,967 en el 2004 a \$ 212,612 en 2005, mientras que el peso al sacrificio fue de 38 y 37 kg respectivamente (SAGARPA, 2005) (Cuadro 6).

El Distrito de Desarrollo Rural de Fortín, Veracruz tiene como área de influencia a los 10 municipios de la Sierra de Zongolica. La producción de carne ovina de este Distrito (797 ton) se encuentra por arriba de los Distritos de Veracruz (178 ton), Tuxpan (273 ton), San Andrés Tuxtla (228), La Antigua (139 ton) y Huayacocotla (493 ton).

Cuadro 6. Producción, precio, valor y peso de ganado en pie por Distrito en el estado de Veracruz, 2004-2005.

Distrito	2004				2005			
	Producción (ton)	Precio (Pesos por kg)	Valor de la producción (miles de pesos)	Peso vivo en pie (kg)	Producción (ton)	Precio (Pesos por kg)	Valor de la producción (miles de pesos)	Peso Vivo en pie (kg)
Cd. Alemán	805	20.89	16,820	35	865	21.720	18,797	35
Coatepec	1,696	20.59	34,925	40	2,062	20.890	43,087	39
Choapas	1,970	21.73	42,808	36	1,844	22.130	40,808	36
Fortín	797	23.04	18,373	40	794	23.450	18,609	39
Huayacocotla	493	20.44	10,086	37	529	21.920	11,600	36
Jaltipan	1,259	20.71	26,074	35	1,263	19.700	24,886	35
La antigua	139	20.72	2,873	40	158	21.340	3,363	40
Martínez de la Torre	1,142	20.37	23,250	40	1,136	20.500	23,277	39
Pánuco	950	20.5	19,476	43	677	19.380	13,128	40
San Andrés								
Tuxtla	228	21.57	4,922	36	237	21.460	5,080	36
Tuxpan	273	20.8	5,673	40	277	21.700	6,011	40
Veracruz	178	20.76	3,687	39	180	21.990	3,966	40
TOTAL ESTADO	9,931	21.04	208,967	38	10,023	21.210	212,612	37

FUENTE: Sistema de Información Agropecuaria y Pesquero (SIAP) y con información de las delegaciones de la SAGARPA (2005.)

#### 4.3.3. Producción de carne ovina en canal

El estado de Veracruz es el tercer productor nacional de carne ovina en canal, sólo superado por el Estado de México y el estado de Hidalgo. El número de cabezas sacrificadas ha pasado de 261,214 en el año 2004 a 267,324 en el 2005. El estado de Veracruz junto con el estado México

y Hidalgo producen el 39.26 % de la oferta nacional de carne en canal. En el año 2004 el estado de Veracruz produjo 5,151 ton de carne en canal, aportando el 11.62 % de la producción nacional, mientras que para el 2005 produjo 5,140 ton, lo cual representó el 11.11 %. (SAGARPA, 2005) (Cuadro 7). Los precios en canal han sido de \$33.4/kg en el 2004 y de \$35.96/kg en el 2005 (Cuadro 7).

Cuadro 7. Producción, precio, valor, animales sacrificados y peso de carne en canal por Distrito de Desarrollo Rural en el estado de Veracruz.

Distrito	2004				2005			
	Producción (ton)	Valor de la producción (miles de pesos)	Animales sacrificados (Cab)	Peso (kg)	Producción (ton)	Valor de la producción (miles de pesos)	Animales sacrificados (Cab)	Peso (kg)
Cd. Alemán	403	14,171	23,024	17	432	17,048	24,682	18
Coatepec	957	34,881	42,403	23	1,085	42,227	52,947	20
Choapas	985	34,112	54,690	18	922	33,072	51,228	18
Fortín	399	12,377	19,980	20	399	14,310	20,404	20
Huayacocotla	239	8,678	13,409	18	267	10,118	14,686	18
Jaltipan	645	20,092	35,891	18	642	22,530	35,616	18
La antigua Martínez de la Torre	77	2,190	3,466	22	79	2,100	3,946	20
Pánuco	573	18,983	28,562	10	573	20,619	28,883	20
San Andrés Tuxtla	528	16,088	22,094	24	393	11,540	16,936	23
Tuxtla	118	3,331	6,338	19	118	3,227	6,577	18
Tuxpan	138	4,339	6,756	20	139	4,773	6,906	20
Veracruz	90	2,814	4,601	19	90	3,252	4,513	20
TOTAL ESTATAL	5,151	172,054	261,214	20	5,140	184,817	267,324	19

FUENTE: Sistema de Información Agropecuaria y Pesquero (SIAP) y con información de las delegaciones de la SAGARPA (2005).

#### 4.4. Situación de la ovinocultura en la Sierra de Zongolica, Veracruz

La Sierra de Zongolica Veracruz, es una región que tiene tres zonas geográficas: la región caliente, la región templada y la región fría. La región fría abarca ocho municipios; de ellos, cinco son los de mayor importancia borreguera (INEGI, 2005) (Cuadro 8).

Cuadro 8. Municipios, población ganadera y producción de carne en los municipios de la Sierra de Zongolica, Veracruz.

Municipio	Población Ganadera	Participación (%)	Producción de Carne ovino (ton)	Precio (\$) por kg en canal	Superficie dedicada a la ganadería (ha)
Tehuipango	1,639	34	12.28	36.30	420
Astacinga	1,034	21.44	7.88	36.17	499
Tlaquilpa	840	17.42	5.85	36.29	500
Atlahuilco	754	15.63	5.42	36.29	64
Xoxocotla	554	11.49	4.09	36.33	1,001
TOTAL	4,821		35.52		2,484

Fuente: Elaboración propia con información de las estadísticas de INEGI (2005).

En estos cinco municipios se concentra una población de 4,821 cabezas de ovinos; entre estos municipios destaca el de Tehuipango, le sigue el de Astacinga y en tercer lugar se ubica el de Tlaquilpa. En el 2005, los cinco municipios produjeron 35.52 ton de carne en canal, con un precio de \$36.00 a nivel local, la mayor parte para autoabasto (Cuadro 8). En la región fría se dispone de 2,484 ha dedicadas a las actividades ganaderas, de los cinco municipios, el de Xoxocotla dedica la mayor superficie a la ganadería, seguido por Tlaquilpa y finalmente por Astacinga (INEGI, 2005).

Un elemento constante en los sistemas de producción de ovinos en la Sierra de Zongolica, Veracruz, es el empleo de animales nativos; éstos se han convertido en un elemento de identidad étnica, cultural y económica de las mujeres indígenas; ya que proporcionan varios productos para

la economía familiar y permiten aprovechar los subproductos de la agricultura y la mano de obra (Citlahua, 1996). Al respecto, Citlahua (1996) indica que la utilización del vellón han sido muy útil para las mujeres artesanas nahuas, ya que confeccionan distintas prendas de vestir y artesanías, sin utilizar colorantes artificiales combinando solamente el color de la lana en forma natural.

Algunas características de los ovinos nativos de la Sierra de Zongolica son las siguientes: el color del vellón es variable, pudiendo ser blanco, negro, pinto, café, gris o azul (Citlahua *et al.*, 2004). La longitud de la mecha alcanza un crecimiento anual de  $13.7 \text{ cm} \pm 2.9 \text{ cm}$ , el largo de la fibra interna de la capa es de  $9.4 \text{ cm} \pm 2.7 \text{ cm}$ ; mientras que la composición de la mecha indica un  $10 \pm 9.7 \%$  de fibras largas-gruesas (capa externa),  $87.6 \pm 12.2 \%$  de fibras cortas-finas (capa interna), y  $2.5 \pm 4.0 \%$  de fibras *kemp* (Corzo *et al.*, 2006). Aunque la introducción de ovinos Suffolk, Rambouillet, Corriedale y de diferentes cruza han modificado las características de la lana y la pérdida gradual de los ovinos nativos, aún se conservan hatos puros que han servido para la obtención de lana adecuada a las necesidades de las artesanas (Citlahua, 1996).

Según varios estudios, los ovinos nativos de la Sierra de Zongolica tienen cierta similitud con los ovinos nativos de los Altos de Chiapas, ya que comparten algunas características similares como el tipo de manejo, pastoreo y alimentación (Perezgrovas, 1998).

Por último, conviene señalar que los trabajos de investigación en relación a la ganadería nativa de la Sierra de Zongolica han sido realizados por Torres (1993), Citlahua (1996), Citlahua *et al.* (2004) y Citlahua *et al.* (2005); en ellos se menciona que la ganadería ovina de esta región continúa siendo un elemento importante en la economía familiar, pero que se requiere realizar más estudios para conocer más de esta especie.



## **V. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **5.1. El área de estudio**

#### **5.1.1. La Sierra de Zongolica, Veracruz**

La Sierra de Zongolica se localiza en la región de las Grandes Montañas, ubicada en la parte central del estado de Veracruz y forma parte de la Sierra Madre Oriental; colinda al este con la Llanura Costera del Golfo de México; al oeste con la vertiente occidental de la misma Sierra; al norte con el Pico de Orizaba y el Cañón del Río Blanco; y al sur con la Sierra Mazateca de Oaxaca. En ella dominan las rocas calcáreas del Cretácico que le dan afinidad con la Sierra Madre Oriental. Presenta rasgos de Carso en su lado Occidental, afloran esquistos asociados con aluviones antiguos y sus cumbres exceden los 2000 msnm (INEGI, 2005).

La región indígena de la Sierra Nahua de Zongolica comprende una superficie total de 1,714.9 km<sup>2</sup>, en la cual se localizan los municipios de Astacinga, Atlahuilco, Magdalena, Mixtla de Altamirano, Los Reyes, San Andrés Tenejapan, Soledad Atzompa, Tehuipango, Tequila, San Juan Texhuacan, Tlaquilpan, Xoxocotla y Zongolica (Figura 1).

Los habitantes de la Sierra de Zongolica son, en su mayoría, nahuas asentados en valles, cumbres y cañadas que conforman las tres zonas ecológicas de la sierra: la fría, la templada y la cálida. La zona fría comprende los municipios de Astacinga, Atlahuilco, Soledad Atzompa, Tehuipango, Tlaquilpa, Xoxocotla y las partes altas de los municipios Mixtla de Altamirano, Tequila y San Juan Texhuacan. La lengua náhuatl presenta variaciones dialécticas con marcadas diferencias entre la zona fría y la cálida (INEGI, 2005).

La principal actividad económica en la sierra de Zongolica es la agricultura y en menor medida la crianza de ganado ovino y caprino; actualmente se realiza también la piscicultura. En la zona cálida, la agricultura comercial se combina y complementa con la de autoabasto aportando

recursos económicos mínimos, se produce maíz y café principalmente, así como chile y fríjol (INEGI, 2005).

En trabajos previos (Citlahua, 1996), ya se habían estudiado las principales actividades de los habitantes de la región, en las que se destacaba a la producción de ovinos como una de las actividades importantes. Entre los municipios que tenían vías de acceso durante la mayor parte del año y con una importante población de ovinos estaba el municipio de Tlaquilpa, el cual fue seleccionado para realizar el presente trabajo.

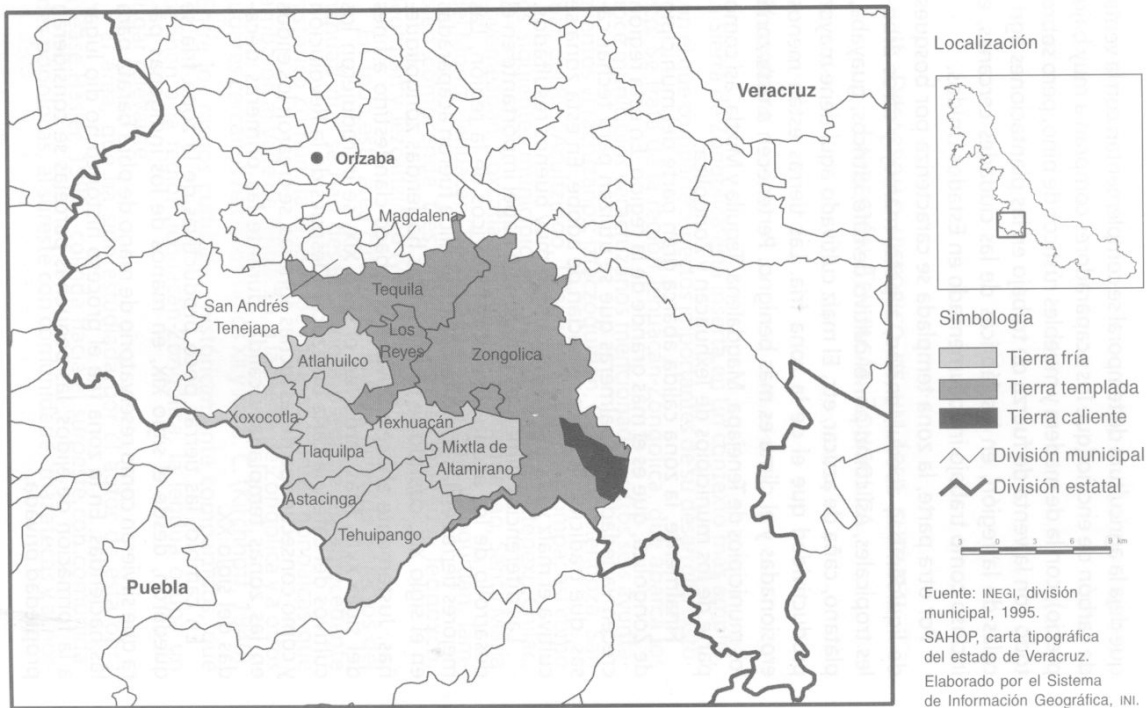


Figura 1. Ubicación geográfica de la zona de estudio.

### 5.1.2. El municipio de Tlaquilpa, Veracruz

El Municipio de Tlaquilpa, Veracruz se ubica en las coordenadas  $18^{\circ} 36' 29''$  de latitud norte y  $97^{\circ} 77' 00''$  de longitud oeste, a una altitud promedio de 2,340 msnm y con una superficie de  $58.40 \text{ km}^2$ , que representa el 0.08 % de la superficie estatal veracruzana ( $72,815 \text{ km}^2$ ). Colinda al

norte con los municipios de Atlahuilco y Xoxocotla; al sur y al oeste con el estado de Puebla y Astacinga; al noreste con los Reyes y San Juan Texhuacan. El municipio cuenta con una población de 6,263 habitantes (3,058 hombres y 3,496 mujeres) y el 97.5 % son hablantes náhuatl (INEGI, 2005).

El clima es frío con abundante humedad; se clasifica como un tipo C (m). Las temperaturas fluctúan entre 5 y 26 °C y se registra una precipitación promedio de 1,000 a 1,200 mm. La época de lluvias es de mayo a octubre y las masas de nubosidad se presentan de octubre a febrero, y van acompañadas de abundantes lloviznas.

La orografía es montañosa, ondulada y con pendientes muy variables, que van de 10 a 60 %. Predominan suelos tipo Regosol Calcárico, Dístrico y Eútrico. La vegetación característica es pino-encino y encino- matorral (INEGI, 2001).

Las principales actividades agropecuarias son la explotación forestal, la agricultura de temporal y la ganadería familiar. Las masas forestales han sido perturbadas mediante tumba y aprovechamiento forestal; la preparación de las tierras es con yunta de bueyes y los cultivos anuales son: maíz, frijol, chícharo y haba; los cultivos perennes son: el durazno, manzano, pera, ciruelo y el aguacate. La ganadería se compone de ovinos, bovinos, equinos, aves y cerdos.

La hidrología del municipio de Tlaquilpa se compone de cinco ojos de agua: Canoas, Atempa, Mexcala, Ocotitla y Vista Hermosa. Estos nacimientos abastecen de agua las localidades de Ocotitla, Pixcuatla, Carril, Centro de Tlaquilpa, Vista Hermosa, Quetzaltoto y al municipio de Atlahuilco.

El recurso hidrológico se almacena y se conduce por tuberías a las localidades. Gran parte de este recurso se pierde por escurrimiento, formando arroyos que se pierden en cañones y puntos de captación (cuevas profundas), tal es el caso del Arroyo de Canoas que corre desde la localidad de Vista Hermosa hasta la localidad de Cuafllamaxalco; en su recorrido es aprovechado por el ganado y para uso doméstico. Todo este recurso natural pertenece a la cuenca hidrológica del Río Papaloapan.

Los rebaños predominantes en esta región, se componen de ovinos nativos, mejorados y cruzados, pastan a orillas de caminos, áreas agrícolas, agostaderos, bosques y cercano a las casas familiares. El manejo es mediante la técnica tradicional “ilpitinemi” y algunas veces extensivo. El resguardo del ganado se realiza en construcciones rústicas, cercano a las casas familiares o en el campo (Torres, 1993; Citlahua, 1996).

El trabajo se realizó de septiembre del 2005 a agosto del 2006 en 6 localidades pertenecientes al municipio de Tlaquilpa, Veracruz: Ocotitla, Tlaquetzaltitla, Tlaquilpa, Zacatecoxco, Xocuapa y Matzetoaya. La distancia aproximada de estas localidades a la cabecera municipal es de 8 km; tres de las localidades cuentan con camino de terracería, dos con camino pavimentado y una sin acceso; además, tres cuentan con transporte público esporádico.

## **5.2. Etapas del trabajo**

El trabajo se desarrolló en cinco etapas: la primera, consistió en una caracterización de la unidad de producción familiar ovina; la segunda, en el seguimiento del sistema de producción ovina; la tercera, en la caracterización zoométrica de la población de ovinos nativos; la cuarta, en la determinación de las aptitudes productivas de los ovinos nativos; y la quinta correspondió al análisis de la información. Las cuatro primeras etapas se realizaron en el municipio de Tlaquilpa, Veracruz. El análisis de la información se realizó en el Colegio de Postgraduados, Campus Puebla.

### **5.2.1. Caracterización de la unidad de producción ovina**

La caracterización de las unidades de producción ovina se realizó en las localidades de Ocotitla, Tlaquetzaltitla, Tlaquilpa, Zacatecoxco, Xocuapa y Matzetoaya del municipio de Tlaquilpa, Veracruz. Los pasos metodológicos fueron: a) Elaboración de un censo y ubicación de las unidades de producción, b) diseño del cuestionario de campo y c) aplicación del cuestionario. Para desarrollar esta etapa se ubicaron líderes de productores, se realizaron visitas domiciliarias y se enviaron invitaciones a los grupos de productores para que participaran. El cuestionario se

diseñó tomando como base las características sociales, económicas, agrícolas y pecuarias de los productores.

El contenido temático del cuestionario fue el siguiente:

- a) Información general de los productores.
- b) Actividades productivas.
- c) Ganadería.
- d) Alimentación del ganado.

El contenido temático del cuestionario se presenta en el Cuadro 9.

Cuadro 9. Contenido temático del cuestionario.

CONCEPTO	VARIABLES
Características del productor	Sexo, edad, ocupación, escolaridad, número de integrantes de la familia, migración, años de actividad agropecuaria, trabajo fuera del municipio, apoyo gubernamental
Tenencia de la tierra	Tipo de Superficie, tipo de tenencia, superficie total (ha), uso del suelo
Parcela agrícola	Superficie sembrada (ha), cantidad y tipo de semilla sembrada (kg), rendimiento de grano (kg), costo de producción (\$) y tipo de cultivos
Ganadería	Tipo de ganado, número de cabezas por rebaño, tipo de pastoreo, modalidad de la explotación, mortalidad de los ovinos, comercialización, construcciones pecuarias, producción de lana, alimentación del ganado, reproducción, selección de ganado, manejo de reproductores, manejo de corderos, sanidad, suplementación, capacitación pecuaria

Fuente: Elaboración propia con información de gabinete. 2007.

Se reprodujeron y aplicaron 69 cuestionarios al azar, utilizando la metodología indicada por Alonso *et al.* (2001) y Macedo *et al.* (2003).

### 5.2.2. Seguimiento del sistema de producción ovina

Para esta etapa, se seleccionaron al azar 31 rebaños: 9 en Tlaquetzaltitla, 9 en Ocotitla, 4 en Matzetoaya, 4 en Zacatecoxico, 2 en Tlaquilpa y 3 en Xocuapa. La selección de los rebaños se hizo en base a disposición que mostraron los productores para colaborar en el proyecto.

La medición de índices productivos se realizó en base a la metodología propuesta por Blackburn (1984) quien señala que para poder determinar los diversos indicadores productivos de los ovinos es necesario agruparlos por variables de rebaño, de manejo, de hembras, de crías y económicas. A continuación se presentan cada una de las agrupaciones.

**Variables del rebaño.** Las variables que se midieron fueron: grupo de corderos, grupo de edades, clases de ovinos, nacimiento de corderos y mortalidad, todo ello como se indica en el Cuadro 10.

Adicionalmente se registró la siguiente información:

- a) Producción de lana: fecha de trasquila, peso del vellón sucio y limpio.
- b) Borregas gestantes: fecha de parto, tipo de parto y fecha de concepción.
- c) Corderos: Peso al nacimiento, fecha de nacimiento, sexo y estado de salud.
- d) Ovinos en general: Peso, edad, condición corporal, sexo, tipo de lana, color de lana, raza, estado fisiológico, número de partos, enfermedades, estado de las ubres, tipo de animal y observaciones generales.

La condición corporal se calculó en base a la metodología propuesta por Thompson y Meyer (1994) y Caldeira *et al.* (2005), quienes indican que la condición corporal se determina estableciendo una escala de cuatro categorías: gorda, buena, regular y la flaca. La condición corporal gorda se refiere a animales obesos, el proceso espinoso no puede sentirse, existe una depresión en la espina dorsal, el proceso transversal no puede sentirse y el ojo del músculo se encuentra cubierto totalmente de grasa. La condición corporal regular es la intermedia, el proceso transversal se siente con un poco de presión y el ojo del músculo está lleno y cubierto con algo de gordura. La condición corporal flaca se refiere a animales emaciados, la espina dorsal es afilada y prominente y se pueden pasar los dedos debajo de ellos.

Cuadro 10. Variables cuantificadas en los rebaños de ovinos en el municipio de Tlaquilpa, Ver.

	Variables	Forma de registro
1	Clases de animal por rebaño	Se obtuvo dividiendo el número de ovinos por estado fisiológico entre el total de ovinos por rebaño (hembras vacías, gestantes, lactantes...); se expresó como porcentaje.
2	Edad de los grupos	La división de los ovinos por grupo de edad se realizó en base a información proporcionada por los productores..
3	Número de nacimientos por grupo	Se calculó dividiendo la cantidad de ovejas paridas por rebaño entre las ovejas gestantes; el resultado se multiplicó por cien.
4	Nacidos vivos	Se realizó dividiendo la cantidad de corderos nacidos vivos entre el total de ovejas gestantes multiplicado por cien.
5	Nacidos muertos	Se calculó dividiendo la cantidad de corderos nacidos muertos entre el total de corderos nacidos vivos; el cociente se multiplicó por cien.
6	Peso promedio y ganancia diaria de peso a la madurez	La GP diaria a la madurez se calculó para los ovinos hasta el año y medio de edad, dividiendo el peso final menos el peso inicial entre el número de días.
7	Número de muertes por grupo	Se obtuvo dividiendo el número de ovinos muertos entre el número de ovinos existentes en el rebaño, la cantidad resultante se multiplicó por cien.
8	Peso promedio anual del vellón y promedio de peso de la lana (kg)	Se calculó pesando el vellón sucio y el vellón limpio que se produce en un año.
9	Número de ovejas lactando.	Se obtuvo contando la cantidad de ovejas lactando por rebaño.
10	Forraje disponible.	Se calculó cortando el forraje contenido dentro de un cuadro metálico de 50 x 50 cm. Este cuadro se lanzaba al azar en las áreas de pastoreo y después se cortaba el forraje que quedaba dentro del cuadro. Se efectuaron 15 repeticiones en 27 sitios de muestreo.

Adaptado de Blackburn (1984) y Blackburn *et al.* (1985)

**Variables asociadas a las prácticas de manejo.** El registro de las prácticas de manejo se realizó en base a las indicaciones de Blackburn (1984) quien indica que las variables de manejo son: número de cabezas en el rebaño, nacimientos dentro de un período, estado fisiológico, número de trasquilas, movimiento de ovinos dentro del rebaño y período. Cada una de las variables se explica a detalle en el Cuadro 11.

Cuadro 11. Variables de manejo cuantificadas en los rebaños de ovinos en el municipio de Tlaquilpa, Ver.

	Variables	Formas de registro
1	Número inicial de ovinos.	Se registró la cantidad de ovinos por rebaño.
2	Movimiento de animales entre rebaños.	Se registró el tipo de ovinos que se desplazaban o se intercambiaban entre rebaños.
3	Nacidos vivos por período.	Se calculó como la cantidad de corderos nacidos en un período de 15 días.
4	Número de ovinos trasquilados.	El número de ovinos trasquilados entre el total de ovinos multiplicado por cien.
5	Número de ovejas preñadas al inicio en el período y al final del período.	Se obtuvo a partir de la cantidad de ovejas expuestas al semental menos la cantidad de ovejas preñadas entre el total de ovejas de cría multiplicado por cien.
6	Número de abortos en el período de empadre.	Se calculó como la cantidad de ovejas con problemas de aborto entre el total de ovejas paridas multiplicado por cien.
7	Número de ovejas criando.	Se calculó como la cantidad de ovejas criando entre el total de ovejas multiplicado por cien.

Adaptado de Blackburn (1984) y Blackburn *et al.* (1985)

**Variables cuantificadas en las hembras.** Las hembras representan el componente más importante dentro de un rebaño de ovinos, ya que permiten la sustentabilidad del sistema de producción animal y de poder transmitir el 50 % de las características genéticas a las crías. Además desempeñan un papel muy importante en el grado de prolificidad, peso de corderos al nacimiento y ganancia de peso (Boujenane *et al.*, 1997).

Las variables estudiadas se determinaron en base a la metodología propuesta por Blackburn (1984), las cuales se presentan en el Cuadro 12.



Cuadro 12. Variables de la hembra cuantificadas en los rebaños de ovinos en el municipio de Tlaquilpa, Ver.

	Variables	Formas de registro
1	Edad de la madre.	Se calculó por consulta a productores y mediante la fórmula dentaria de las hembras.
2	Tipo genético.	Se calculó como la cantidad de ovinos por tipo genético (criollo, cruza otra raza) existentes entre el total de ovinos multiplicado por cien.
3	Condición corporal.	Se calculó mediante una palpación que se realizaba en la cadera y a través de una escala que se estableció en gorda, buena, regular y flaca, utilizando las indicaciones propuestas por Caldeira <i>et al.</i> (2005).
4	Tipo de parto.	Se calculó como la cantidad de partos de la hembra (simple o múltiple) entre el total de partos, multiplicada por cien.
5	Número y sexo de los corderos.	Se calculó como la cantidad de corderos por sexo entre el total de corderos nacidos por rebaño, multiplicada por cien.
6	Período de gestación.	Se registró anotando la fecha de concepción y la fecha de parto, a ese lapso de tiempo se le denominó período de gestación.
7	Número de hembras preñadas.	Se calculó como el número de hembras que quedaron preñadas dividido entre la cantidad de hembras expuestas al semental, multiplicado por cien.
8	Pariciones	Se calculó dividiendo la cantidad de ovejas paridas entre la cantidad de ovejas preñadas, multiplicada por cien.
9	Período de pariciones.	Se registró la temporada de partos.
10	Peso vivo de la hembra.	Se calculó determinando el peso final de la hembra menos el inicial, se dividió entre el peso final.
11	Número de abortos.	Se calculó como la cantidad de ovejas que abortan dividido entre el número de ovejas gestantes, multiplicado por cien.

Adaptado de Blackburn (1984) y Blackburn *et al.* (1985)

**Variables cuantificadas en las crías.** Las crías son el producto principal de las hembras en el sistema de cruzamiento. Se utilizan como material para iniciar sistemas de engorda, pie de cría o para experimentación. Sin embargo Boujenane y Kasanri (2002) indican que se encuentran

influenciados por el tipo genético y pueden ser mejorados utilizando hembras prolíficas locales tipo carne. La información que se registró en las crías fue la contenida en la metodología propuesta por Blackburn (1984). Cada una de las variables de las crías se indica en el Cuadro 13.

Cuadro 13. Variables de las crías cuantificadas en los rebaños de ovinos en el municipio de Tlaquilpa, Ver.

	Variables	Formas de registro
1	Fecha de nacimiento	Se obtuvo mediante el registro del día, el mes y el año del parto.
2	Registro de peso del nacimiento al año de edad.	Se registró el peso de los corderos por períodos, desde el nacimiento hasta el año de edad.
3	Promedio de nacimientos de los corderos en el mismo período.	Se calculó como la cantidad de corderos nacidos dividido entre el número de grupos por periodo de 15 días
4	Peso al nacimiento.	Se obtuvo registrando el peso del cordero en el momento del nacimiento.
5	Edad a la pubertad.	Se obtuvo registrando el número de días transcurridos desde el nacimiento a la edad al primer apareamiento
6	Número de corderos para reemplazo.	Se registró como el número de corderos dejados en el rebaño para reemplazo entre la cantidad de corderos totales, multiplicado por cien.
7	Nacimientos múltiples o simples.	Se registró como la cantidad de corderos por tipo de nacimiento.
8	Peso adulto promedio (kg)	Se calculó el peso al año de los corderos adultos. Después se calculó el peso promedio por período.
9	Ganancia diaria de peso	Se calculó determinado el peso final menos peso inicial dividido entre el número de días transcurridos entre lecturas.
10	Producción promedio de lana	Es la producción individual de lana.

Adaptado de Blackburn (1984) y Blackburn *et al.* (1985)

**Variables de carácter económico:** Aquí se consideraron aspectos relacionados con la comercialización de ovinos, peso a la venta, precios de venta y precio de insumos. Cada una de las variables económicas se explica en el Cuadro 14.

Cuadro 14. Variables económicas cuantificadas en los rebaños de ovinos en el municipio de Tlaquilpa, Ver.

	Variables	Forma de registro
1	Número de borregos vendidos.	Se registró la cantidad de ovinos vendidos.
2	Número total de borregos y el número total de ovejas al término del año.	Se registró el número de ovinos al final de cada período.
3	Peso de corderos vendidos (kg).	Se obtuvo registrando los pesos de los ovinos al momento de la comercialización.
4	Número y peso de desechos vendidos (kg).	Se obtuvo registrando los pesos de los ovinos de desecho al momento de la comercialización.
5	Total peso vendido (kg).	Se calculó sumando el peso total de los corderos vendidos más la suma del peso total de las ovejas de desecho.
6	Total de fibra producido en un año (kg).	Se calculó sumando la cantidad de vellón producido por todos los ovinos trasquilados en un año o en un período de trasquilas.
7	Tasa de sobrevivencia de los corderos (número de corderos destetados/número de corderos nacidos).	Se calculó dividiendo la cantidad de corderos destetados entre el total de corderos nacidos multiplicado por cien.

Adaptado de Blackburn (1984) y Blackburn *et al.* (1985)

### 5.2.3. Caracterización zoométrica de la población de ovinos

Para realizar la caracterización zoométrica se seleccionaron en forma aleatoria 22 unidades de producción familiar que tenían ovinos, posteriormente se llevó a cabo el convencimiento individual de las propietarias de los rebaños y finalmente se registraron las variables de interés. Se utilizaron 177 ovinos adultos: 58 machos y 119 hembras. La elección de los ovinos fue en base a la disposición que mostraron las familias para participar en el estudio.

Se midieron 9 variables y para realizar la medición y la conceptualización de las variables se recurrió a la metodología propuesta por Peña *et al.* (1990), Hernández (2000) y Riva *et al.* (2004). Las variables medidas se presentan en la Figura 2 y éstas fueron:

Alzada a la cruz (ACR). Medida desde el suelo al punto culminante de la cruz (región interescapular).

Alzada a las palomillas (AP). Medida desde el suelo al punto más culminante de la región sacra.

Distancia entre encuentros (DE). Medida entre los puntos más craneales y laterales del húmero (en su articulación escápulo-humeral).

Anchura de la grupa (AG): Medida entre las tuberosidades laterales del coxal (espina ilíaca ventral caudal del ilion).

Longitud de la cabeza (LCF): Medida desde el punto más culminante del occipital hasta el más rostral del labio maxilar.

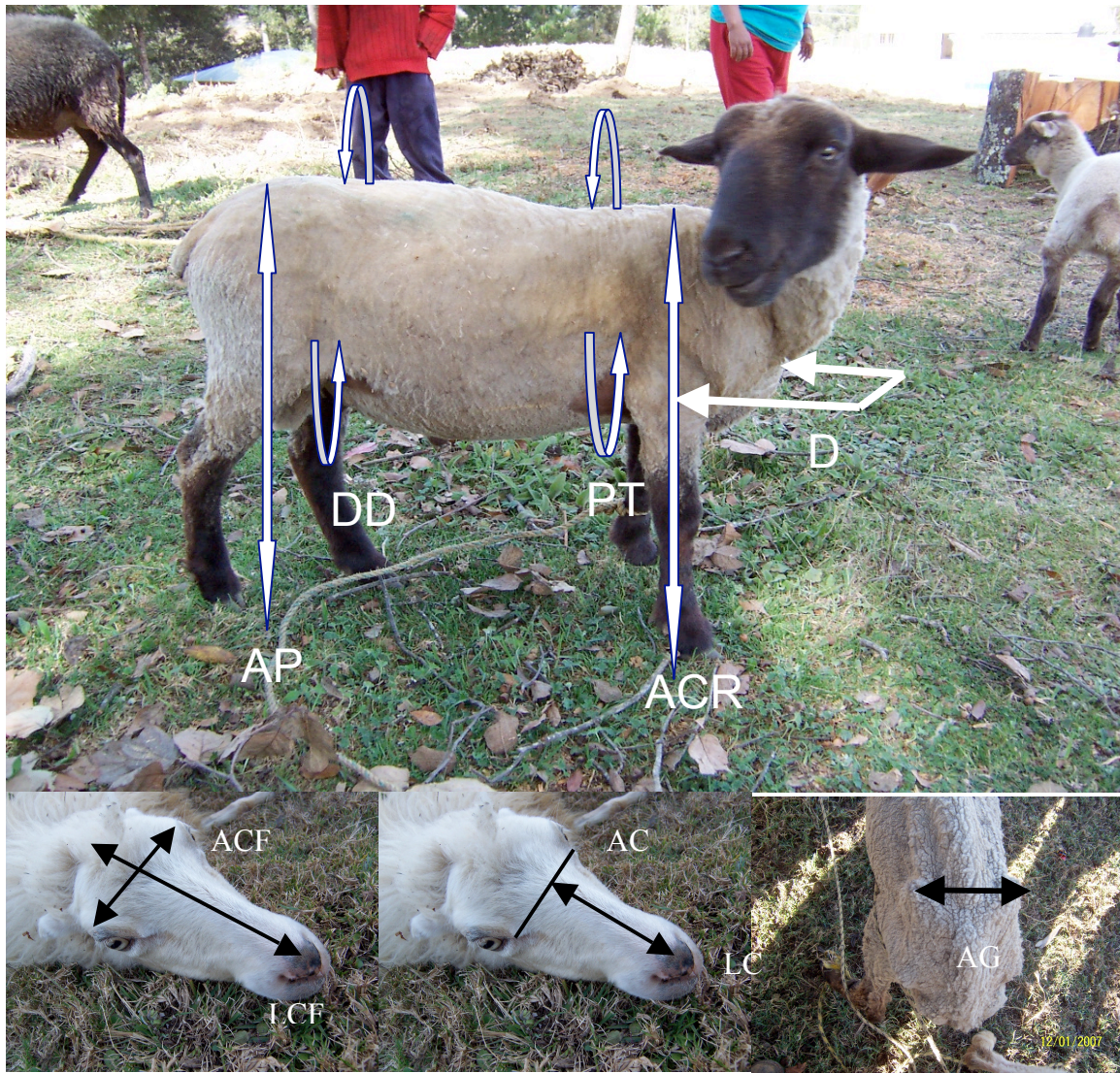
Anchura de cabeza (ACF): Medida entre los arcos cigomáticos.

Longitud de la cara (LR): Medida entre la línea imaginaria que une al ángulo interno de los ojos y el punto más rostral del nasal.

Perímetro torácico (PT): Medición que parte desde el punto dorsal más declive de la región interescapular hacia la región esternal inferior para volver al punto de partida.

Diámetro dorso-esternal (DD): Medido desde el punto más culminante interescapular y el esternal inferior a nivel del olécranon..

Para el registro de las variables anteriores se utilizó una cinta métrica flexible de 1.5 m de largo, un compás de espesores, un bastón zoométrico y un vernier. La cinta métrica se utilizó para medir la longitud del animal, el perímetro dorsal y el perímetro torácico. El compás de espesores se utilizó para medir la longitud de la cabeza, ancho de cabeza, largo de la cara, ancho de la cara, ancho de cadera, ancho y largo de grupa. El bastón se utilizó para medir la alzada a la cruz, distancia entre encuentros, altura a las palomillas y la distancia del codo a la pezuña.



DD= Diámetro dorso esternal; PT=Perímetro torácico; DE= Distancia entre encuentros  
 AP= Altura a las palomillas; ACR= Alzada a la cruz; ACF= Anchura de la cabeza;  
 LCF= Longitud de la cabeza; AC= Ancho de la cara; LC= Largo de la cara; AG= Ancho de grupa.

Figura 2. Medidas zoométricas registradas en la población de ovinos de Zongolica, Veracruz

#### **5.2.4. Determinación de las aptitudes productivas**

En los 31 rebaños que se realizó el seguimiento de la producción ovina se seleccionaron en forma aleatoria para dar seguimiento al peso vivo a 82 corderos (42 hembras y 40 machos), 113 hembras y 36 machos en desarrollo, y a 69 hembras gestantes.

Una vez ubicadas las unidades de producción y la cantidad de ovinos por rebaño a estudiar, se procedió a identificar cada uno de los ovinos utilizando aretes de plástico y un sistema de registro individual. En cada arete se anotó la primera letra del nombre del propietario, la primera letra de su primer apellido y un número consecutivo de acuerdo a la cantidad de ovinos por rebaño.

Para el registro del peso vivo se utilizó una báscula electrónica de 120 kg para los ovinos adultos y una báscula electrónica de 10 kg para los corderos. El monitoreo del peso vivo se realizó cada 15 días, considerando a éste como un período. Se escogió este período tomando como base el ciclo reproductivo de las ovejas que es de 150 días de gestación y 17 días del ciclo estral (Blackburn, 1984).

La información individual de los ovinos se registró en formatos previamente elaborados, dicho formato contenía la siguiente información: nombre del productor, identificación del animal, sexo, tipo genético, edad y los pesos.

Durante el registro de la información, la participación de niños y mujeres fue fundamental, ya que se encargaban del manejo de los ovinos. El trabajo se realizó de septiembre del 2005 a agosto del 2006 período en el cual se realizaron 186 visitas y más de 5000 registros de datos.

### **5.3. Análisis estadístico**

#### **5.3.1. Caracterización de la unidad de producción y del sistema de producción ovina**

El análisis estadístico de todas las variables individuales registradas en la unidad de producción ovina se realizó con el paquete SAS (SAS, 2003) analizando, promedios, error estándar y la comparación de medias con la finalidad de probar los efectos entre la tipología de productores.

La construcción de la tipología de productores, se realizó en base a la metodología propuesta por Vargas (2007). El procedimiento consistió de tres etapas: selección de variables, análisis de factores y análisis cluster. El primer paso permitió eliminar toda información inútil y redundante proveniente de las encuestas; de esta forma, se preserva información relevante para la estructura y funcionamiento de las unidades de producción. Las variables para el análisis fueron de los recursos económicos y productivos de la unidad de producción. En la segunda etapa se utilizó el procedimiento FACTOR ANALYSIS (SAS, 2003), mediante este procedimiento se construyen nuevas variables denominadas factores que sintetizan toda la información original. Para realizar la selección del número de factores requeridos para el estudio de las unidades de producción, se determinaron los autovalores de la matriz de correlación por el método de factores. La interpretación de los factores se efectuó considerando las variables intensamente correlacionadas con el factor seleccionado y que no estuvieran correlacionadas con los demás factores. La tercera etapa tiene como propósito construir una tipología de productores, buscando homogeneidad entre individuos que componen un grupo y heterogeneidad entre los distintos grupos. La información del análisis de clasificación proviene de la revisión y selección de variables y se realiza con el método cluster del programa SAS (SAS, 2003).

#### **5.3.2. Análisis de la caracterización zoométrica de la población de ovinos**

Las medidas corporales de los ovinos se codificaron en hojas de cálculo con la finalidad de generar indicadores corporales. Posteriormente los datos se analizaron en el programa SAS (SAS, 2003). Se determinó el promedio, el error estándar y la comparación de medias con la finalidad de probar los efectos entre sexo, edad y tipo genético.

Para el análisis de varianza de las variables zoométricas se utilizó el procedimiento GLM (Modelo Lineal Generalizado), las comparaciones de medias de mínimos cuadrados se hicieron con el procedimiento PDIFF (diferencia de probabilidades) (SAS, 2003), en base a los análisis propuestos por Vargas (2002) y Vargas (2007).

Para las variables zoométricas y el análisis de varianza se utilizó el siguiente modelo:

$$Y = \mu + E + S + T + \varepsilon$$

Donde: Y, es el valor de la variable morfoestructural que está determinado por la media poblacional ( $\mu$ ), edad (E), sexo (S), tipo genético (T) y error experimental ( $\varepsilon$ ).

### **5.3.3. Análisis de la aptitud productiva de los ovinos**

Los registros de peso vivo de los corderos, ovinos en desarrollo y de las hembras gestantes se capturaron en formatos de resúmenes, siguiendo la metodología propuesta por Blackburn (1984). Los registros individuales fueron ordenados por edad, sexo, tipo de lana y peso por período. Estos agrupamientos permitieron examinar a los ovinos en diferentes estados fisiológicos, por categoría, la dinámica del peso vivo y en general la eficiencia biológica de cada una de las variables.

Para el análisis de varianza se utilizó el procedimiento GLM (Modelo Lineal Generalizado) (SAS, 2003), las comparaciones de medias de mínimos cuadrados se hicieron con el procedimiento PDIFF (diferencia de probabilidades), en base a los análisis propuestos por Vargas (2002) y Vargas (2007).

Para el crecimiento de las crías se utilizó el siguiente modelo:

$$Y = \mu + T + \beta * A + \varepsilon$$



Donde: Y, es el peso corporal de las crías, que está determinado por la media poblacional ( $\mu$ ), el tipo genético (T), la covariable peso inicial con la edad de las crías ( $\beta \cdot A$ ) y el error estándar ( $\epsilon$ ).

Para determinar la curva de crecimiento de los corderos, de las hembras y machos en desarrollo y de las hembras gestantes por período se utilizó el modelo mixto del SAS con el procedimiento PROC MIXED, como lo señala Littell *et al.* (2000). El modelo fue el siguiente:

$$Y = \mu + S_i + T_j + R \cdot S + S \cdot T + R \cdot T + \epsilon$$

Donde Y, es el peso corporal, que está determinado por la media poblacional ( $\mu$ ), sexo (S), tipo genético (T), la interacción raza sexo ( $R \cdot S$ ), la interacción sexo con el tipo genético ( $S \cdot T$ ), la interacción raza con el tipo genético ( $R \cdot T$ ) y el error experimental ( $\epsilon$ ).

Adicionalmente, se utilizó una ecuación para determinar los promedios y las funciones de la regresión lineal indicados por Zaragoza (2005):

$$ADG_j = \sum((W_f - W_i) / (T_f - T_i)) / nk$$

Donde ADG<sub>j</sub>, es la ganancia diaria de peso promedio por período en la estación (j); W<sub>f</sub> es el peso vivo final, W<sub>i</sub> es el peso vivo inicial, T<sub>i</sub> el tiempo inicial, T<sub>f</sub> el tiempo final y nk el intervalo de peso.

En todos los análisis estadísticos el nivel de significancia considerado fue de  $\alpha = 0.05$ . Por otro lado, la hipótesis nula para el efecto FIXED se consideró cuando el valor de probabilidad ( $Pr > F$ ) fuera mayor a 0.05.

#### **5.3.4. Construcción del modelo de Producción Ovina**

Para la construcción del modelo de producción ovina se utilizaron las variables de la unidad de producción y de los rebaños utilizando del Programa Vensyn PLE (García, 2006).

## VI. RESULTADOS Y DISCUSION

### 6.1. Caracterización de las unidades de producción familiar

En este apartado se describen las características generales del sistema de producción tradicional en seis comunidades del municipio de Tlaquilpa, Veracruz. Los temas que se abordan son: la familia, la siembra de cultivos, el uso de agostaderos y las características de la ganadería.

#### 6.1.2. La familia

La edad promedio de las productoras de las localidades en estudio es de  $41.65 \pm 1.40$  años, mínimo 20 y máximo 83 años (Cuadro 15). Se observa que existe un rango de 63 años entre la edad mínima y la máxima. La experiencia en las actividades agropecuarias es de  $32 \pm 1.95$  años, mínimo 1 y máximo 70 años; lo anterior, se debe a que varios de los productores han sido agricultores y ganaderos toda su vida, y otros han ingresado recientemente, cuando han formado su propia unidad familiar (Cuadro 15).

Cuadro 15. Características de los integrantes de la unidad familiar típica de las poblaciones del Municipio de Tlaquilpa, Veracruz.

Concepto	Media $\pm$ e. e	Máximo	Mínimo
Edad (años)	$41.65 \pm 1.40$	83	20
Integrantes de la familia (Número)	$5.60 \pm 0.26$	13	1
Familiares fuera del municipio (Número)	$2.0 \pm 0.23$	6	1
Actividad agropecuaria (años)	$32 \pm 1.95$	70	1

Fuente: Elaboración propia con información de campo. 2007.

El número de integrantes por unidad familiar es de 5.6 en promedio, mínimo 1 y máximo 13. Lo anterior indica que son familias regularmente numerosas. Varios de los hijos e hijas permanecen dentro de la unidad de familiar hasta la adolescencia, pero cuando se casan llegan a formar su propia unidad familiar. Estos resultados son similares a los obtenidos en la comunidad de Chamula, Chiapas donde Rodríguez *et al.* (2005) registraron 5 integrantes por unidad familiar.

En la región de estudio el 53.6 % de las unidades de producción tienen 2 familiares fuera de la unidad, mínimo 1 y máximo 6 (Cuadro 15). La migración al interior del país como al extranjero continúa siendo un factor muy importante en esta región. De acuerdo a los resultados de campo, la mayor parte de la migración se da a los Estados Unidos, al interior del país y en menor grado en la misma región.

En relación a la migración que se da en la misma región, los resultados indican que el 34.78 % de los productores se desplaza a otros municipios, con la finalidad de comercializar productos locales y realizar trabajos de construcción

El tipo de productor, la ocupación y la escolaridad son los tres puntos de mayor interés en el estudio de la caracterización de las unidades de producción. De acuerdo a los resultados presentados en la Figura 3, se observa que la mayor parte de los entrevistados fueron mujeres (74 %) y en menor proporción hombres (26 %); lo anterior se debe a que la mayor parte de las actividades pecuarias (cría de ovinos) son realizadas por mujeres ya que fueron las que mejor información proporcionaron. Estos resultados difieren de lo reportado por Baez *et al.* (2004) quienes indican que en el caso de los municipios de Cuyoaco, Nopalucan y Cañada en el estado de Puebla, las actividades pecuarias son realizadas en menor grado por mujeres (31 %) y en mayor grado por hombres (69 %). No obstante, en otros países, por ejemplo al sur de Nigeria, Ajala (1994) indica que las actividades pecuarias son realizadas mayoritariamente por mujeres, y que sus labores consisten en alimentar a los animales, darles cuidado y comercializar los productos cárnicos.

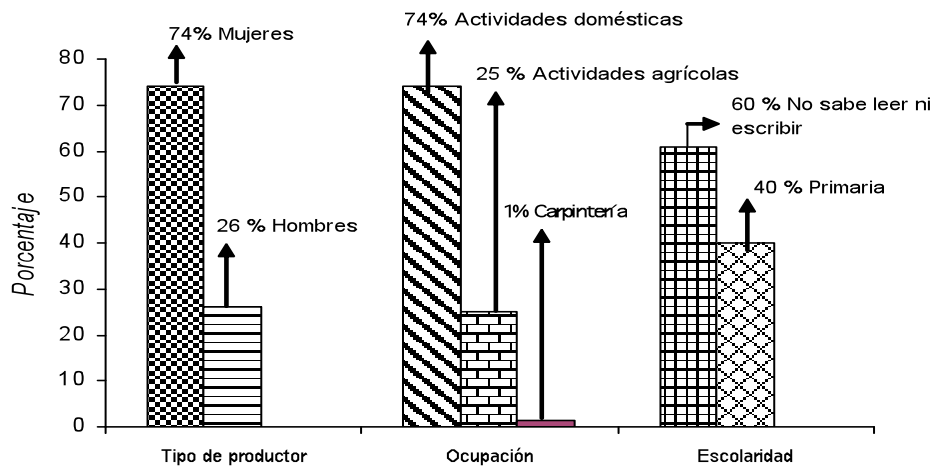


Figura 3. Tipo de productor, ocupación y escolaridad en las unidades de producción familiar. Municipio de Tlaquilpa, Veracruz.

Otras actividades igualmente importantes dentro de las unidades de producción familiar son las actividades del hogar, la agricultura y la carpintería. En el primer caso, se observa que las labores domésticas son realizadas por mujeres (74 %), pero también participan en labores agrícolas, que para los hombres representan una actividad muy importante (26 %). La carpintería es realizada por un número muy reducido de productores (1 %) (Figura 3). Estos resultados coinciden en cierta medida con los resultados reportados por Sepúlveda *et al.* (2001), Perezgrovas y Castro (2000) y Rodríguez *et al.* (2005), quienes señalan que los productores desarrollan diferentes actividades.

La escolaridad continúa siendo un problema grave en esta región, el analfabetismo es el principal problema en las personas de la tercera edad, en menor grado en los adultos, la juventud y en la niñez. Los resultados indican que el 40 % de los productores tienen estudios a nivel primaria y 60 % no saben leer ni escribir (Figura 3).

### 6.1.2. Tenencia de la tierra

El municipio de Tlaquilpa, Veracruz, tiene una superficie total de 5,119.7 ha, de esta superficie, 2,116 ha se utilizan para siembra. Un productor promedio tiene terrenos que emplea para diferentes usos: agrícola, frutícola, agostadero, y forestal. La superficie promedio dedicada a la agricultura es de  $1.58 \pm 0.232$  ha; una cantidad similar se emplea como agostadero. La mayor superficie de la unidad de producción es de uso forestal ( $3.49 \pm 0.558$  ha) y a la que menos espacio se le dedica es a la de frutales (Cuadro 16). Estos datos indican que la región es netamente boscosa, pero que también la superficie agrícola junto con el agostadero ocupan un lugar destacado para las actividades agropecuarias (Cuadro 16).

Cuadro 16. Uso de suelo en las unidades de producción familiar del municipio de Tlaquilpa, Veracruz.

Variable estudiada	% por productor	Media $\pm$ e. e.	Máximo	Mínimo
Agrícola (ha)	39.61	$1.58 \pm 0.232$	6	0.01
Agostadero (ha)	25.32	$1.58 \pm 0.284$	8	0.01
Frutales (ha)	3.91	$0.91 \pm 0.083$	1	0.01
Bosque (ha)	31.16	$3.49 \pm 0.558$	21	0.01

Fuente: Elaboración propia con información de campos. 2007.

La tenencia de la tierra se divide en pequeña propiedad (72.4 %), ejidal (20.2 %) y comunal (7.4 %).

### 6.1.3. Cultivos

Los cultivos más importantes son el maíz, frijol, chícharo, haba, calabaza y avena. El haba, el chícharo y la avena se siembran en monocultivo y los demás en asociación (Cuadro 17). Los cinco primeros cultivos constituyen la dieta principal de los productores y la avena es utilizada

para la alimentación animal. Los productores no utilizan semillas mejoradas, productos químicos y tampoco herbicidas.

Cuadro 17. Principales cultivos, dosis de siembra y rendimiento agronómico, municipio de Tlaquilpa, Veracruz.

Concepto	Media	Máximo	Mínimo
<b>Maíz</b>			
Densidad de siembra/ha (kg)	22.4 $\pm$ 4.2	23	15
Rendimiento de grano/ha (kg)	747 $\pm$ 50	1350	250
<b>Chícharo</b>			
Dosis de siembra/ha (kg)	34.1 $\pm$ 6.3	50	25
Rendimiento de grano/ha (kg)	500 $\pm$ 40	900	250
<b>Avena</b>			
Dosis de siembra/tarea (kg)	32.5 $\pm$ 6.12	50	10
Rendimiento de paja/tarea (kg)	270 $\pm$ 50.99	800	83

Fuente: Elaboración propia con información de campo. 2007.

Algunos cultivos como el haba, el chícharo y la calabaza, se siembran intercalados entre el maíz; de ésta manera en la mayoría de las parcelas agrícolas se tiene una asociación de diferentes cultivos y diferentes productos, que constituyen un complemento en la dieta principal de los productores. Al término de cada cosecha, los productores realizan una cuidadosa selección de los cultivos de interés, por ejemplo, las mejores mazorcas, vainas de chícharo y del haba se guardan en los “tepancos”, después se desgranar y se utilizan para el siguiente ciclo de cultivo. En el caso de maíz, las mazorcas pequeñas y deformes se utilizan para la alimentación de los animales domésticos.

El rastrojo de maíz, la paja de chícharo y del haba se aprovechan para alimentar bovinos, equinos y mulares; el forraje se corta a mano y se proporciona en el corral. El rastrojo sobrante permanece en las áreas agrícolas como cobertura vegetal.

**Siembra de maíz y frijol.** La preparación de tierras para la siembra de maíz y frijol inicia en enero y febrero, consiste en roturar la superficie agrícola utilizando yunta de bueyes; posteriormente se da una segunda roturación con la finalidad de tener una cama uniforme y sin

terrones. Posteriormente se realiza la siembra utilizando coa o azadón. No se utiliza maquinaria agrícola debido a lo abrupto y montañoso de las áreas agrícolas.

El maíz y el frijol se siembran en la misma mata, a razón de 6 granos de maíz y 3 granos de frijol. El fertilizante más utilizado es el 18-46-00, a razón de 150 kg/ha. La fecha más común de siembra es el 20 de marzo, durante las primeras lluvias.

El rendimiento de maíz es muy variable, los resultados del cuestionario indican que se tiene en promedio  $747 \pm 50$  kg/ha, mínimo 250 kg y máximo 1.35 ton/ha.

**Siembra de chícharo.** El chícharo se siembra en noviembre y diciembre, al finalizar la cosecha de maíz, frijol y calabaza. La preparación del terreno es la misma que para la siembra de maíz, pero sin surcos. El chícharo se siembra al voleo y el haba en matas, ambos se siembran por separado en superficies llamadas tareas ( $500 \text{ m}^2$ ). No se utilizan fertilizantes.

El rendimiento es de  $500 \pm 21.08$  kg/ha, mínimo 250 y máximo 900 kg/ha. El rendimiento de chícharo es muy variable y depende de la fertilidad del suelo y de la cantidad de fertilizante aplicado al cultivo anterior de maíz. Del chícharo se aprovechan los granos tiernos al igual que el haba y se consumen en diferentes guisos. No se tienen registros del cultivo del haba.

**Siembra de avena.** La siembra de avena inicia el 20 marzo de cada año, la dosis de siembra es de  $32.5 \pm 6.12$  kg/tarea, mínimo 10 kg y máximo 50 kg/tarea, la siembra es al voleo y no se utilizan surcos, el rendimiento de paja es muy variable, los resultados indican que son de  $270 \pm 50.99$  kg/tarea en promedio, mínimo 83 kg y máximo 800 kg/tarea.

#### **6.1.4. Agostadero**

El agostadero es el segundo elemento en importancia en las actividades agropecuarias de Tlaquilpa, Veracruz. El agostadero es una superficie que se destina para pastoreo y para actividades agrícolas. La mayor parte del agostadero es utilizada para pastorear ovinos, bovinos y equinos. En este tipo de superficie crecen diversos tipos de gramíneas perennes y anuales,

matorrales, arbustos y algunos tipos de árboles que son aprovechados por el ganado. Como área agrícola, es una superficie que se rotura y se utiliza para siembra después de haberla dejado sin cultivar por un periodo de tiempo que va de uno a tres años. Por lo tanto, las tierras de agostadero son una forma de aprovechamiento, pero también es una forma de conservación de suelos que practican los productores.

#### **6.1.5. Bosque**

Los bosques son comunidades vegetales compuestas por encinos (*Quercus* spp) y pino (*Pinus* spp), y continúan siendo un subsistema importante desde el punto de vista ecológico. El bosque se encuentra integrado por una gran cantidad de herbáceas, arbustivos, matorrales, plantas medicinales y gramíneas. Es el refugio de animales silvestres y también desempeña funciones de captación de agua de lluvia. Este subsistema se aprovecha de diversas maneras, de los pinos se extraen tablas, tablones y vigas para diversos usos, y de los encinos se extrae carbón vegetal para uso doméstico; otros productos igualmente importantes son resinas, leña, forrajes, plantas medicinales y hongos comestibles, la mayor parte se usa para autoabasto.

Los bosques se aprovechan para pastoreo y para reforestación, en el primer caso se extraen forrajes, para ello, las mujeres cosechan diferentes tipos de especies forrajeras y los suministran a sus ovejas en temporadas de sequía; como áreas de pastoreo, las mujeres introducen sus ovinos al interior de los bosques para aprovechar forrajes arbustivos o para protegerlos de la insolación. Sin embargo, debido a estas prácticas, los productores han causado una fuerte presión de aprovechamiento forrajero, originando problemas de deforestación en varias masas forestales. Debido a lo anterior, se han destinado áreas de conservación forestal y áreas de reforestación, la finalidad es recuperar áreas degradadas y aumentar la masa forestal.

#### **6.1.6. Frutales**

Este subsistema se compone de frutales como duraznos, peras, manzanas, ciruelas y aguacates. La producción es de autoabasto y el poco excedente que se genera se destina a la



comercialización a nivel local o para la alimentación de cerdos, ovinos y bovinos, o en su caso, para retornar los subproductos a las áreas agrícolas como abono orgánico.

### 6.1.7. Cría de ganado

Las principales especies de ganado que se crían en la unidad de producción son los ovinos, cerdos, bovinos y los equinos. Después de los ovinos, los cerdos se ubican como la segunda especie en importancia (Cuadro 18).

Cuadro 18. Inventario por especie animal en el municipio de Tlaquilpa, Veracruz.

Variable estudiada	% de productores	Media + e. e	Máximo	Mínimo
Ovinos	100	8.58 $\pm$ 0.83	23	1
Bovinos	11.18	2.81 $\pm$ 0.32	10	1
Cerdos	17.49	2.10 $\pm$ 0.17	6	1
Caballos	5.59	1.12 $\pm$ 0.08	2	1
Burros	10.5	1.13 $\pm$ 0.06	2	1
Caprinos	1.05	8.66 $\pm$ 5.69	20	2

Fuente: Elaboración propia con información de campo 2007.  
e. e= Error estándar

El 17.49 % de las familias tienen 2.10 $\pm$ 0.17 cerdos, máximo 6 y mínimo 1. Otra especie importante son los bovinos, que generalmente son animales de trabajo. Los cerdos y las aves se crían en el traspatio. Las instalaciones donde se crían son rústicas, piso de tierra y condiciones sanitarias muy pobres. La alimentación consiste de desperdicios de cocina, granos, hierbas y, en algunas ocasiones, alimento comercial. Para el control y manejo de las aves, la mujer es la que cumple el papel más importante, pues es la encargada de realizar desde la planeación del manejo hasta la selección de huevos para la producción de pollitos y cuidado de los animales, tal como indica Sinn *et al.* (1999). La producción de este subsistema es para autoabasto y en algunas ocasiones para venta a nivel comunidad o familiar.

La cría de asnos, mulares y bovinos sirve para disponer de animales de trabajo. El cuidado, manejo y alimentación la realiza el jefe de familia. La alimentación de estos animales es con excedentes de cosechas y rastrojos producidos en la unidad familiar, tal como ha sido observado por Vargas (2002) en la Cordillera del Tentzo, Puebla.

### **6.1.8. Necesidades de capacitación**

Al interrogar a los agricultores sobre sus necesidades de capacitación, el 23.08 % mencionó que no le interesa ningún aspecto relacionado con aquélla; no obstante, el 76.92 % declaró sí requerir de capacitación técnica y de seguimiento de proyectos productivos.

## **6.2. Caracterización del sistema de producción de ovinos**

### **6.2.1. Tipo de ovinos**

El tipo genético de los ovinos del área de estudio son los nativos (73 %) y en menor proporción las cruces (27 %). El color predominante en los ovinos es el blanco (61.01 %), seguido por el café (14.12 %), gris (9.03 %), negro (7.90 %) y otros colores (7.94 %). El color del vellón continúa siendo muy importante para las mujeres indígenas, debido a que pueden combinar colores para elaborar distintas prendas de vestir y artesanías, esto representa una ventaja porque se evita el teñido de la lana.

Cada unidad familiar tiene en promedio  $8.58 \pm 0.83$  ovinos en el rebaño, mínimo 1 y máximo 23, la estructura del rebaño se compone de borregas (59 %), corderos (16.50 %), sementales (21.60 %) y engorda (2.90 %) (Cuadro 18). Estos resultados difieren a los encontrados por Baez *et al.* (2004) en el estado de Puebla, pues tales autores indican que en la región que estudiaron, donde indican que la composición del rebaño ovino es de 56.7 % hembras, 35.9 % crías en crecimiento y el resto por sementales; Alejandre *et al.* (2005) por su parte, indican que en el caso de los Valles Centrales de Oaxaca los rebaños están compuesto en promedio de 4-5 hembras y Zaragoza *et al.* (2005) reportan que el número promedio de hembras por rebaño es de  $12 \pm 2$  en los Altos de Chipas.

De acuerdo a los resultados de campo, el 92.3 % de los productores afirmaron que los ovinos nativos crecen más rápido que los ovinos mejorados. Asimismo, el 90.76 % de los entrevistados afirmó que los ovinos criollos son de buenos a excelentes, porque tienen varias aptitudes que los hacen más aptos que los ovinos mejorados. Por otro lado, el 95.38 % de los entrevistados mencionó que les gustan todos los colores del vellón, lo anterior es debido a que existen 17 colores distintos, lo que permite que durante la elaboración de las prendas artesanales y de vestir no se utilicen colorantes artificiales.

### 6.2.2. Prácticas de manejo

Las prácticas de manejo que se realizan en los ovinos son la alimentación (pastoreo y suplementación), intercambio de ovinos entre rebaños, descole, trasquila, identificación de corderos y destete. De estas seis prácticas, las tres primeras son las más importantes.

**Alimentación.** En la alimentación de los ovinos se utiliza el pastoreo y la suplementación con granos. El tipo de pastoreo que practican las mujeres indígenas en sus ovinos se llama “*ilpitinemi*”, esta palabra es de origen náhuatl y se deriva de dos raíces, *ilpitok*= amarrar, atar y *nemi*= andar, caminar, andante; uniendo las dos palabras queda “*ilpitinemi*” (sin o, k). De acuerdo a los datos obtenidos en campo, el 92.7 % de todos los tipos de pastoreo que existen en las unidades de producción familiar caen en esta categoría.

El “*ilpitinemi*”, es una técnica de pastoreo tradicional semiintensivo, se caracteriza por mantener a los ovinos atados a una estaca o a los arbustos en las áreas de pastoreo y por las tardes retornarlos a los corrales. El traslado de los ovinos a las áreas de pastoreo depende de la estación del año y del clima. En el verano salen del corral de 07:00-08:00 am y en invierno de 08:30-09:00 am. Los ovinos permanecen en las áreas de pastoreo  $8.37 \pm 0.142$  horas, mínimo 4 y máximo 11 horas; los cambios de lugar se dan de 2 a 3 veces por día, dependiendo del forraje disponible. Este tipo de pastoreo es similar al de las ovejas Jalauni de la India, pues salen a las áreas de pastoreo de 09:00-10:00 am y regresan a los corrales a la puesta del sol en pastoreo semiintensivo pero sin estar atados (Sahana *et al.*, 2003). El pastoreo *ilpitinemi* es similar en

ovinos de los Altos de Chiapas, donde Perezgrovas y Castro (1998) indican que en la época de secas (noviembre-mayo) las mujeres llevan sus ovinos a las áreas comunales, donde son amarrados a una estaca y son desplazados de 2 a 3 veces al día, y en la época de lluvias los llevan a los rastrojales, después de la pizca del maíz.

El pastoreo *ilpitinemi* implementado por las mujeres indígenas de la Sierra de Zongolica, Ver., tiene varias ventajas, entre ellas: ahorro de mano de obra, fácil aplicación, mejor aprovechamiento de forrajes, y puede ser manejado por niños, mujeres y adultos mayores, ya que no representa peligro alguno y los ovinos se vuelven dóciles. Con ésta técnica una sola persona es capaz de manejar hasta 20 ovinos por unidad de producción. La desventaja es que no es muy recomendable utilizarlo en áreas arbustivas, por que el ovino puede atorarse en las ramas, lo cual puede provocarle la muerte por ahorcamiento.

Los ovinos de la Sierra de Zongolica, Veracruz, se alimentan en cuatro zonas de pastoreo, éstas son: a) áreas en descanso (agostaderos), b) orillas de caminos, c) áreas agrícolas, d) interior de los bosques. En el primer caso, se tiene un rendimiento de 1.617 ton de materia seca por ha, las especies forrajeras más abundantes son tochtzacatl (*Panicum reptans* L), ompatzacatl (*Sporobolus indicus* R. Br), achiavatl (*Poa annua* L.), el kikuyo (*Pennisetum clandestinum* L) y algunas herbáceas. En las orillas de camino se tiene un rendimiento de 1.439 ton de materia seca por ha, las especies forrajeras son el kikuyo (*Pennisetum clandestinum* L), yamaniktzacatl (*Panicum allii* Vasey), tochtzacatl (*Panicum reptans* L), tlalamatl (*Desmodium grahamii* A. Gray) y algunas arbustivas como el acaxochitl (*Lobelia laxiflora* H. B. K). En las áreas agrícolas el rendimiento es de 1.033 ton de materia seca por ha, las especies forrajeras son rabanosquilitl (*Rhaphanus raphanistrum* L), tocashiwuitl (*Geranium seemannii* Peyrp), kikuyo (*Pennisetum clandestinum* L), achiavatl (*Poa annua* L.), xocoquilitl (*Rumex obtusifolius* L), xocoquilitl kuechtic (*Rumex acetocella* L) y yamaniktzacatl (*Panicum allii* Vasey). En las áreas de bosque, el rendimiento es de 0.602 ton de materia seca por ha, las especies forrajeras son el tepozan (*Buddleja cordata* H. B. K), itzanaka (*Triolena radicans* T. S. Brandeng), ayomaki (*Cercocarpus macrophyllus* C. Shneid), ilitl (*Alnus glabrata* Eerm) y tomakuawilt (*Arbutus xalapensis* H. B. K).

En las primeras tres zonas la mejor temporada para la producción de forrajes es de marzo a julio y de octubre a noviembre; en estas dos temporadas se dispone de una mayor cantidad forraje. La peor temporada es la que va de diciembre a febrero; esta estación es la época donde la mayoría de los forrajes son afectados por las heladas y generalmente, tienen bajo valor nutritivo; en esta temporada, el 18.87 % de los productores rentan áreas de pastoreo. En el interior de los bosques, la calidad de los arbustos y árboles depende de la especie forrajera.

La utilización de las diferentes áreas de pastoreo está en función de las variaciones climáticas y la disponibilidad de forraje, algo similar sucede con el sistema de pastoreo en Senegal, donde la variación estacional es un factor clave para determinar el manejo del ganado ovino, ya que estos animales son altamente sensitivos a las condiciones ambientales, las cuales determinan la disponibilidad de forraje en cantidad y calidad (Lesnoff, 1999). En el Sur de Asia, los pequeños agricultores manejan su ganado en áreas agrícolas aprovechando los subproductos de cultivos, y en las áreas arbustivas, donde consumen follaje de árboles forrajeros; los suplementan con residuos de cultivos como el rastrojo de maíz o de arroz (Stür *et al.*, 2002).

En la región de estudio, la suplementación se realizó con maíz entero o quebrado, pero únicamente se dio a las borregas gestantes y en el puerperio; la cantidad promedio fue de 1.4 kg/rebaño/semana, mínimo 70 g/ovino y máximo 5 kg/rebaño/semana. El 95.38 % de los productores realiza suplementación con este tipo de alimento.

La suplementación mineral consiste en el suministro de sal. Los datos indicaron que se proporciona un promedio de  $0.598 \pm 0.077$  kg de sal por rebaño a la semana. Únicamente el 84.6 % de los productores realiza esta práctica de suplementación. Estos resultados son mucho mejor que lo que señalan Sahana *et al.* (2003), quienes reportaron que en su área de estudio no se suministra tipo alguno de suplementación mineral. En el municipio de Tlaquilpa, la suplementación inicia en la estación lluviosa y continua en el resto del año.

**Reproducción.** Los ovinos tienen dos tipos de apareamiento: el continuo y el controlado. El continuo es cuando los sementales permanecen todo el tiempo con las hembras, no se tiene control reproductivo y las montas se dan de manera natural; el cruzamiento controlado es aquel

donde se restringe a los sementales para cubrir a las hembras en un lapso definido de tiempo. La relación macho-hembra es de 1:2. El 43.47 % de las productoras mencionó que la monta continua es mucho más factible, en tanto que el otro 56.5 % mencionó que el apareamiento controlado es mucho mejor.

La edad promedio de los sementales a la pubertad, que es cuando están aptos para cubrir a las hembras, es de 11.5 meses, mínimo 7 meses y máximo 2 años. La vida reproductiva es de 3 años y máximo 6 años. Las hembras alcanzan la pubertad y están listas para ser cubiertas por los sementales a los 12 meses de edad, mínimo 7 meses y máximo 2 años. La edad a la primera cubrición es  $11 \pm 1$  meses, el primer parto es a los  $15 \pm 2$  meses, con una cría por parto, un período abierto de  $7 \pm 1$  meses y un intervalo entre partos de 12 meses. El 90 % de los productores entrevistados mencionó que la época de apareamiento es de julio a diciembre. Estos resultados difieren a lo reportado por Hafez (1989) quien indica que lo ideal es que la pubertad sea de 6 a 9 meses, o con lo consignado por Sinn *et al.* (1999) que señala que los ovinos y las cabras maduran sexualmente a los 6 meses de edad aproximadamente.

No existe una época bien definida de partos, pero se sabe que la mayor cantidad de corderos nacen en el mes de diciembre, enero y febrero. Si se considera una duración de 5 meses de gestación en promedio, las borregas se cargan en el mes de julio a diciembre, temporada con una gran cantidad forraje verde.

Los corderos nacen de  $2.92 \pm 0.15$  kg y se destetan a los  $6 \pm 1$  meses, con un peso promedio de 18.94 kg. El 21.5 % de las productoras respondió que el intervalo entre partos es de 12 meses. El peso al destete de los ovinos de la Sierra de Zongolica, está por debajo de lo reportado por Yilmaz *et al.* (2003), pues ellos indican que en el caso de los corderos Imroz y Kivircik, éstos se destetan a los 19.8 y 28 kg a los 3 meses de edad.

**Sanidad.** La administración de vitaminas y desparasitantes son las dos únicas prácticas que los productores realizan con más frecuencia, en un 13.84 % y 63.07 % de los productores, respectivamente. Estos resultados son ligeramente mejores a los reportados por Perezgrovas y Castro (2000) que mencionan que los borregos de Chiapas no reciben medicamentos

comerciales, que las enfermedades se combaten con remedios caseros elaborados con plantas medicinales y diversos rituales. En el mismo sentido, Sahana *et al.* (2003) señalan que en la India no realizan ninguna práctica sanitaria y por ello se tienen mortalidades de corderos hasta del 20 %, lo cual se atribuye a una falta de acceso a los servicios veterinarios y a un pobre financiamiento a los productores.

En los ovinos de la Sierra de Zongolica, Ver., los problemas de diarreas varían a lo largo del año, las pastoras comentan que se debe al consumo de forraje tierno. Sin embargo, Vatta *et al.* (2002) indican que la estación de mayor incidencia de parásitos es de diciembre a marzo; en esta estación, los parásitos causantes de diarreas son los *Strongylus sp.* y que pueden agravar el estado de salud al haber reinfestaciones, ya que las parasitosis dañan la mucosa del tracto digestivo, como indican Alomar *et al.* (1997).

En el estudio, la mayoría de las diarreas en ovinos ocurren en la estación lluviosa, esto coincide con lo señalado por Mugerwa *et al.* (2002), pues menciona que los parásitos gastroentéricos de los ovinos se encuentran con mayor frecuencia en la estación lluviosa, y la supervivencia de estos parásitos a través de la estación depende de la resistencia de los estados larvarios. La característica de tolerancia a las enfermedades y parásitos, se debe a la rusticidad y resistencia, según Perezgrovas y Castro (1998), pero Martínez y Alejandre (2005) mencionan que no se puede hablar de resistencia a la parasitosis, si la salud y la productividad de los animales están permanentemente comprometidas.

Los resultados indican que existe el 3.7 % de mortalidad en los rebaños y que la mayor cantidad de decesos ocurren en las hembras. La causa es por ahorcamiento con lazo, en este caso es por descuido de las pastoras al permitir que el lazo sea demasiado largo, lo que permite que los ovinos se atoren en los arbustos y mueran por ahorcamiento. Otra causa es cuando no se cambia oportunamente el ovino, en este caso, el animal sufre insolación, no come, se enferma y muere. Finalmente, otra causa de mortalidad lo constituyen las lesiones del lazo en las patas, esto ocurre cuando el lazo queda muy apretado y con ello le causa heridas, después sufre cojera y en ocasiones se le troza la pata y los ovinos quedan inservibles. La muerte por enfermedades es muy ocasional.

**Manejo del cordero.** En el manejo del cordero se realiza la identificación, el descole y la trasquila. La identificación de los corderos es con cintas de diferentes colores y por ser reducido el número de ovinos, el 35.29 % de las productoras llevan un registro no escrito de la fecha de nacimiento y la paternidad.

El descole de corderos es una de las prácticas que realiza el 75 % de las productoras y se lleva a cabo cuando el cordero ha cumplido tres días de nacido. El descole se realiza para evitar la acumulación de estiércol en la cola de los corderos, pero también para fines estéticos. Se realiza con más frecuencia en aquellos rebaños que tienen piso de tierra.

La trasquila es otra de las prácticas que se realiza en los ovinos. Para poder trasquilar por primera vez a un ovino, la productora realiza una cuidadosa inspección visual del vellón. Cuando detecta que la lana se encuentra suelta, ondulada y esponjosa no trasquila, pero cuando detecta que la lana se encuentra ondulada y entrelazada, toma la decisión de trasquilar. Normalmente la primera trasquila ocurre cuando el ovino ha cumplido 1 año de edad, después la realiza año con año. La producción de lana sucia por año es de 1.4 kg y la limpia de 0.812 kg. En el caso de los ovinos nativos de los Valles Centrales de Oaxaca, Alejandre *et al.* (2005) reportan que allí se produce 1 kg por año (2 a 3 trasquilas/año), en los ovinos de Chiapas la producción es de 1.8 kg de lana sucia y de 1.17 kg de lana limpia (una trasquila por año), de acuerdo a los reportes de Perezgrovas y Castro (2000). En el caso de la oveja Jalauni, Sahana *et al.* (2003) indican que la producción de lana es de 0.400 a 0.700 kg por trasquila (3 trasquilas por año).

**Selección.** La selección de ovinos se realiza en base al conocimiento tradicional de las mujeres, heredado de generación en generación. Según los resultados, el 52.3 % de las productoras realiza selección de los ovinos que deja para pie de cría. Las características que se toman en cuenta son: calidad del animal, tamaño corporal, color y peso de los ovinos; no obstante, la mayoría de los productores realiza selección en base al tamaño y peso corporal. La selección se realiza a los  $10.25 \pm 0.92$  meses de edad con un mínimo de 2 y un máximo de 24 meses.



**Movimiento de ovinos entre rebaños.** El movimiento de ovinos entre rebaños consiste en realizar el traslado de hembras o sementales desde un rebaño “origen” a un rebaño “destino”, bajo la modalidad de préstamo o “*a medias*” como le llaman las productoras. El movimiento se realiza con la finalidad de evitar problemas de consanguinidad en los rebaños, mejorar genéticamente los ovinos, aumentar el número de cabezas y por la falta de sementales en varios rebaños. Durante ese tiempo, el propietario del rebaño destino se encarga de mantener y cuidar a la hembra hasta que produzca crías o, en su caso, hasta que el semental haya cubierto a la mayoría de las hembras. Después de un determinado tiempo, los ovinos retornan al rebaño original. Los resultados muestran que el 64 % de los rebaños realizan este tipo de manejo.

**Comercialización de ovinos y lana.** El 23 % de los productores entrevistados realiza la comercialización de ovinos y el 77 % los destina al autoabasto. La venta de ovinos es por kg de peso vivo. El precio es de \$20.00/kg en pie.

Los productos más importantes de los ovinos son la carne, piel, lana y como subproducto el estiércol. Los ovinos en estudio tienen rendimientos en canal del 45.12 % y rendimiento de barbacoa del 73.52 % en base al peso de la canal. La producción de estiércol es de 0.88 ton por año por rebaño, que junto con lo que se produce del traspatio contribuyen en forma significativa a mejorar la estructura física del suelo y a aportar nutrientes para el crecimiento de las plantas.

Los estudios realizados en las unidades de producción familiar permitieron determinar que, en un conjunto de 24 rebaños en un año se movieron 51 ovinos, de los cuales el 39.2 % de los ovinos se vendieron, el 29.4 fueron ovinos para autoabasto y el 31.4 % fueron ovinos que se dieron en transferencia, la mayoría de estos movimientos fueron de ovejas de más de cinco años de edad. Los sementales son los que más se comercializan cuando alcanzan una edad de 20 a 36 meses.

El 92.3 % de las productoras indicaron que el peso máximo de los ovinos criollos aptos para consumo o para comercialización es de  $48.31 \pm 1.61$  kg de peso vivo, y el 87.69 % de las productoras mencionaron que el peso mínimo es de  $27.60 \pm 1.128$  kg. Estos pesos a la venta son mayores en comparación con los ovinos Jalauni, pues estos se venden de 16-20 kg a una edad de 9-12 meses, según los reportes de Sahana *et al.* (2003).

El análisis económico realizado encontró que con la venta tradicional de ovinos en pie la relación beneficio costo es de 1.7 y en tanto que cuando se elabora barbacoa la relación beneficio costo asciende a 1.84. Con el actual precio de venta de \$20 por kg en pie y \$110 el kg de barbacoa se obtienen beneficios para la familia.

El 77 % de los productores indicaron que el vellón es muy importante y constituye uno de los productos de mayor importancia para la elaboración de diversas prendas de vestir y de artesanías. De aquellos productores que declararon que el vellón era importante para ellos, en el 90 % de los casos éste fue para autoabasto y 10 % para venta. La venta de lana se realiza de dos maneras: por kilogramo y por costal (2 kg), el primero tiene un valor de \$53.3 y el segundo de \$100.00 por costal.

La comercialización de artesanías es a nivel regional y local; para ello, en la región existen cuatro grupos de mujeres dedicadas a la producción y comercialización de diversas prendas artesanales.

### **6.2.3. Tipología de productores**

Con el análisis cluster se determinó que los productores de ovinos se pueden agrupar en tres tipos: unidades de producción agropecuarias (9.23 %), unidades de producción con recursos limitados (53.8 %) y unidades de producción sin tierra (36.9 %) (Figura 4).

El análisis de varianza en los diferentes tipos de unidades de producción se presentan en el Cuadro 19. Entre las variables que determinan las diferencias entre las unidades de producción se encuentra el número de ovejas de cría y otras especies animales que forman parte de la misma unidad de producción como los bovinos y cerdos. Pero entre los recursos determinantes para que el sistema de producción de ovinos se sostenga está la superficie de tierra, de la cual depende el rendimiento de granos y la superficie de bosque.

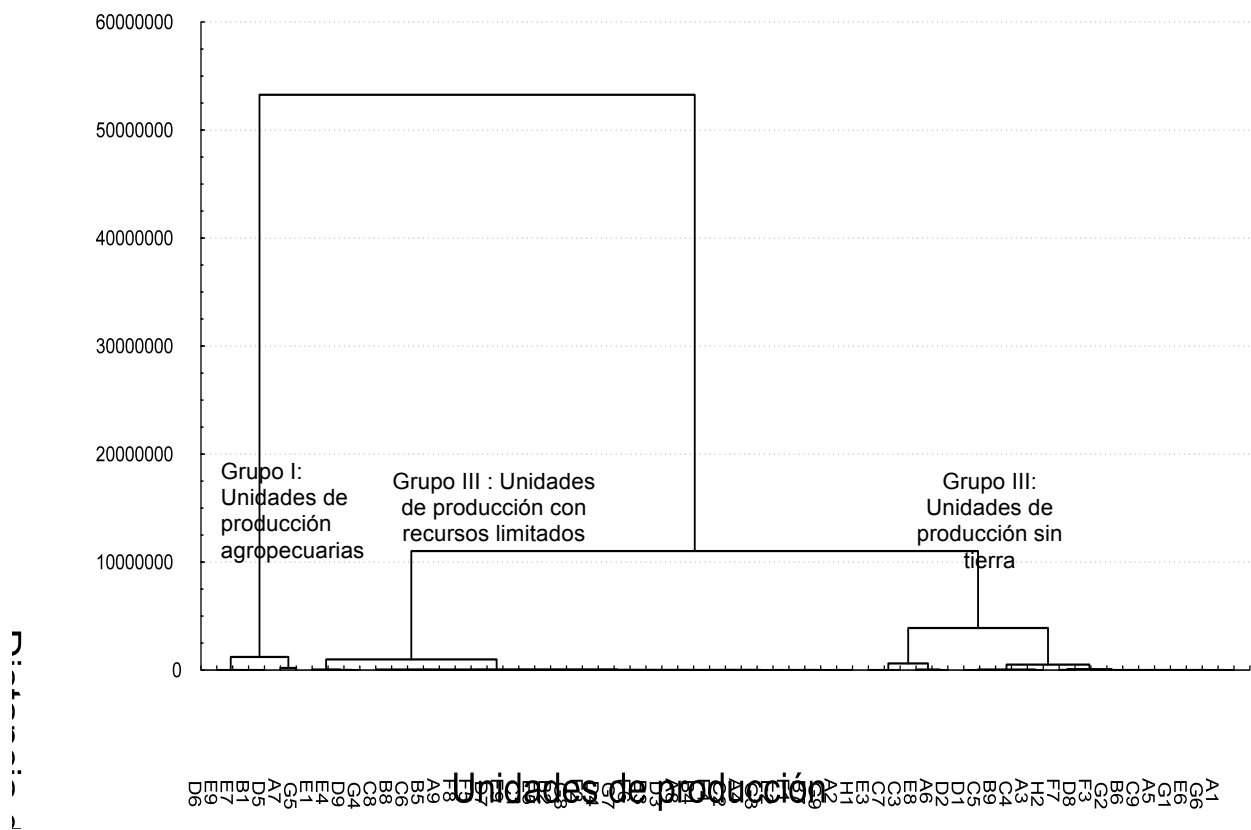


Figura 4. Dendrograma de la clasificación del tipo de productores por agrupamiento con el método de Ward.

Cuadro 19.- Medias obtenidas por el método de mínimos cuadrados para las características de los productores en las unidades de producción familiar, en la Sierra de Zongolica, Ver.

Variable	Unidades de producción agropecuarias	Unidades de producción con recursos limitados	Unidades de producción sin tierra
Edad (Años)	38.16±4.86ns	41.95±2.43ns	41.11±2.01ns
Integrantes familia (Núm.)	6.5±0.88ns	6.25±0.44ns	5.17±0.36ns
Años de actividad agropecuaria (Años)	32.50±6.77ns	31.20±3.38ns	30.57±2.80ns
Borregas (Num.)	6.50±1.08 <sup>a</sup>	5±0.54 <sup>a</sup>	3.94±0.44 <sup>ab</sup>
Corderos (Num.)	3.25±0.66ns	2.38±0.37ns	2.05±0.30ns
Sementales (Num.)	2.50±0.81ns	2.65±0.36ns	1.76±0.32ns
Ovinos para engorda (Núm.)	9.0±0.70ns	2.00±0.70ns	1.50±0.50ns
Ovinos totales (Núm.)	11.83±1.66 <sup>a</sup>	8.58±0.83 <sup>a</sup>	6.45±0.69 <sup>b</sup>
Bovinos (Núm.)	5.16±0.62 <sup>a</sup>	2.44±0.36 <sup>b</sup>	1.83±0.62 <sup>b</sup>
Cerdos (Núm.)	3.00±0.83 <sup>a</sup>	2.55±0.26 <sup>a</sup>	1.76±0.23 <sup>b</sup>
Caballos (Núm.)	1.00±0.25ns	1.28±0.13ns	1.00±0.16ns
Burros (Núm.)	1.50±0.16 <sup>a</sup>	1.16±0.09 <sup>a</sup>	1.00±0.08 <sup>ab</sup>
Unidades animales totales (U. A)	5.36±0.48 <sup>a</sup>	2.51±0.24 <sup>b</sup>	0.99±0.19 <sup>c</sup>
Mortalidad (Núm.)	3.66±5.44ns	8.38±2.61ns	4.26±2.43ns
Superficie (ha)	5.50±0.40 <sup>a</sup>	1.68±0.20 <sup>b</sup>	0.57±0.18 <sup>c</sup>
Familiares fuera municipio (Núm.)	3.0±0.72ns	2.0±0.40ns	2.22±0.34ns
Superficie de agostadero (ha)	1.5±1.78ns	2.23±0.46ns	1.15±0.38ns
Superficie bosque (ha)	8.33±1.35 <sup>a</sup>	3.67±0.74 <sup>b</sup>	1.74±0.76 <sup>b</sup>
Rendimiento cosecha (Ton)	2.47±0.11 <sup>a</sup>	0.63±0.05 <sup>b</sup>	0.33±0.08 <sup>c</sup>

abc, Letras diferentes en las hileras significan diferencia estadística significativa; ns, no significativa.

A continuación se señalan algunas características relevantes de cada tipo de unidades de producción:

**Unidades de producción agropecuarias.** Son productores que tienen la mayor superficie de tierra para actividades agropecuarias y que además cuentan con un mayor número de cabezas de ganado. Este grupo de productores posee en promedio 5.36±0.48 unidades animales; entendiendo que una unidad animal equivale a lo que consume de forraje en un año una vaca de 450 kg de peso vivo y su cría. Los rebaños de ovinos tienen en promedio 11.83±1.66 cabezas, de los cuales 6.5±1.08 son ovejas y 5.50±0.40 ha para las actividades agropecuarias y 8.3 ha de bosque

**Unidades de producción con recursos limitados.** Son todos los productores que cuentan con una superficie promedio de 1.58 ha para la agricultura y 3.67 ha de bosque. En promedio tienen  $2.51 \pm 0.24$  unidades animales en manejo. Los rebaños de ovinos tienen en promedio  $8.58 \pm 0.83$  cabezas, de los cuales 5 son borregas (Cuadro 18).

**Unidades de producción sin tierra.** Son todos los productores que no disponen de la titularidad de los terrenos que trabajan. Estos productores son los que más limitaciones tienen para la producción agropecuaria, ya que sólo cuentan  $0.57 \pm 0.18$  ha para la agricultura y 1.74 ha de bosque, lo cual es insuficiente para sostener a la familia. Este tipo de productores es el que posee la menor cantidad de unidades animales (0.99 U.A.) y el menor número de cabezas de ovinos (6.45 cabezas).

### **6.3. Caracterización zoométrica de las poblaciones de ovinos**

#### **6.3.1. Efecto del sexo en las variables zoométricas**

Las variables zoométricas de los ovinos en estudio se muestran en el Cuadro 20. Se encontró diferencia significativa ( $p < 0.05$ ) entre machos y hembras en el ancho de cabeza, ancho y largo de la longitud de cara, estas medidas ya habían sido señaladas por Herrera *et al.* (1996), como las variables zoométricas que discriminan a las poblaciones en caprinos. Aunque no hubo diferencia significativa entre los valores encontrados se puede señalar que la longitud de los machos fue de  $101.08 \pm 1.46$  cm y de las hembras fue de  $99.67 \pm 0.95$  cm, estos resultados muestran que los machos son ligeramente más largos que las hembras. Por otro lado, también se observa que la altura a la cruz es similar en machos ( $60.37 \pm 0.86$  cm) y en hembras ( $58.54 \pm 0.56$  cm). Los resultados anteriores están por debajo de los reportados por Costa *et al.* (2006), Urquia *et al.* (1991) y por Riva *et al.* (2004), pero son similares a lo reportado por Álvarez *et al.* (2000) quienes encontraron una alzada de cruz de 61.63 cm en hembras y 67.25 cm en machos en ovinos de la raza Palmera. Los resultados anteriores indican que los ovinos nativos de la Sierra de Zongolica, Veracruz son de talla pequeña comparada con lo que reportan los distintos autores.

Cuadro 20. Medias obtenidas por el método de mínimos cuadrados para las variables zoométricas de los ovinos mayores de un año en la Sierra de Zongolica, Ver.

Variable zoométrica	n	Machos media $\pm$ e. e.	n	Hembras media $\pm$ e. e.
Largo lana (cm)	54	6.54 $\pm$ 0.61ns	112	7.10 $\pm$ 0.40ns
Longitud del cuerpo (cm)	54	101.08 $\pm$ 1.46ns	112	99.67 $\pm$ 0.95ns
Altura a la cruz (cm)	54	60.37 $\pm$ 0.86ns	112	58.54 $\pm$ 0.56ns
Perímetro dorsal (cm)	54	83.04 $\pm$ 1.51ns	112	83.31 $\pm$ 0.98ns
Perímetro torácico (cm)	54	79.68 $\pm$ 1.28ns	112	79.51 $\pm$ 0.83ns
Longitud de la cabeza (cm)	54	18.41 $\pm$ 0.40ns	112	18.48 $\pm$ 0.26ns
Ancho de la cabeza (cm)	54	12.85 $\pm$ 0.38a	112	11.61 $\pm$ 0.25b
Ancho de la cara (cm)	54	8.66 $\pm$ 0.41a	112	7.49 $\pm$ 0.26b
Longitud de la cara (cm)	54	12.98 $\pm$ 0.28a	112	12.32 $\pm$ 0.18b
Diámetro de la caña (cm)	54	3.10 $\pm$ 0.08ns	112	2.97 $\pm$ 0.05ns
Altura a las palomillas (cm)	54	61.06 $\pm$ 0.86ns	112	59.75 $\pm$ 0.56ns
Distancia entre encuentros (cm)	54	15.54 $\pm$ 0.39ns	112	15.76 $\pm$ 0.25ns
Ancho de grupa (cm)	54	12.87 $\pm$ 0.29ns	112	13.29 $\pm$ 0.19ns

n, número de observaciones; ns, no significativa ( $p \geq 0.05$ ); ab, Letras diferentes en las hileras indican diferencia estadística significativa ( $p \leq 0.05$ ); e. e. error estándar.

### 6.3.2. Efecto del color de vellón en relación con las variables zoométricas

Los resultados que se muestran en el Cuadro 21, indican que el color del vellón tiene poca influencia en las medidas zoométricas de los ovinos, pues la mayoría de las medidas zoométricas no fueron significativas estadísticamente ( $p \geq 0.05$ ). Las únicas características para las cuales hubo variación en función del color del vellón fueron: perímetro dorsal, perímetro torácico y ancho de grupa. En las variables anteriores, los ovinos de otro color tuvieron diferencia significativa ( $p < 0.05$ ) con los otros colores (92.6 cm de perímetro dorsal, 86.7 cm de perímetro torácico y 15.00 cm en ancho de grupa) como se presenta en el Cuadro 21. Lo anterior se explica por el hecho de que los ovinos de otro color son los que más influencia tienen de las razas introducidas, aunque son los menos frecuentes en las poblaciones de ovinos locales.

Cuadro 21. Medias obtenidas por el método de mínimos cuadrados para las variables zoométricas por el color del vellón en ovinos de la Sierra de Zongolica, Ver.

Variable zoométrica	Blanco media $\pm$ e.e.	Café media $\pm$ e.e.	Negro media $\pm$ e.e.	Otro media $\pm$ e.e.
Largo lana (cm)	6.82 $\pm$ 0.39ns	7.84 $\pm$ 0.95ns	6.28 $\pm$ 1.03ns	7.85 $\pm$ 1.56ns
Longitud del cuerpo (cm)	100.43 $\pm$ 0.94ns	99.52 $\pm$ 2.26ns	97.25 $\pm$ 2.46ns	103.00 $\pm$ 3.73ns
Altura a la cruz (cm)	59.12 $\pm$ 0.56ns	57.89 $\pm$ 1.34ns	59.37 $\pm$ 1.46ns	61.14 $\pm$ 2.21ns
Perímetro dorsal (cm)	83.23 $\pm$ 0.94b	83.89 $\pm$ 2.27bc	78.31 $\pm$ 2.47bcd	92.57 $\pm$ 3.74a
Perímetro torácico (cm)	79.92 $\pm$ 0.80b	78.42 $\pm$ 1.92bc	75.37 $\pm$ 2.09cd	86.71 $\pm$ 3.17a
Longitud de la cabeza (cm)	18.33 $\pm$ 0.26ns	19.57 $\pm$ 0.62ns	17.92 $\pm$ 0.68ns	18.71 $\pm$ 1.02ns
Ancho de la cabeza (cm)	11.83 $\pm$ 0.25ns	12.65 $\pm$ 0.60ns	12.62 $\pm$ 0.66ns	11.14 $\pm$ 1.00ns
Ancho de la cara (cm)	7.72 $\pm$ 0.26ns	8.92 $\pm$ 0.64ns	7.81 $\pm$ 0.70ns	6.85 $\pm$ 1.06ns
Longitud de la cara (cm)	12.48 $\pm$ 0.18ns	12.86 $\pm$ 0.45ns	12.56 $\pm$ 0.49ns	12.14 $\pm$ 0.74ns
Diámetro de la caña (cm)	3.06 $\pm$ 0.05ns	2.90 $\pm$ 0.13ns	2.90 $\pm$ 0.14ns	2.68 $\pm$ 0.22ns
Altura a las palomillas (cm)	60.05 $\pm$ 0.55ns	59.31 $\pm$ 1.33ns	61.00 $\pm$ 1.45ns	61.85 $\pm$ 2.20ns
Distancia entre encuentros (cm)	15.79 $\pm$ 0.25ns	15.68 $\pm$ 0.60ns	14.87 $\pm$ 0.65ns	16.21 $\pm$ 0.99ns
Ancho de grupa (cm)	13.16 $\pm$ 0.18b	12.86 $\pm$ 0.45bc	12.75 $\pm$ 0.49bcd	15.00 $\pm$ 0.74a

ns, no significativa ( $p \geq 0.05$ ); abcd, Letras diferentes en las hileras indican diferencia estadística significativa ( $p \leq 0.05$ ); e.e.=, error estándar.

### 6.3.3. Efecto de la edad en relación con las variables zoométricas

Los resultados que se muestran en el Cuadro 22, indican que existen diferencias estadísticas significativas ( $p \leq 0.05$ ) para todas las medidas zoométricas en función de la edad de los ovinos. Se observa que existe una marcada diferencia zoométrica entre ovinos en desarrollo con los de más edad, pues los primeros son los que tienen las menores medidas zoométricas en comparación con los de otras edades.

Cuadro 22. Medias obtenidas por el método de mínimos cuadrados para las variables zoométricas por edad en ovinos de la Sierra de Zongolica, Ver.

Variable zoométrica	Desarrollo	Añojo	Dos años	Tres años	Cuatro años
	Media±e.e.	Media±e.e.	Media±e.e.	media±e.e.	Media±e.e.
Largo lana (cm)	5.20±1.03 <sup>b</sup>	6.89±0.56 <sup>bc</sup>	6.72±0.52 <sup>bd</sup>	6.07±0.77 <sup>bc</sup>	9.71±1.06 <sup>a</sup>
Longitud del cuerpo (cm)	88.40±2.47 <sup>b</sup>	95.27±1.34 <sup>bc</sup>	101.94±1.24 <sup>a</sup>	103.51±1.84 <sup>a</sup>	103.28±2.56 <sup>a</sup>
Altura a la cruz (cm)	54.13±1.43 <sup>a</sup>	57.05±0.77 <sup>bc</sup>	59.74±0.72 <sup>a</sup>	60.74±1.07 <sup>a</sup>	60.57±1.48 <sup>a</sup>
Perímetro dorsal (cm)	72.00±2.49 <sup>b</sup>	80.33±1.35 <sup>c</sup>	82.88±1.25 <sup>cd</sup>	88.11±1.86 <sup>acd</sup>	85.85±2.58 <sup>ac</sup>
Perímetro torácico (cm)	69.13±2.14 <sup>b</sup>	76.29±1.16 <sup>c</sup>	80.30±1.08 <sup>ac</sup>	83.55±1.60 <sup>ac</sup>	80.71±2.22 <sup>ac</sup>
Longitud de la cabeza (cm)	16.53±0.69 <sup>b</sup>	18.23±0.37 <sup>ac</sup>	18.54±0.35 <sup>ac</sup>	18.50±0.52 <sup>ac</sup>	18.89±0.72 <sup>ac</sup>
Ancho de la cabeza (cm)	10.46±0.66 <sup>b</sup>	11.36±0.36 <sup>bc</sup>	12.72±0.33 <sup>a</sup>	12.09±0.49 <sup>acd</sup>	10.92±0.69 <sup>bcd</sup>
Ancho de la cara (cm)	7.12±0.71 <sup>a</sup>	7.33±0.38 <sup>ab</sup>	8.37±0.36 <sup>abc</sup>	7.75±0.53 <sup>ab</sup>	7.64±0.74 <sup>ab</sup>
Longitud de la cara (cm)	10.26±0.49 <sup>b</sup>	11.99±0.26 <sup>cd</sup>	12.73±0.24 <sup>ac</sup>	13.07±0.36 <sup>ac</sup>	12.50±0.50 <sup>ac</sup>
Diámetro de la caña (cm)	2.52±0.15 <sup>b</sup>	3.01±0.08 <sup>ab</sup>	3.02±0.07 <sup>ab</sup>	3.05±0.11 <sup>ab</sup>	2.86±0.15 <sup>ab</sup>
Altura a las palomillas (cm)	56.73±1.40 <sup>b</sup>	57.39±0.76 <sup>bc</sup>	61.84±0.70 <sup>ab</sup>	61.77±1.04 <sup>ab</sup>	59.85±1.45 <sup>ab</sup>
Distancia entre encuentros (cm)	12.56±0.65 <sup>b</sup>	14.90±0.35 <sup>c</sup>	16.12±0.33 <sup>ac</sup>	16.46±0.48 <sup>ac</sup>	15.35±0.67 <sup>ac</sup>
Ancho de grupa (cm)	11.20±0.49 <sup>b</sup>	12.57±0.27 <sup>c</sup>	13.25±0.25 <sup>ac</sup>	14.07±0.37 <sup>ac</sup>	13.25±0.51 <sup>ac</sup>

ns, no significativa ( $p \geq 0.05$ ); abad, Letras diferentes en las hileras indican diferencia estadística significativa ( $p \leq 0.05$ ); e.e., error estándar.

Estos resultados están en concordancia con lo reportado por Peña *et al.* (1990) quienes indican que la edad es la fuente de mayor variación en los caracteres biométricos; no obstante, es importante señalar que en el caso de los ovinos de la Sierra de Zongolica Ver., se encontró que la mayor variación de las medidas zoométricas se ubica en edades de 3 y 4 años.



## 6.4. Determinación de la aptitud productiva de los ovinos

### 6.4.1. Dinámica del peso vivo de los corderos

**Ganancia de peso.** La relación de ganancia de peso (GP) con el color de lana, tipo genético, sexo y estación de nacimiento se presenta en el Cuadro 23. Para el color de lana se encontró que los corderos de vellón blanco tienen una mayor ganancia de peso ( $108.6 \pm 8.47$  g), la cual es significativamente mayor ( $p \leq 0.05$ ) que la de los corderos de color negro, pero no que la de los corderos de otro color. Una explicación a este dato es que los corderos negros son ovinos de un menor peso corporal y su baja ganancia de peso se relaciona con adaptación al medio, ya que como se presentará más adelante la ganancia de peso es más baja, pero progresiva hasta alcanzar la madurez.

Cuadro 23. Medias obtenidas por el método de mínimos cuadrados para la ganancia de peso de corderos con el color de lana, raza, sexo y estación de nacimiento en el municipio de Tlaquilpa, Ver.

Factor	n	Media $\pm$ e. e
Color lana		
Blanco	31	108.06 $\pm$ 8.47a
Negro	24	83.12 $\pm$ 9.47b
Otro	27	99.97 $\pm$ 8.99a
Tipo genético		
Criollo	60	91.71 $\pm$ 5.95ns
Cruza	22	115.53 $\pm$ 9.90ns
Sexo		
Hembra	42	108.29 $\pm$ 7.08ns
Macho	40	87.39 $\pm$ 7.26ns
Estación de nacimiento		
Invierno	43	99.04 $\pm$ 6.68ab
Otoño	10	60.21 $\pm$ 13.85c
Primavera	25	117.00 $\pm$ 8.75a
Verano	4	64.54 $\pm$ 22.57bc

n, número de observaciones; ns, No significativa ( $p \geq 0.05$ ); abc, Letras diferentes en las hileras indican diferencia estadística significativa ( $p \leq 0.05$ ); e.e., error estándar.

El factor tipo genético y sexo no tuvieron algún efecto significativo en la ganancia de peso (Cuadro 23). Lo anterior significa que los corderos producto de las cruzas con razas introducidas no son mejores que los criollos (al menos en lo que a ganancia de peso respecta). En el caso del sexo, lo que se indica es que éste no mejora o disminuye la ganancia de peso.

Se observa que la estación de nacimiento juega un papel muy importante en los corderos, así, en el Cuadro 23 se indica que tienen igual comportamiento productivo los corderos nacidos en primavera ( $117 \pm 8.75$  g) que los que nacen en el invierno ( $99.04 \pm 6.68$  g); no obstante, existen diferencias estadísticas significativas ( $p < 0.05$ ) con los nacidos en verano y otoño. Lo anterior, se debe a que la mejor estación para la cría de corderos es en primavera y en menor grado en la estación de invierno; en el primer caso puede explicarse por la existencia de una gran cantidad de forraje fresco y el inicio de la estación lluviosa. La peor estación para la cría de corderos es en otoño, pues esta estación se caracteriza por la escasez de forrajes, abundancia de neblina, humedad y mucho frío, lo cual afecta severamente la producción de corderos.

El peso corporal es uno de los factores que está relacionado con la producción animal, y éste puede afectar a los animales de diferentes maneras, en el caso de los corderos, estos pueden ser afectados desde el nacimiento, en su desarrollo y en el estado adulto (Liu *et al*, 2005).

**Modelos de crecimiento.** Los modelos de la dinámica del peso vivo de los corderos que a continuación se presentan describen el efecto que tiene el tipo genético, el sexo, la estación de nacimiento y el color de la lana.

La información que se presenta en la Figura 5 muestra diferencia altamente significativa ( $p \leq 0.0001$ ) en el comportamiento de la ganancia de peso de los corderos de los diferentes tipos genéticos. Los corderos nativos nacen más pesados que los corderos cruzados ( $2.73 \pm 0.16$  vs  $1.14 \pm 0.31$ ), pero a los 90 días los corderos cruzados comienzan a aumentar de peso, superando a los corderos nativos ( $14.10 \pm 0.57$  kg vs  $16.37 \pm 1.24$  kg), pero después de los 230 días los corderos cruzados empiezan a disminuir sus pesos corporales, en tanto que los nativos continúan creciendo casi al mismo ritmo. A los 360 días, los corderos nativos y los cruzados empiezan a tener pesos similares ( $26.00 \pm 3.00$  vs  $26.82 \pm 5.3$ ). Estos datos evidencian que, en términos de

peso a través del tiempo, los corderos nativos tienen un mejor comportamiento que los cruzados, pues los primeros no disminuyen su peso en momento alguno, y en los mismos lapsos de tiempo igualan los pesos de las cruza.

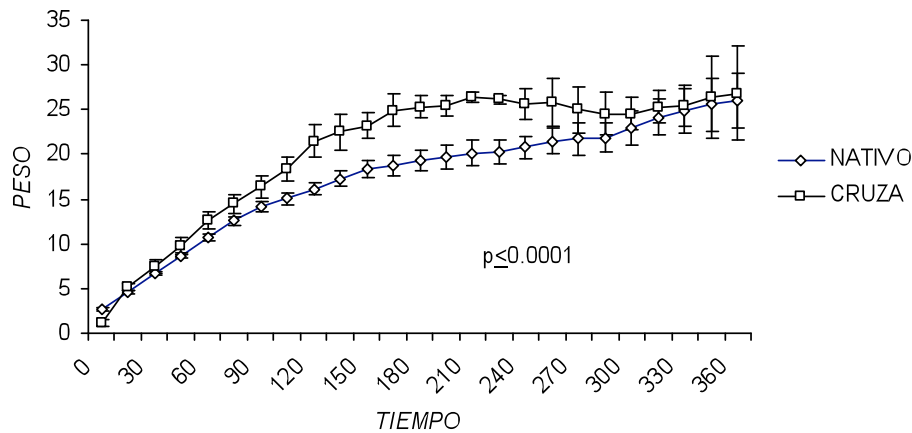


Figura 5. Comportamiento del cambio del peso vivo en relación con el tipo genético de los corderos.

Para aprovechar la velocidad de crecimiento de las cruza, éstas se deben de vender a los 250 días, de lo contrario se pierden los beneficios del encaste bajo las condiciones de manejo tradicional de los productores. Las diferencias de pesos entre corderos nativos y cruza se deben a varios factores, entre los que se han mencionado a la estación lluviosa, calidad y cantidad de forraje, y la disponibilidad de leche de las madres; pero quizá lo más importante es la condición corporal de las madres, ya que puede afectar el peso corporal de los corderos tal como indican Hassen *et al.* (2004). En otros estudios, Boujenane y Kansari (2002) señalan que el peso de los corderos y la supervivencia a los 70 días depende de la genética del cordero, la edad de la madre, el tipo de nacimiento, el sexo y del período de nacimiento, pero también indican que los corderos nacidos de padres nativos normalmente son de bajos pesos y continúan siéndolo a los 30 y a los 70 días, mientras que si se trata de corderos nacidos de padres nativos pero con  $\frac{3}{4}$  de alguna raza mejorada, aquéllos pueden nacer con mayor peso corporal.

En otros estudios se ha comprobado que la introducción de razas y la utilización de las mismas para cruza con ovejas nativas, da como resultado el que las crías muestren un comportamiento superior en cuanto a ganancia de peso y conversión alimenticia como señalan Berúmen *et al.* (2003).

En la Figura 6 se observa que las corderas tienen mejor comportamiento del peso corporal que los corderos, y que existe una diferencia significativa muy marcada en ambos sexos a partir del día 180 ( $p < 0.0001$ ). Al inicio de la estación de nacimientos, se puede apreciar que los machos nacen con un peso ligeramente superior que las hembras; pero que a los 70 días, las corderas empiezan a superar en peso a los corderos. En el caso de los ovinos Karagouniko de Grecia, Goliomytys *et al.* (2005) indican que el índice de crecimiento se va incrementado hasta los 226.6 días en el caso de machos y 243.7 días en el caso de hembras; después, la curva empieza a declinar hasta el punto de madurez.

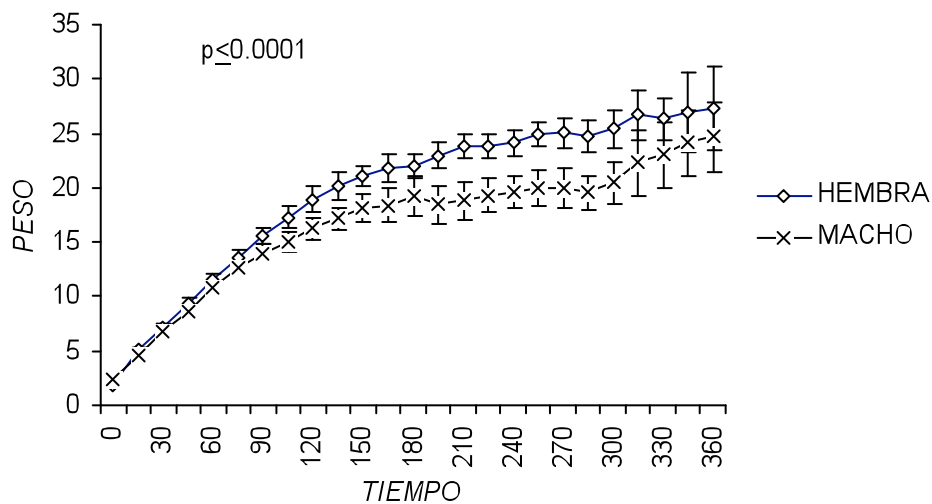


Figura 6. Evolución del peso corporal en relación con el sexo de los corderos.

A los 360 días de edad, los pesos empiezan a uniformizarse en ambos sexos. Lo anterior puede explicarse por el manejo diferenciado entre hembras y machos en donde los machos reciben menos forraje complementario.

El modelo de crecimiento de los corderos por época de nacimiento se presenta en la Figura 7, en donde se observa que los corderos nacidos en otoño tienen un mayor peso en comparación a los nacidos en invierno y primavera. Sin embargo, con el transcurso de los días, los corderos nacidos en otoño no tienen un comportamiento muy favorable, ya que a los 60 días después, sus pesos corporales comienzan a declinar significativamente por debajo de los nacidos en las estaciones de invierno y primavera ( $p \leq 0.0001$ ). Entonces, los nacimientos en otoño no son la mejor época para el desarrollo de los corderos ya que se tiene como desventaja una disminución del peso vivo durante su desarrollo.

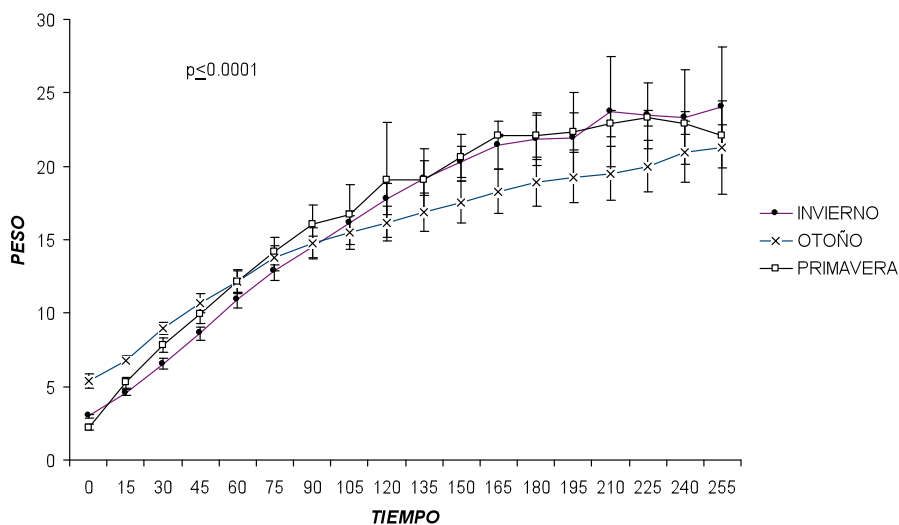


Figura 7. Comportamiento del peso vivo de los corderos en relación con la estación de nacimiento.

Los corderos nacidos en primavera tampoco son los mejores en términos de comportamiento corporal, ya que se tienen dos condiciones desfavorables: a) pesos al nacimiento muy bajos y b) disminución del peso corporal a la edad de madurez. Sin embargo, esta estación tiene una característica muy importante, se puede apreciar que de los 70 a los 195 días después del nacimiento el incremento del peso corporal es similar a los corderos nacidos en invierno pero

después de los 240 días el peso comienza a descender significativamente. Esta estación puede ser ideal para programar engordas de corderos durante 4 meses aproximadamente.

La mejor estación para el nacimiento de corderos es en invierno. En esta estación, los corderos nacen de  $2.92 \pm 0.15$  kg y aunque presenta pesos muy bajos hasta los 90 días (por debajo de las estaciones de otoño y primavera) con el paso de los días se mantienen sin alteración. Los partos en primavera son favorables para el pie de cría, ya que no se tiene disminución de pesos corporales. Esta información coincide con lo señalado por Alomar *et al.* (1997), Puntas *et al.* (2005) y Alejandre *et al.* (2005) en el sentido de que hay un efecto de estación de nacimiento en la ganancia de peso de los corderos.

El modelo determinado para el crecimiento de los corderos por color de lana se presenta en la Figura 8. La curva de crecimiento de los corderos por su color de lana, se puede apreciar que los mejores corderos son los blancos, estos corderos nacen con mejor peso ( $3.10 \pm 0.29$  kg), superando a los negros y a los de otro color. De acuerdo al análisis de la información, se observa que no existe diferencia significativa entre el color negro y los de otro color. Sin embargo, si existe diferencia significativa ( $p \leq 0.0001$ ) después de los 76 días de edad; en este momento los corderos de color blanco comienza a superar a los negros y los de otro color.

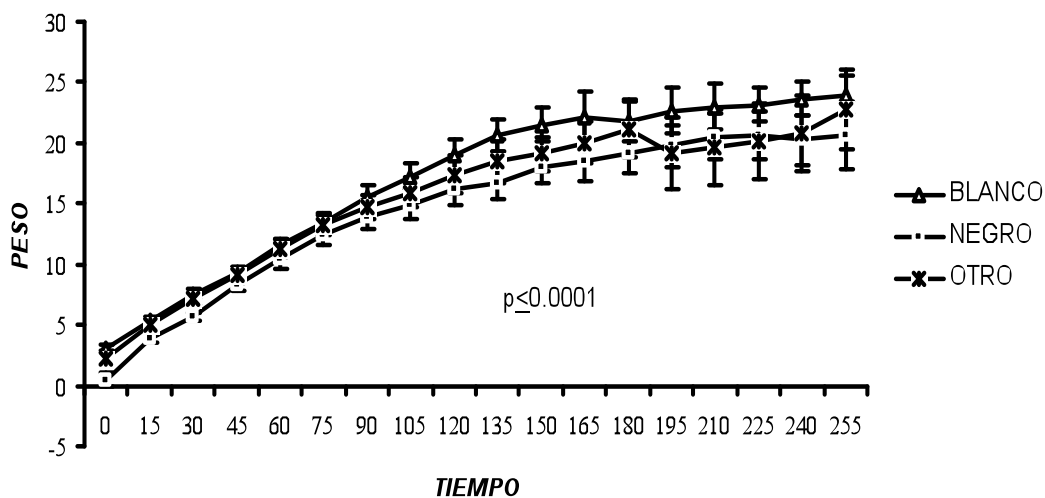


Figura 8. Comportamiento del peso vivo de los corderos en relación con el color de lana.

No existe diferencia significativa en el peso de corderos negros con los de otros colores a partir de los 195 y hasta los 240 días. Los corderos blancos tuvieron el mejor comportamiento en su peso vivo (Figura 8).

#### **6.4.2. Dinámica del crecimiento de los ovinos en desarrollo**

**Peso vivo y ganancia de peso en las ovejas en desarrollo.** Las variables que corresponden a las ovejas en desarrollo se presentan en el Cuadro 24. En el análisis de varianza no se encontró diferencia estadística significativa entre el tipo genético y el tipo de lana de las ovejas.

La condición corporal es una de las variables que se encuentra muy relacionada con el peso vivo de las hembras. Los datos del Cuadro 24 muestran que la condición influyó de manera importante en el peso corporal; así, entre la cordero clasificada como flaca y la buena existió una diferencia de peso de 9.35 kg a favor de la condición corporal buena, representando un 25.40 %. El estado fisiológico de las hembras en desarrollo es otro de los factores donde se encontró diferencia estadística significativa en el peso vivo al igual que en la ganancia de peso ( $p \leq 0.05$ ). Las ovejas adultas son las de mayor peso ( $32.48 \pm 0.77$ ) y son las que pierden peso (-1.8 g por día) por estar en una etapa de producción. Las corderas tienen ganancia de peso significativa ( $p < 0.05$ ) que puede explicarse porque las corderas tienen un crecimiento muy acelerado en comparación con las primas y las borregas.

Los dos tipos de lana predominante en las ovejas adultas son la ondulada y la lacia, al considerar esta característica, no se encontró diferencia estadística significativa en peso corporal y en la ganancia de peso ( $p \geq 0.05$ ).

Cuadro 24. Medias obtenidas por el método de mínimos cuadrados para peso corporal y ganancia de peso de las ovejas en desarrollo en relación con la raza, condición corporal, estado fisiológico, tipo de lana y edad.

Peso corporal (kg)			Ganancia de peso(g)	
Factor variable	n	Media±e. e	n	Media ±e. e
Raza (Adulta)				
Criolla	90	29.03±0.72ns	90	-0.214±3.78ns
Cruza	33	36.33±1.19ns	33	5.90±6.24ns
Condición corporal				
Buena	30	36.96±1.22a	30	11.61±6.43a
Flaca	45	27.45±1.00b	45	9.00±5.27a
Regular	48	30.57±0.97c	48	2.46±5.10a
Estado fisiológico				
Primala	38	27.65±1.15b	38	8.655±5.37b
Borrega	85	32.48±0.77a	85	-1.806±3.59c
Cordera	25	20.03±1.42c	25	26.99±6.63a
Tipo de lana				
Lacia	76	28.77±0.81ns	76	-3.11±4.07ns
Ondulada	47	34.57±1.03ns	47	8.77±5.18ns
Edad				
0.3	5	19.60±3.02bcd	5	30.45±14.63a
0.5	11	19.49±2.03bcd	11	22.77±9.86a
0.8	9	20.93±2.25bcd	9	30.23±10.90a
1.0	27	25.34±1.30bc	27	12.34±6.29ab
1.5	11	33.32±2.03a	11	-0.39±9.86ab
2.0	35	29.71±1.14b	35	-2.51±5.53b
2.5	17	32.85±1.64a	17	-4.79±7.93b
3.0	9	34.06±2.25a	9	12.24±10.90ab
4.0	13	35.12±1.87a	13	-20.69±9.07bc
5.0	11	36.29±2.03a	11	15.88±9.86ab

n, número de observaciones, ns, No significativa ( $p \geq 0.05$ ); abcd, Letras diferentes en las columnas indican diferencia estadística significativa ( $p \leq 0.05$ ); e. e., error estándar.

A medida que aumenta la edad las ovejas adultas tienen un peso corporal más alto. Los resultados estadísticos indican que existen diferencias estadísticas significativas entre las ovejas que tienen menos de 2 años de edad y las de más edades ( $p \leq 0.05$ ). Las ovejas de cinco años de edad son más pesadas en comparación con las de dos años ( $36.29 \pm 2.03$  vs  $29.71 \pm 1.14$  kg) tal



como se indica en el Cuadro 24. Por otro lado, se observa diferencia estadística significativa en relación a la ganancia de peso de cada una de las edades ( $p \leq 0.05$ ): las corderas de 4 meses de edad (0.3 años) tienen ganancias de peso de  $30.45 \pm 14.63$  g por día, pero en la de mayor edad (5 años) la ganancia de peso disminuye a  $15.88 \pm 9.86$  g por día.

**Modelo de la dinámica del peso vivo.** En los modelos del comportamiento del peso vivo de las hembras en desarrollo no se encontró diferencias estadísticas significativas en el peso vivo de las hembras en desarrollo para la condición corporal y el tipo genético. Lo que se puede atribuir a las constantes fluctuaciones del peso corporal en las hembras en desarrollo, no se puede modelar y como lo señalan Caldeira *et al.* (2005), la condición corporal varía en base a la raza, el peso vivo, la edad, sexo, condiciones ambientales, actividad física y características genéticas.

#### **6.4.5. Dinámica del peso vivo de los machos en desarrollo**

**Peso vivo y ganancia de peso.** En el peso vivo de los machos adultos se encontró diferencia altamente significativas ( $p \leq 0.05$ ) en función de la edad (Cuadro 25). Los resultados muestran que el peso tiende a incrementarse en forma lineal conforme avanza la edad. En relación a la ganancia de peso, se observa que los ovinos más jóvenes tienen la mayor ganancia de peso, lo cual se explica debido a que los corderos de 4 meses de edad se encuentran en una fase de rápido crecimiento, además del amamantamiento. También existe diferencia estadística significativa entre ovinos de 2 años respecto a los de 2.5 y 3 años de edad ( $p \leq 0.05$ ).

La condición corporal, el tipo de lana y el tipo genético de los machos en desarrollo no mostró diferencia estadística significativa en peso corporal (Cuadro 25). Así, se encontró una diferencia de pesos entre el flaco y el bueno de 12.02 kg a favor de la condición corporal bueno.

Con respecto al color de lana no hubo diferencias estadísticas significativas ( $p > 0.05$ ) en peso corporal, aunque en la ganancia de peso fue significativa en los machos de lana blanca ( 27.8 g por día) que en los machos de color negro y de otro color (Cuadro 25).

Cuadro 25. Medias obtenidas por el método de mínimos cuadrados para la edad, condición corporal, tipo de lana, color de lana y tipo genético de los machos en desarrollo.

Peso corporal (kg)			Ganancia de peso (g)	
Factor Variable	n	Media ±e. e	n	Media ±e. e
Edad				
0.3	7	20.37±2.37bc	7	44.04±8.01a
0.5	6	20.03±2.56bc	6	37.71±8.65a
0.8	7	21.88±2.37bc	7	31.82±8.01a
1.0	11	25.23±1.89abc	11	19.44±6.39b
1.5	8	32.30±2.21ab	8	33.78±7.49a
2.0	8	29.62±2.21b	8	18.45±7.49b
2.5	6	39.63±2.56a	6	3.13±8.65bcde
3.0	3	37.46±6.62a	3	2.13±12.23bcde
Condición corporal				
Bueno	8	38.32±2.39a	8	11.52±8.77ns
Flaco	13	26.12±1.90b	13	14.05±6.97ns
Regular	15	31.80±1.77ab	15	25.47±6.49ns
Tipo de lana				
Lacio	27	31.01±1.56ns	27	15.92±4.79ns
Ondulado	9	31.75±2.71ns	9	25.22±8.31ns
Color lana				
Blanca	20	29.30±1.78ns	20	27.82±5.14a
Negra	2	32.30±5.63ns	2	-1.71±16.26c
Otro	14	33.75±2.13ns	14	7.43±6.14b
Tipo genético (Adulto)				
Criolla	29	30.32±1.47ns	29	12.69±4.16ns
Cruza	7	34.82±3.00ns	7	41.26±8.48ns

n, número de observaciones; ns, no significativa ( $p \geq 0.05$ ); abcde, Letras diferentes en las columnas indican diferencia estadística significativa ( $p \leq 0.05$ ); e.e., error estándar.

**Modelo de la dinámica del peso vivo.** En la Figura 9 se observa que los ovinos machos de 6 meses de edad tienen un mejor aumento de peso vivo que los ovinos de año y medio. En los corderos de 6 meses se tiene un crecimiento lineal hasta los 330 días de edad, llegando a igualar a los ovinos de año y medio. Comparativamente, los ovinos de 1.5 años tienen un crecimiento mucho más lento con estabilidad de su peso corporal (36.68 kg). Los corderos de seis meses

necesitan 8 meses para alcanzar 10 kg de peso corporal, y en el caso de ovinos de 1.5 años se necesita casi un año para que alcancen 7 kg de peso corporal.

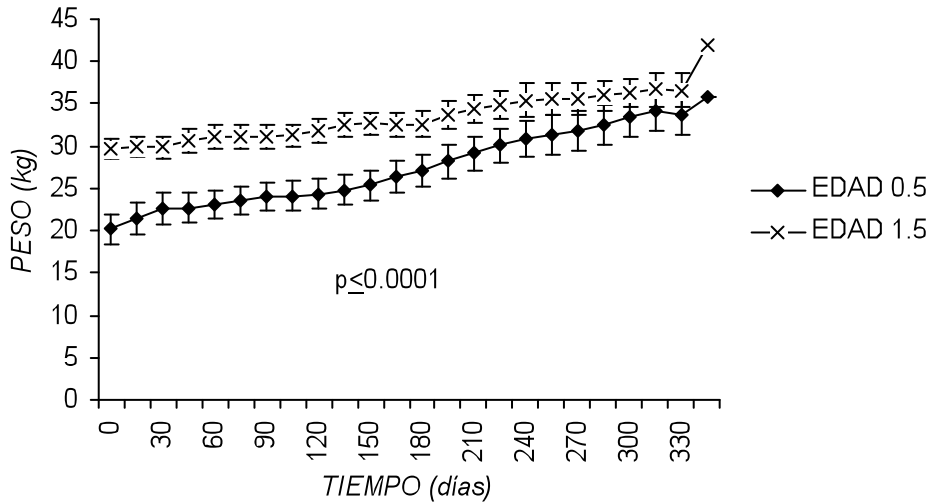


Figura 9. Comportamiento del peso vivo de los machos en desarrollo en relación con la edad.

El modelo de crecimiento de los ovinos en desarrollo por tipo de lana se presenta en la Figura 10. La dinámica del peso vivo tuvo diferencia estadística significativa ( $p < 0.05$ ) entre los ovinos de lana ondulada, que fueron más pesados, que los ovinos de lana lacia. En base a las observaciones realizadas en los rebaños, se pudo determinar que los ovinos de vellón ondulado son cruzas y los de vellón lacio son nativos.

El peso máximo de los ovinos de vellón lacio es de 24.27 kg a los 315 días y los de vellón ondulado de 35.37 kg. El peso promedio encontrado en los ovinos de vellón lacio difiere a lo reportado por Galdámez *et al.* (2005) quienes indican que en el caso de los borregos Chiapas productores de vellón lacio se alcanzan pesos de 27.3 kg a la edad de 8 años.

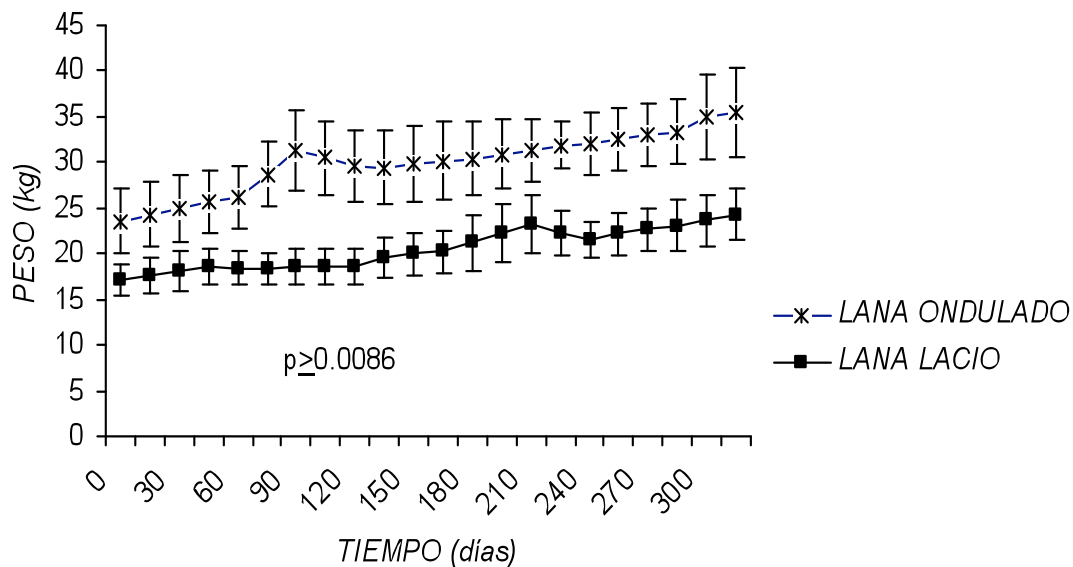


Figura 10. Comportamiento del peso vivo de los ovinos machos en desarrollo en relación con el tipo de lana.

#### 6.4.6. Dinámica del peso vivo de las ovejas gestantes

**Peso vivo y ganancia diaria de peso.** En el análisis de varianza del peso vivo y de la ganancia de peso en las hembras gestantes no mostró diferencia estadística significativa para los factores estado fisiológico, tipo de lana, tipo genético, número de parto y estación de parto (Cuadro 25).

Para el factor edad de oveja, los análisis indican que existen diferencias estadísticas significativas entre cada una de las edades ( $p \leq 0.05$ ). El peso vivo se incrementa con la edad, de tal manera que el peso al año de edad equivale al 79.10 % del peso a los cinco años de edad. Las ovejas de más de cinco años de edad tienden a ganar  $15.98 \pm 23.93$  g por día, pero las ovejas de 2.5 años tienden a perder  $33.64 \pm 17.47$  g de peso por día, en tanto que las ovejas de 1, 2 y 4 años de edad tienden a perder peso a lo largo de su gestación. Lo anterior puede explicarse por la respuesta de las ovejas mayores de dos años a las condiciones de manejo.

Cuadro 26. Medias obtenidas por el método de mínimos cuadrados para el peso corporal y ganancia de peso de las ovejas gestantes en relación con el estado fisiológico, edad, condición corporal, tipo de lana, tipo genético, número de partos y estación del año en que ocurren los partos.

Peso corporal (kg)			Ganancia de peso (g)	
Factor variable	n	Media±e. e	n	Media±e. e
Estado fisiológico				
Gestantes	66	32.41±0.80 <sup>ns</sup>	66	-21.63±8.82 <sup>ns</sup>
Lactantes	3	31.40±3.79 <sup>ns</sup>	3	37.34±41.38 <sup>ns</sup>
Edad (años)				
1	6	28.20±2.59 <sup>bc</sup>	6	-11.02±27.63 <sup>ac</sup>
1.5	11	31.18±1.91 <sup>a</sup>	11	1.21±20.40 <sup>ad</sup>
2	13	32.95±1.75 <sup>a</sup>	13	-10.30±18.77 <sup>ae</sup>
2.5	15	30.41±1.63 <sup>bce</sup>	15	-33.64±17.47 <sup>af</sup>
3	8	32.45±2.24 <sup>a</sup>	8	2.16±23.93 <sup>a</sup>
4	8	36.52±2.24 <sup>af</sup>	8	-96.25±23.93 <sup>b</sup>
5	8	35.65±2.24 <sup>ad</sup>	8	15.98±23.93 <sup>a</sup>
Condición corporal				
Buena	32	36.21±1.78 <sup>a</sup>	32	-56.93±20.39 <sup>b</sup>
Flaca	21	29.74±1.35 <sup>b</sup>	21	-7.00±15.41 <sup>a</sup>
Regular	16	30.95±1.54 <sup>ab</sup>	16	3.74±17.65 <sup>a</sup>
Tipo de lana				
Blanca	42	33.34±1.00 <sup>ns</sup>	42	-32.77±10.96 <sup>ns</sup>
Negra	11	30.45±1.96 <sup>ns</sup>	11	8.27±21.43 <sup>ns</sup>
Otro	16	31.15±1.62 <sup>ns</sup>	16	-1.90±17.76 <sup>ns</sup>
Tipo genético				
Criolla	50	31.40±0.90 <sup>ns</sup>	50	-19.25±10.28 <sup>ns</sup>
x Cruza	19	34.93±1.46 <sup>ns</sup>	19	-18.61±16.68 <sup>ns</sup>
Número de partos				
0	26	31.60±1.23 <sup>a</sup>	26	-10.54±14.28 <sup>ns</sup>
1	22	32.30±1.34 <sup>a</sup>	22	-14.55±15.52 <sup>ns</sup>
2	9	29.02±2.10 <sup>b</sup>	9	-12.66±24.27 <sup>ns</sup>
3	10	36.08±1.99 <sup>a</sup>	10	-52.53±23.02 <sup>ns</sup>
4	2	39.60±4.45 <sup>a</sup>	2	-41.17±51.49 <sup>ns</sup>
Estación de parto				
Invierno	39	31.95±1.03 <sup>ns</sup>	39	-29.23±11.56 <sup>ns</sup>
Primavera	27	33.59±1.24 <sup>ns</sup>	27	-4.41±13.90 <sup>ns</sup>
Verano	3	26.80±3.73 <sup>ns</sup>	3	-18.87±41.70 <sup>ns</sup>

n, número de observaciones; ns, no significativa ( $p \geq 0.05$ ); abcdef, Letras diferentes en las columnas indican diferencia estadística significativa ( $p \leq 0.05$ ); e.e., error estándar.

En la condición corporal, los resultados indican que existe diferencia estadística significativa ( $p \leq 0.05$ ) entre una oveja gestante en condición buena y una flaca, que representa un peso mayor en 17.86 % a favor de la condición corporal buena. Las ovejas en condición buena perdieron más peso (-56.93 g) que las ovejas en condición flaca ( $-7.00 \pm 15.4$  g), aunque las ovejas en buena condición pierden más peso tienen un amplio margen de peso para recuperarse del estrés reproductivo.

Las ovejas gestantes que han tenido cuatro partos a lo largo de su vida productiva son más pesadas que las ovejas que no han tenido ninguna cría ( $39.60 \pm 4.45$  vs  $31.60 \pm 1.23$ ).

**Modelo de la dinámica del peso vivo.** En la Figura 11 se presenta el comportamiento del peso vivo de las ovejas gestantes agrupadas por el color de la lana; se observa que hubo diferencias significativas a los 70 y a los 160 días ( $p \leq 0.0048$ ). En los primeros 70 días, las ovejas de vellón blanco tuvieron mejor comportamiento corporal que las ovejas de vellón negro, y otros colores.

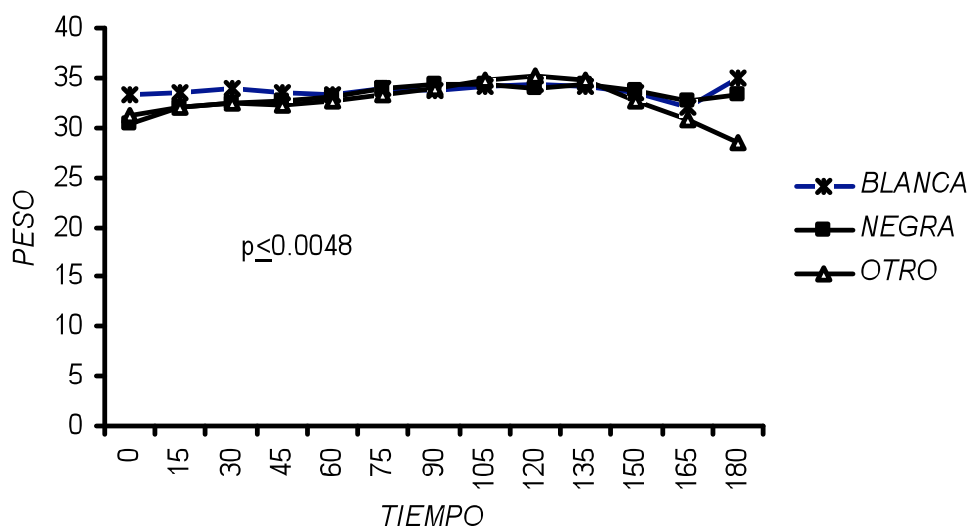


Figura 11. Comportamiento del peso vivo de las ovejas gestantes agrupadas por su color de vellón.

Después de los 160 días, las ovejas de otro color de lana tienden a perder peso, mientras que las ovejas de color negro y blanco tienden a ganarlo. Los resultados anteriores son muy importantes sobretodo para la conservación de los colores de la lana y para futuros cruzamientos sin detrimento del peso corporal.

Las ovejas agrupadas por su condición tuvieron diferentes curvas en su comportamiento del peso vivo (Figura 12). El peso corporal tuvo diferencia significativa en al menos uno de los periodos del estudio ( $p < 0.0001$ ). Las ovejas con buena condición tuvieron y mantuvieron pesos corporales altos durante los 13 periodos estudiados. Las ovejas flacas tendieron a perder peso durante la gestación. El comportamiento de peso vivo en las ovejas agrupadas por su condición corporal indica que éste es el mejor indicador de un buen manejo, ya que las hembras que llegan al parto en buenas condiciones mantienen su peso vivo y por consiguiente se espera que rápidamente inicien otro ciclo reproductivo.

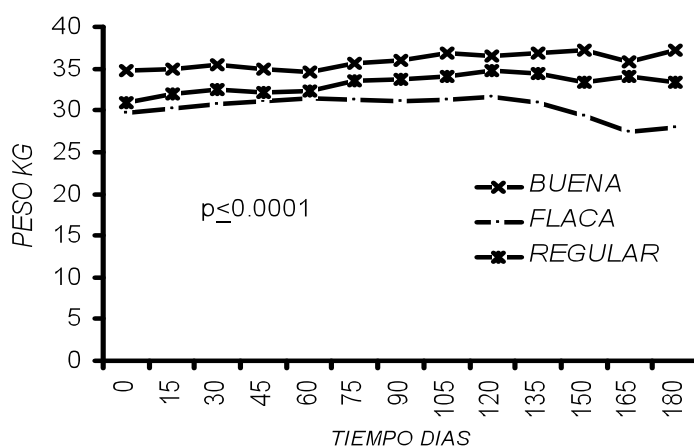


Figura 12. Comportamiento del peso vivo de las ovejas gestantes en relación con la condición corporal.

El modelo de las hembras gestantes agrupadas por su estación de parto indica que en al menos un periodo del registro de peso hubo diferencia significativa ( $p < 0.05$ ) entre al menos una estación de parto. Las ovejas que paren en invierno pierden peso y las que paren en primavera mantienen su peso corporal. Lo anterior se puede atribuir a que la estación de invierno es una estación muy fría y a que en ella escasea la producción de forrajes; no obstante, es la estación donde ocurren la mayoría de los partos (Figura 13). Ya se ha demostrado que en el invierno existen condiciones desfavorables de alimentación y esto se traduce en pérdida de peso corporal, tal como indican Porras *et al.* (2003).

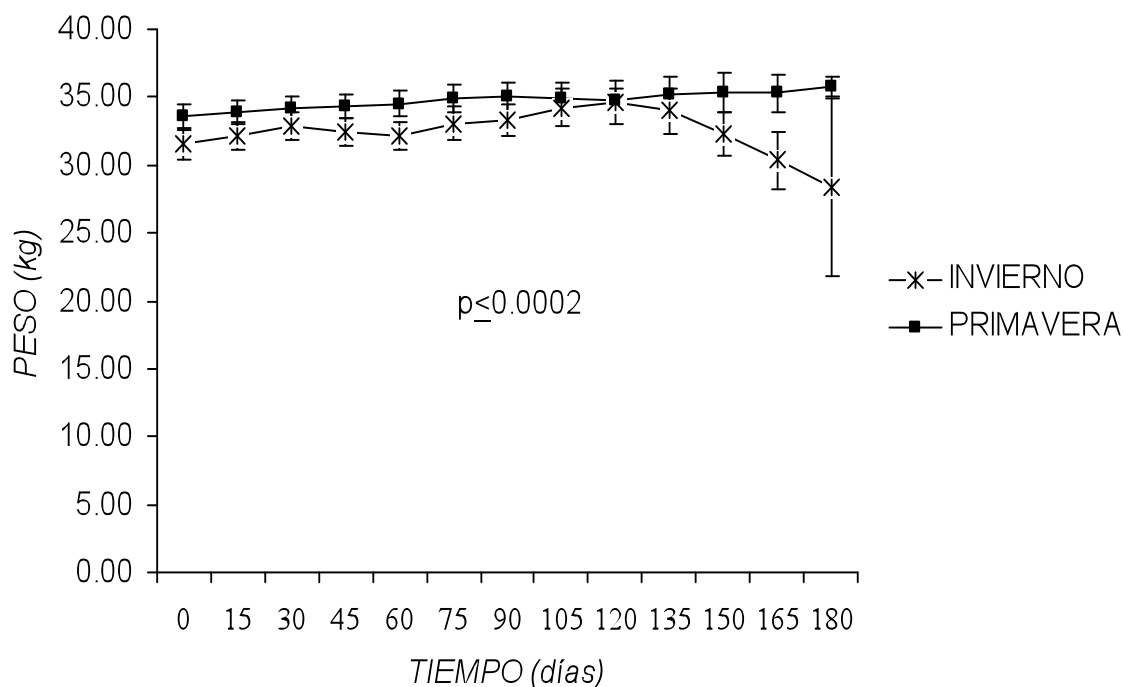


Figura 13. Comportamiento del peso vivo de las ovejas gestantes en relación con la estación del año.

Los modelos determinados para las ovejas gestantes analizadas por su número de parto y el tipo genético no fueron estadísticamente significativos en algún periodo del estudio. Lo que indica



que es el manejo el factor determinante en el comportamiento de las ovejas gestantes en lugar del tipo genético.

### **6.7. El modelo de producción ovina**

La unidad de producción es el eje central de la reproducción del sistema de producción de ovinos del área de estudio, donde las actividades básicas son la producción forestal, la siembra de cultivos, la producción frutícola, la producción de traspatio, los animales de trabajo y la producción de ovinos. El rebaño de ovinos produce carne, vellón y estiércol. Indirectamente participa en la producción de cultivos y forrajes mediante el aporte de estiércol al suelo. El rebaño depende de los recursos de la unidad de producción familiar y de algunos insumos externos para continuar subsistiendo.

En la Figura 14 se presenta un diagrama de flujo en donde se resumen las relaciones de la unidad de producción de ovinos. En la cual se muestra que la cría de ovinos es dependiente de los recursos disponibles en la unidad de producción y de las actividades productivas que realiza la familia.

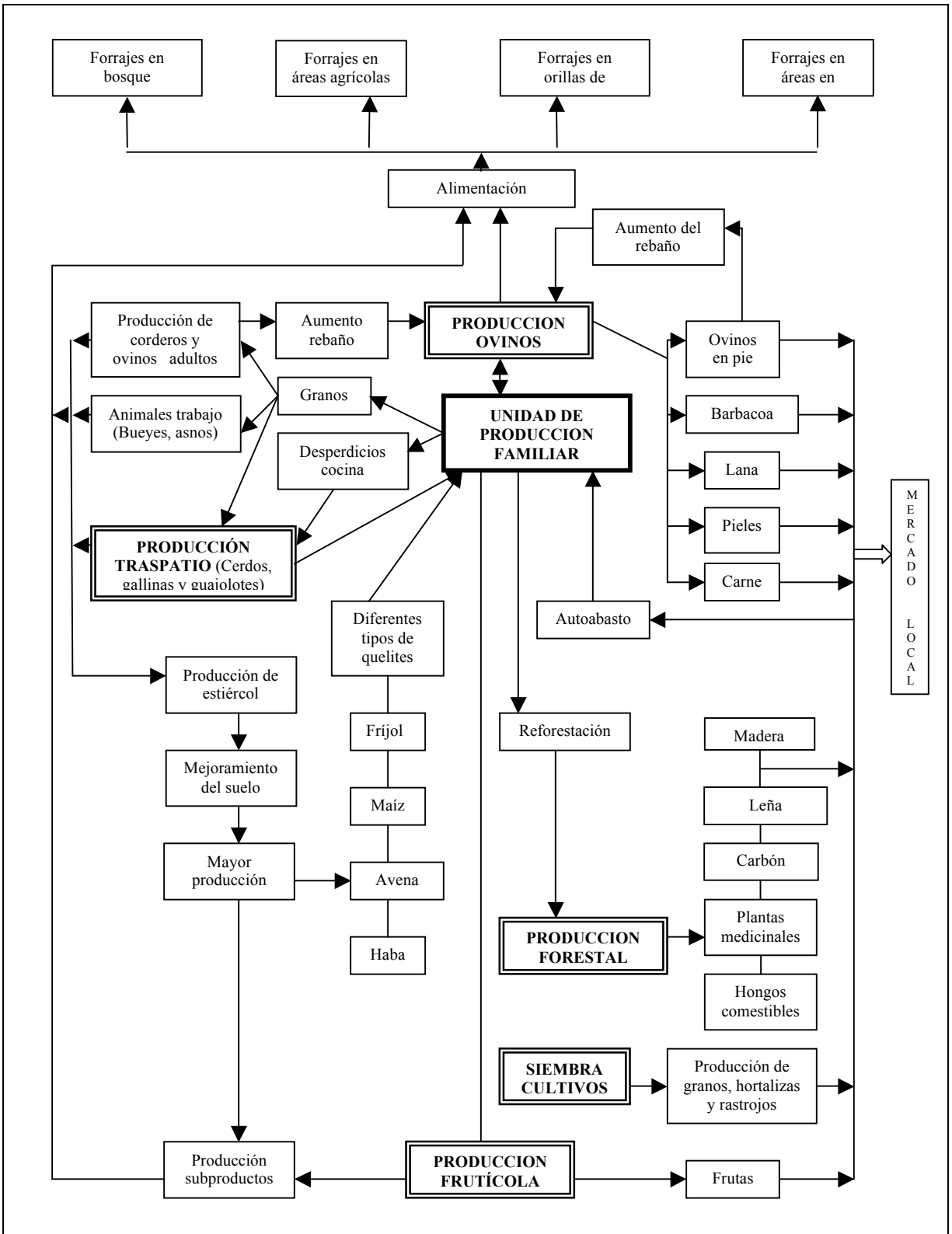


Figura 14. La producción de ovinos en el contexto de la unidad de producción familiar en la Sierra de Zongolica, Veracruz.

En este contexto de análisis la producción de ovinos es más una actividad de autoabasto, tanto en utilización de los recursos forrajeros que tienen las unidades de producción, así como en la producción de carne, lana, estiércol y pie de cría. Con esta interconexión que se da entre los componentes de las unidades de producción es una condición para la continuidad del sistema.

Por otra parte, en la Figura 15, se retoman los datos ya discutidos en secciones previas, para presentar un esquema donde se interrelacionan todas las variables estudiadas en el sistema de producción de ovinos. En la que se observa que los componentes del sistema lo forman el rebaño de ovinos, los terrenos que se utilizan en la producción de forraje y sobre todo la cantidad de forrajes y granos se utilizan en la alimentación. Entre los procesos más importantes se tiene a los nacimientos de crías, la producción anual de forraje y la tasa de extracción.

El incremento de los nacimientos está en función de la mejora de la parte reproductiva, en donde con la utilización de la suplementación y el uso del efecto macho, son dos prácticas que pueden incrementar el número de partos hasta alcanzar tres partos en dos años, que es lo más aceptado en los sistemas de producción de carne.

En el aspecto productivo, es una necesidad incrementar los niveles de suplementación con granos enteros para incrementar la ganancia de peso en los corderos, ya que las condiciones restrictivas en la alimentación hacen que no se manifieste el potencial productivo de los diferentes tipos de ovinos identificados.

Por último, aunque no se considera en el modelo es conveniente que para alcanzar una producción sostenible se requiere revalorar el papel que tienen los ovinos nativos en el contexto local, una de estas posibilidades es mediante la elaboración de artesanías que le den valor agregado a la lana y el establecimiento de redes de valor para atender la producción de carne de cordero con calidad de origen.

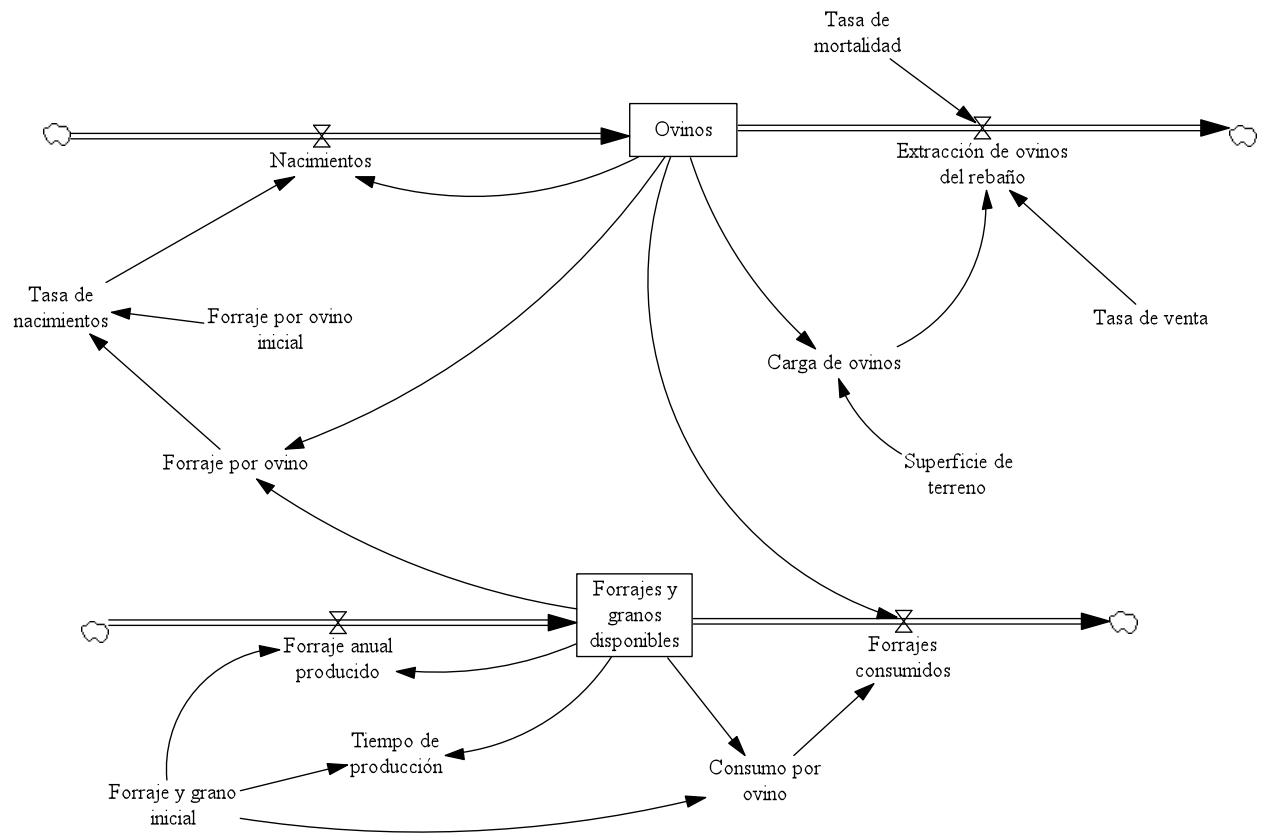


Figura 15. El modelo de producción ovina en el Municipio de Tlaquilpa, Ver.

## VII. CONCLUSIONES

Con la caracterización del sistema y la determinación de los índices productivos de los ovinos nativos en las comunidades indígenas de la sierra de Zongolica, Veracruz, se establecen las conclusiones que a continuación se enuncia:

1. Respecto al primer objetivo específico, el cual se planteó caracterizar el sistema de producción ovina en las comunidades indígenas de la Sierra de Zongolica, Veracruz, las conclusiones se enuncian en función de la hipótesis respectiva, la cual proponía que el conocimiento tradicional, el tipo genético de los animales y los recursos alimenticios disponibles determinan las características del sistema de producción ovina en las comunidades indígenas de la Sierra de Zongolica, Veracruz. En este sentido, los resultados permiten concluir que:

El manejo y cuidado de los ovinos depende del uso de los conocimientos locales, de los recursos para la alimentación, de la oportunidad para el tratamiento de enfermedades y de la selección de los ovinos nativos. Dos aspectos a resaltar son que el cuidado de ovinos depende en gran medida de las mujeres, y que el 92.7 % de las pastoras utilizan la técnica tradicional “ilpitinemi”, la cual es muy particular de la región.

El tipo genético de los ovinos que se manejan es relevante para el sistema. Al respecto, se encontró que en los rebaños predominan los ovinos nativos (73 %) y en menor proporción las cruces (27 %). El color de vellón más frecuente entre los ovinos es el blanco (61.01 %), seguido por el café (14.12 %), gris (9.03 %), negro (7.90 %) y otros colores (7.94 %).

La producción de ovinos basa la alimentación de los mismos en los recursos vegetales que se obtienen de las parcelas de cultivo, los agostaderos y las áreas de bosques.

En consecuencia, no se rechaza la hipótesis propuesta.

2. En relación al segundo objetivo, el cual se planteó en términos de determinar las variables del rebaño, de manejo, de las hembras, de las crías y económicas en las explotaciones de ovinos nativos en las comunidades indígenas de la Sierra de Zongolica, Veracruz, y tomando como referencia las hipótesis propuestas, se concluye lo siguiente:

Hipótesis: La ganancia de peso y la producción de lana son los indicadores del potencial productivo de los ovinos criollos.

No se acepta, pues en el caso de los corderos, los modelos de las curvas de crecimiento indicaron la presencia de diferencias significativas para los efectos de sexo, tipo genético, estación de nacimiento y color de lana, pero no para los indicadores propuestos. Los factores mencionados evidenciaron una relación muy estrecha entre las características individuales de los corderos y su comportamiento productivo. Se observó que los ovinos producto de las cruzas con razas introducidas tienen una mayor velocidad de crecimiento; no obstante, tal ventaja se pierde conforme los animales se acercan a la edad adulta. En el caso de las ovejas y machos en desarrollo, así como para las ovejas gestantes, los modelos determinados mostraron un menor grado de ajuste que en los corderos, situación que se atribuyó a la fluctuación del peso vivo por las condiciones de manejo y del estado fisiológico de las ovejas.

También se concluye que, en las ovejas adultas, la condición corporal es la principal limitante en la producción de corderos: las ovejas en buena condición son las que menos se afectan durante la estación de cría; ello fue más evidente en las hembras mayores al segundo parto.

Hipótesis: El tamaño de rebaño, la superficie de tierra y el uso de recursos alimenticios determinan el modelo de producción ovina en la sierra de Zongolica, Veracruz

La hipótesis se acepta, ya el análisis de conglomerado permitió agrupar a las unidades de producción en base a sus recursos disponibles, determinando tres tipos de productores: los agropecuarios, los que tienen recursos limitados y productores sin tierra. Las variables que determinaron la tipología de productores fue la superficie de tierra para la agricultura, la superficie de bosques y el número de unidades animales en manejo.

3. En el tercer objetivo se planteó trabajar con las variables del rebaño, de manejo, de las hembras, de las crías, y económicas para precisar el modelo de producción ovina existente.

Se concluye que el análisis del sistema de producción ovina de la zona de estudio corresponde a un sistema con rebaños pequeños, con un manejo tradicional muy precario y orientado al autoabasto. A pesar de lo anterior, el análisis económico de las ventas realizadas por la familia evidencia beneficios económicos para ésta.

## VII. LITERATURA CITADA

- Aalangdong, O. I., Kombiok, J. M., Salifu, A. Z. 2006. Evaluación de prácticas sin quemadas y con uso de abono orgánico. *Revista LEISA*, 15: 1-2.
- Aguilar, C., Cortés, H. y Allende, R. 2002. Los modelos de simulación. Una herramienta de apoyo a la gestión pecuaria. Departamento de Zootecnia, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. *Archivos Latinoamericanos. Producción Animal*, 10: 226-231.
- Ajala, A. A. 1994. Women's tasks in the management of goats in Southern Nigeria. *Small Ruminant Research*, 15: 203-208.
- Alejandre, O. M. 2005. La cría de cabras en los Valles centrales de Oaxaca. En: Perezgrovas G. R. (Compilador). Aspectos sociales, culturales y económicos de la cría de animales autóctonos en Iberoamérica. Memorias del VI Simposium Iberoamericano sobre Conservación y Utilización de Recursos Zoogenéticos. Universidad Autónoma de Chiapas, Instituto de Estudios Indígenas, San Cristóbal de las Casas Chiapas, 7-10 de Noviembre del 2005, pp. 41, 69.
- Alejandre, O. M., Mariscal, L. A., López, S. 2005. Caracterización de los ovinos de lana en una comunidad indígena de los Valles Centrales de Oaxaca. En: Rodríguez, G. G., Delgado, B. J. V., Napabé, A. M. J. (Comité organizador). Memorias del VI Simposium Iberoamericano sobre Conservación y Utilización de Recursos Zoogenéticos. Universidad Autónoma de Chiapas, Instituto de Estudios Indígenas, San Cristóbal de las Casas Chiapas, 8, 9 y 10 de Noviembre del 2005.
- Alemán, S. T., López, M. J., Martínez, V. A., Hernández, L. L. 2001. La percepción de las enfermedades de los ovinos por las mujeres tzotziles de la región del los Altos de Chiapas, México. Departamento de Agroecología, el Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR). *Etnoecológica*, 5: 60-74.
- Alomar, D. Tadich, N., Jiménez, V., Gallo, C. 1997. Efecto de un programa básico de salud ovina sobre la producción de lana en rebaños pequeños de la provincia de Valdivia. *Archivos Médicos Veterinarios*, 29: 1-2.



- Alonso, A., González, R. M. C., Redondo, C., P. A. 2001. Análisis de manejo de la oveja de raza castellana. Archivos de Zootecnia, 50: 375-378.
- Álvarez, S., Fresno, M., Capote, J., Delgado, J. V., Barba, C. 2000. Estudio para la caracterización de la raza Ovina Palmera. Archivos de Zootecnia, 49: 217-222.
- Álvarez, S., Fresno, M., Capote, J., Delgado, J. V., Barba, C. 2000. Estudio para la caracterización de la raza Ovina Canaria. Archivos de Zootecnia, 49: 209-215.
- Álvarez, S., Gutiérrez, J. P., Fernández, I., Royo, L. J., Álvarez, I., Gómez, E., Goyache, F. 2003. Conservación de la oveja Xalda de Asturias. Animal Genetic Resource Information 34: 41-49.
- Apollin, F., Eberhart, C. 1999. Análisis y diagnóstico de los sistemas de producción en el medio rural: guía metodológica. Editores CICDA-RURALTER, CAMAREN, CARE, IEDECA, CESA, RAFE. Unión Europea. Capítulo 3.
- Arriaga, C. J. 2005. Aspectos sociales y económicos de la contribución de los animales domésticos a las estrategias de vida de las familias rurales. En: Rodríguez, G. G., Delgado, B. J. V., Napabé, A. M. J. (Comité organizador). Memorias del VI Simposium Iberoamericano sobre Conservación y Utilización de Recursos Zoogenéticos. Universidad Autónoma de Chiapas, Instituto de Estudios Indígenas, San Cristóbal de las Casas Chiapas, 8, 9 y 10 de Noviembre del 2005, pp. 20.
- Arteaga, C. J. 2005. Situación de la ovinocultura en México. Ovinos y caprinos, ganadería del futuro. Asociación Mexicana de Criadores de Ovinos. Exposición oral, 43 diapositivas. Disponible en <http://www.asmexcriadoresdeovinos.org>.
- Avelino, H. J., Aguilar, B. M., Aguilar, B. M. A., Contreras, X. E., Rubio, C. A., Villanueva, G. J., Hernández, Z. J. 2004. "Parásitos gastroentéricos en caprinos de San Jerónimo Soyatitlanapa, Juan N. Méndez Puebla". En Martínez, R. R, Hernández, H. H., De Luna, M. J. (Comité organizador). XIX Reunión Nacional Sobre Caprinocultura" 13 al 15 de octubre del 2004. Acapulco, Guerrero, pp. 335.
- Baez, D., Hernández, R., Martínez, A., Lázaro, C., Vargas, S. 2004. "Estudio de la base animal en explotaciones ovinas orientada al mercado en el estado de Puebla". En: Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Puebla (Coordinador). Segundo Encuentro de Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria y Agroindustrial en el Estado de Puebla. Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Puebla, pp. 370.

- Bartra, A. 1982. El comportamiento económico de la producción campesina. Universidad Autónoma Chapingo, México, pp. 21.
- Bebe, B. O., Udo, H. M. J., Rowlands, G. J. Thorpe, W. 2003. Smallholder dairy systems in the Kenya highlands: breed preferences and breeding practices. *Livestock Production Science*, 82: 117-127.
- Bellido, M. M., Escribano, M. S., Mesías, D. F. J., Rodríguez, D. L. A., Pulido, F. G. 2001. Sistemas extensivos de producción animal. *Archivos de Zootecnia*, 50: 465-489.
- Berdugo, R. J. G. 1987. Estudio de la Ganadería Familiar en el municipio de Sucila, Yucatán. Tesis de Maestría en ciencias. Centro de estudios del desarrollo rural, Colegio de postgraduados. Montecillos, Texcoco, Edo. De México.
- Berúmen, A. A., Morales, R. J., Vera, C. G. 2003. Comportamiento de las cruas de la raza ovina Kathadin en Tabasco. *Memorias del Segundo Seminario Sobre Producción Intensivo de Ovinos*. Villahermosa, Tabasco, pp. 52-53.
- Bianchi, G., Garibotto, G., Betancour, O. 2003. Características de crecimiento de corderos ligeros hijos de ovejas Corriedale y Moruecos corriedale, Texel, Hampshire down, Southdown, Il de France, Milchschafo Suffolk. *Archivos Veterinarios*, 52: 339-345.
- Blackburn, H. D. 1984. Simulation of Genetic and Enviromental Interaction of Sheep performance in Northern Kenya. Colorado State University; M. S. University of Wyoming, USA, pp. 25.
- Blackburn, H. D., Cartwright, T. D., Smith, G. M., Graham, N. Mc C., and Ruvuna, F. 1985. The Texas A & M Sheep and Goat Simulation Model Texas Agricultural Experiment Station, Texas, USA, pp. 88-128.
- Boujenane, I., Berrada, D., Mihi, S., Jamaï, M. 1998. Reproductive performance of ewes and preweaning growth of lambs from three native Moroccan breeds mated to rams from Moroccan and improved breeds. *Small Ruminant Research*, 27: 203-208.
- Boujenane, I., Kasanri, J. 2002. Lamb production and its components from purebred and crossbred mating types. *Small Ruminant Research*, 43: 115-120.
- Caamal, I. B. 2006. Contribución del “solar” a la alimentación de las familias mayas. *Revista LEISA*, 21: 1-1.

- Caldeira, R. M., Belo, A. T., Santos, C. C., Vasques, M. I., Portugal, A. V. 2005. The effect of body condition score on blood metabolites and hormonal profiles in ewes. *Small Ruminant Research*, 68 : 233-241.
- Canali, G., Consortium, E. 2005. Common agricultural policy reform and its effects on sheep and goat market and rare breeds conservation. *Small Ruminant Research*, 62:207-213.
- Castillo, P. T. 2001. Diagnóstico integral de la unidad de producción familiar: una estrategia para formular proyectos productivos agrícolas en los valles centrales de Oaxaca. Tesis doctoral. Colegio de Postgraduados, Montecillo, Texcoco, Edo. De Mexico, pp. 72-73.
- Ciria, J., Asenjo, B., Miguel, J. A., Miguel, C. de y Calvo, J. L. 2001. Ganado ovino en la provincia de Soria: III.- Relación titulares/explotación. Mano de obra asalariada. Edad de los titulares. Resúmenes de las Comunicaciones Presentadas. XXVI Jornadas Científicas y V Internacionales de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. Consejería de Agricultura y Pesca. Sevilla, 20, 21 y 22 de septiembre de 2001, pp. 32.
- Citlahua, A. E. 1996. Diagnóstico de la ganadería ovina criolla en Tlaquilpa, Veracruz. Tesis de licenciatura. Departamento de Zootecnia. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Edo. de México, pp. 12.
- Citlahua, A. E., Vargas, L. S., Hernández Z., J. S. 2004. Ovinocultura en comunidades nahuatl de la Sierra de Zongolica, Veracruz (México). Memorias V Simposio Iberoamericana Sobre la Conservación y Utilización de Recursos Zoogenéticos. 6, 7 y 8 de diciembre de 2004. Universidad Nacional del Altiplano, Puno-Perú.
- Citlahua, A. E., Vargas, L. S., Hernández, Z. J. S. 2005. Perspectivas de la ovinocultura indígena en la Sierra de Zongolica, Veracruz, México. En: Rodríguez, G. G., Delgado, B. J. V., Napabé, A. M. J. (Comité organizador). Memorias del VI Simposio Iberoamericano sobre Conservación y Utilización de Recursos Zoogenéticos. Universidad Autónoma de Chiapas, Instituto de Estudios Indígenas, San Cristóbal de las Casas Chiapas, 8, 9 y 10 de Noviembre del 2005, pp. 287.
- Corzo, H. J., Citlahua, A. E., Galdámez, D. F., Perezgrovas, G. R. 2006. Caracterización de la lana en ovejas autóctonas criadas por indígenas nahuas de la sierra de Zongolica, Veracruz (México). Memorias del VIII Simposio Iberoamericano sobre la conservación y utilización de recursos zoogenéticos, Cochabamba, Bolivia, Diciembre 2006.

- Corzo, H. J., Perezgrovas, G. R., Rojas, C. R., Hervé, M. V., Zaragoza, M. L., Rodríguez, G. G. 2005. Características de la mecha de lana en ovejas autóctonas: café de Chiapas, Latxa de Chile y Crioula lanada de Brasil. En: Rodríguez, G. G., Delgado, B. J. V., Napabé, A. M. J. (Comité organizador). Memorias del VI Simposium Iberoamericano sobre Conservación y Utilización de Recursos Zoogenéticos. Universidad Autónoma de Chiapas, Instituto de Estudios Indígenas, San Cristóbal de las Casas Chiapas, 8, 9 y 10 de Noviembre del 2005, pp. 119.
- Costa, J. D. S., Elivato, J. C., Machado, R. A. D., Martins, F. R., Renato, C. R., Batista, L. J., De, O. M. 2006. Caracterización morfométrica de ovinos de la raza Santa Inés criados en las Microregiones de Teresita en el Campo mayor de Piauí, Brasil. *Revista Brasileña de Zootecnia*, 35: 2260-2267.
- Cruz, L. C. 1997. Engorda de ovinos en pastoreo en trópico húmedo. En: Huerta, B. M, Martínez, R. L., López, G. C. A., (Comité organizador). Memorias del curso: Estrategias de alimentación en ovinos, IX Congreso Nacional de Producción Ovina, 2-4 de junio de 1997. Querétaro, Qro., pp. 28.
- Daskalopoulou, I., Petrou, A. 2002. Utilizing a farm typology to identify potential adopters of alternative farming activities in Greek agriculture. *Journal of Rural Studies*, 18: 95-103.
- Devendra, C., Thomas, D. 2002. Smallholder farming system in Asia. *Agricultural Systems*, 71:17-25.
- Díaz, L. F. 2005. Integral solution to achieve poverty alleviation. *Waste Management*, 25: 995-996.
- Doren, P. E. 1987. Parameters to describe the growth of male cattle. Submitted to the Graduate College of Texas A&M University in partial fulfillment of the requirement for the degree of doctor of philosophy, pp. 3-10.
- Dorji, T., Tshering, G., Wangchuk, T., Rege, J. E. O., Hannote, O. 2003. Indigenous sheep genetic resources and management in Bhutan. *Animal Genetic Resources Information*, 33: 81-91.
- FAO. Food and Agriculture Organization of The United Nations. 1997. Overlooked and at risk far animal diversity. Secretariat of the Report on the State of the World's Animal Genetic Resources Food and Agriculture Organization of The United Nations. Disponible en <http://www.fao.org/dad-is>.

- FAO. Food and Agriculture Organization of The United Nations. 2007. The state of the World's Animal Genetic Resource for food and agriculture. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/010/a1250e/a1250e00.htm>.
- Frías, M. J. 1998. Situación actual y perspectivas de conservación de las razas caprinas en peligro de extinción en la provincia de Jaén. Tesis doctoral. Universidad de Córdoba, Facultad de Veterinaria, Departamento de Producción Animal. 399 p.
- Fulcrand, T. B. 2005. Mejorando la performance de los ovinos locales: la ACOC. Revista LEISA, 21: 2-3.
- Galdámez, F. D., Perezgrovas, G. R., Sacchero, D., Lanari, M. R., Zaragoza, M. L., Rodríguez, J. J. 2005. Curvas estándar de resistencia a la atracción, y medulación en fibras del ganado lanar de Chiapas. En: Rodríguez, G. G., Delgado, B. J. V., Napabé, A. M. J. (Comité organizador). Memorias del VI Simposium Iberoamericano sobre Conservación y Utilización de Recursos Zoogenéticos. Universidad Autónoma de Chiapas, Instituto de Estudios Indígenas, San Cristóbal de las Casas Chiapas, 8, 9 y 10 de Noviembre del 2005, pp. 79.
- Galvao, A. F., Nascimento, M. M., Dos Santos, S. F., Da Silva, E. 2005. En el “alrededor de casa” los animales de traspatio. Revista LEISA, 21:8-10.
- García, 1990. Análisis regional del funcionamiento y reproducción de sistemas agropecuarios familiares en el Distrito de Calpulalpan, Tlax. (Los casos de San Antonio Mazapa y La Magdalena Soltepec). Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados. Montecillos, Texcoco, Edo. De México.
- García, J.M. 2006. Teoría y ejercicios prácticos de dinámica de sistemas. Editorial Juan Martín García. Impreso en Barcelona, España. 299 p.
- García, M. A., Rodríguez, A. J. J. 2000. Economía y gestión de la empresa ganadera. Departamento de producción animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba. 485 p.
- García, R. M. 1988. Sanidad ganadera. Ediciones mundi-prensa. Ministerio de agricultura, pesca y alimentación, servicio de extensión agraria. Madrid, España, pp. 41.
- Gerdien, V. S., Perry, B. D., Mukhebi, A. W., Gitau, G. K., Dijkhuizen, A. A. 1996. An economic study of smallholder dairy farmers in Murang'a District, Kenya. Preventive Veterinary Medicine, 29: 21-36.

- Goliomytis, M., Orfanos, S., Panopoulou, E., Rogdakis, E. 2005. Growth curves for body weight and carcass components, and carcass composition of the Karagouniko sheep, from birth to 720 d of age. *Small Ruminant Research*, 66: 222-229.
- Gómez, B., Gil, A. P., Casado, M. J., Granero, M. J., Muñoz, R. F. 1998. Estudio de la rentabilidad de corderos de raza Talaverana. *Archivos de Zootecnia*, 47: 431-437.
- Gutiérrez, V. L., Méndez, L. M. 1999. Evaluación de tres antihelmínticos en ovinos en pastoreo y presencia natural de coccidias en la zona de temporal del Valle del Mezquital, Hgo. Tesis de licenciatura, Departamento de Zootecnia, Universidad Autónoma Chapingo. 84 p.
- Hafez, E. S. E. 1989. Reproducción e inseminación artificial en animales. 5ª Edición. Editorial Interamericana, Mc Graw Hill. Kiawah Island, South Carolina, USA, pp. 248, 267, 341, 344-345, 347-348.
- Hassen, Y., Sölkner, J., Waltl-Fuerst, B. 2004. Body weight of Awassi and indigenous Ethiopian sheep and their crosses. *Small Ruminant Research*, 55: 51-56.
- Hernández, D. L. 2004. "Situación actual y futura de la actividad ovina en la Sierra Oriente". En: Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Puebla (Coordinador). Segundo encuentro de: Investigación y transferencia de tecnología agropecuaria y agroindustrial en el estado de Puebla. Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Puebla. Puebla, Puebla, pp. 376-377.
- Hernández, S. D. 2004. "Evolución de la ovinocultura en México". En David Hernández Sánchez (Compilador). Producción de ovinos en zonas tropicales. Fundación Produce Tabasco A. C., Colegio de Postgraduados. Villahermosa, Tabasco, pp. 2-4.
- Hernández, Z. J. 2000. Caracterización etnológica de las cabras criollas del sur de Puebla (México). Tesis doctoral. Universidad de Córdoba, Facultad de Veterinaria, Departamento de Producción Animal, pp. 225.
- Herrera, M., E. Rodero, M.J. Gutierrez, F. Peña y J.M. Rodero. 1996. Application of multifactorial discriminant analysis in the morphostructural differentiation of Andalusian caprine breeds. *Small Rumin. Res.*, 22:39-47.
- Holmann, F. 2002. El uso de modelos de simulación como herramienta para la toma de decisiones en la promoción de nuevas alternativas forrajeras: El caso de Costa Rica y Perú. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) e Instituto Internacional de

- Investigación en Ganadería (ILRI). Cali, Colombia. Archivos Latinoamericanos. Producción Animal, 10: 35-45.
- Howell, J. M., Luginbuhl, G. M. J., Anderson, K. L., Arasu, P., Flowers, J. R. 1999. Control of gastrointestinal parasite larvae of ruminant using nitrogen fertilizer, limestone and sodium hypochlorite solutions. *Small Ruminant Research*, 32: 197-204.
- Huerta, B. M. 1997. Engorda de ovinos en pastoreo en la zona templada. Memorias del curso: Estrategias de alimentación en ovinos, IX Congreso Nacional de Producción Ovina, 2-4 de junio de 1997. Querétaro, Qro., pp. 136.
- INEGI. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. 1995. Marco geoestadístico. Superficie del país por entidad y municipios. Sistema de información geográfica.
- INEGI. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. 2005. Sistemas nacionales estadístico y de información geográfica, II conteo de población y vivienda, resultados definitivos.
- INEGI. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. 2001. Anuario Estadístico del Estado de Veracruz.
- Janssens, S., Vandepitte, W. 2004. Genetic parameters for body measurements and linear type traits in Belgian Bleu du Maine, Suffolk and Texel sheep. *Small Ruminant Research*, 54: 13-24.
- Jiménez, M. A. 1993. La producción de forrajes en México. Universidad Autónoma Chapingo, Banco de México-FIRA, Editorial Colección Fénix, pp. 4-6.
- Keilbach, B. N. M. 2005. "Ganadería campesina en el centro de Veracruz ¿Que se puede esperar del PROGAN?". En Cavalloti, V. B., Hernández, M. M. y Reyes, C. R. (Coordinadores). Ganadería, sustentabilidad y desarrollo rural. Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo Edo. De México, pp. 46-47.
- Köbrich, C., Rehman, T., Khan, M. 2003. Typification of farming systems for constructing representative farm models: two illustrations of the application of multi-variate analyses in Chile and Pakistan. *Agricultural Systems*, 76:141-157.
- Kropff, M. J., Jones, J. W., Laar, G. V. 2001. Advances in systems approaches for agricultural development. *Agricultural Systems*, 70: 353-354.
- Kuntashula, E., Mafongoya, Paramu, L. 2005. Farmer participatory evaluation of agroforestry trees in eastern Zambia. *Agricultural System*, 84: 39-53.

- Lasseur, J. 2005. Sheep farming systems and nature management of rangeland in French Mediterranean mountain areas. *Livestock Production Science*, 96: 87-95.
- Lepiz, I. H. G. 1992. Diagnóstico de los sistemas de producción caprina en los Valles Centrales de Oaxaca. Tesis de licenciatura. Departamento de Zootecnia, Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo Edo. De México.
- Lesnoff, M. 1999. Dynamics of a sheep population in a Sahelian area (Ndiagne district in Senegal) a periodic matrix model. *Agricultural Systems*, 61: 207-221.
- Linck, T. 2005. "Tierras de uso común, regímenes de tenencia y transición agraria en México". En Cavallotti, V. B., Hernández, M. M. y Reyes, C. R. (Coordinadores). *Ganadería, sustentabilidad y desarrollo rural*. Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo Edo. De México, pp. 109.
- Littell, C. R., Milliken, G. A., Stroup, W. W., Wolfinger, R. D. 2000. *SAS System for Mixed Models*. 4a reimpresión. Editorial SAS Institute Inc. SAS Campus Drive, Cary, NC USA 27513, pp. 615.
- Liu, W., Zhang, Y., Zhou, Z. 2005. Adjustment for no-genetic effects on body weight and size in Angora goats. *Small Ruminant Research*, 59: 25-31.
- López, D. C. 2005. *Ganadería campesina en agostaderos de uso común: Estudio de caso en Ixtacamaxtitlan, Puebla*. Tesis de maestría. Colegio de Postgraduados Campus-Puebla, pp. 74, 99 y 103.
- López, D. C. y Cesín, V. A. 2003. "Situación de la producción de ovinos en México". En Cavallotti, V. B. y Palacio M. V. (Coordinadores). *La Ganadería Mexicana en el Nuevo Milenio: Situación, Alternativa en México*. Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, Edo. De México, pp. 149-153.
- Macedo, R., Galina, M. A., Zorrilla, J. M., Palma, J. M., y Pérez-Guerrero, J. 2003. Análisis de un sistema de producción tradicional en Colima, México. *Archivos de Zootecnia*, 52:463-474.
- Mahgoub, O., Kadim, I. T., Al-Saqry, N. M., Al-Busaidi, R. M. 2005. Potential of Omani Jebel Akhdar goat for meat production under feedlot conditions. *Small Ruminant Research*, 56: 223-230.



- Mallcu, M. A. 2001. Identificación de ovinos criollos elite para alturas mayores a 3500 msnm como base para un programa de mejoramiento genético. Universidad Técnica de Oruro Bolivia-Dirección de Postgrado en investigación científica.
- Martínez, E., Alejandre, M. E. 2005. Parásitos gastrointestinales identificados en ovinos de lana de Oaxaca. En: Rodríguez, G. G., Delgado, B. J. V., Napabé, A. M. J. (Comité organizador). Memorias del VI Simposium Iberoamericano sobre Conservación y Utilización de Recursos Zoogenéticos. Universidad Autónoma de Chiapas, Instituto de Estudios Indígenas, San Cristóbal de las Casas Chiapas, 8, 9 y 10 de Noviembre del 2005, pp. 52.
- Martínez, S. R., Vázquez, R. R. 2005. Evaluación de la conservación y comportamiento productivo del Banco de Germoplasma de la especie ovina en Colombia. Programa Nacional de Recursos Genéticos Animales y Biotecnología, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, CORPOICA. *Animal Genetic Resource Information*, 36:33-45.
- Maseda, F., Díaz, F., Álvarez, C. 2004. Family Dairy Faros in Galicia (N. W. Spain): Classification by some Family and Farm Factors Relevant to Quality of Life. *Biosystems Engineering*, 87: 509-521.
- Milán, M., Jordi, B. R., Quintanilla, G. C. M., Espejo, M., Herráiz, P. L., Sánchez, R. J. M., Piedrahita, J. 2006. Structural characterization and typology of beef cattle faros of Spanish wooded rangeland (dehesas). *Livestock Production Science*, 99: 2-3, 197-209.
- Morales, M. M., Martínez, D. J. P., Torres, H. G., Pacheco, V. J. E. 2004. Evaluación del potencial para la producción ovina con el enfoque de agroecosistemas en un ejido de Veracruz, México. *Técnica Pecuaria en México*, 42:347-349.
- Mugerwa, M. E., Anindo, D., Sovani, S., Lahlou, K. A., Tembely, S., Rege, J. E. O., Baker, R. L. 2002. Reproductive performance and productivity of Menz and Horro sheep lambing in the wet and dry seasons in the highlands of Ethiopia. *Small Ruminant Research*, 45: 261-271.
- Nahed, T. J. 1989. Descripción y análisis del sistema de producción ovina. En Parra, V. M. (Coordinador). *El subdesarrollo agrícola en los Altos de Chiapas*. Universidad Autónoma Chapingo, Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste, pp. 248, 252-259.

- Nahed, T. J., Alemán, T. S., Parra, V. M. R. 1982. La producción ovina en una comunidad de Chamula Chiapas. Memorias del primer seminario nacional sobre sistemas de producción pecuaria, 15 y 16 de noviembre de 1982. Departamento de Zootecnia, Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo Edo. De México.
- Nardone, A., Zervas, G., Ronchi, B. 2004. Sustainability of small ruminant organic systems of production. *Livestock Production Science*, 90:27:39.
- Newton, T. H. 2005. The development of small ruminants in the developing countries. *Sheep Production Research: FAO*. PO Box 184, North Ryde 21113, Australia.
- Núñez, D. R. 2005. Los recursos genéticos pecuarios de México. En: Rodríguez, G. G., Delgado, B. J. V., Napabé, A. M. J. (Comité organizador). Memorias del VI Simposium Iberoamericano Sobre la Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos. San Cristóbal de la Casas Chiapas, 8, 9 y 10 de noviembre del 2005, pp. 10.
- Ocádiz, G. J. 1990. Epidemiología en animales domésticos, control de enfermedades. Editorial Trillas. Universidad Autónoma Chapingo. 2ª edición, pp. 143.
- Ocampo, L. P., Soriano, R., Canaval, B. y Lozada, H. 2005. “Características tecnológicas y funciones del sistema de traspatio en una comunidad periurbana de la ciudad de México”. En: (Cavalloti, V. B., Hernández, M. M. y Reyes, C. R. Coordinadores). *Ganadería, sustentabilidad y desarrollo rural*. Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo Edo. De México, pp. 169.
- Oficialdegui, R. 2002. Sistemas de producción a pasto con ovinos. *Archivos Latinoamericanos. Producción Animal*, 10: 110-116.
- Olufunmilayo, A., Williams, J. L., Blott, S., Urquhart, B. 2003. Genetic relationship between native sheep breeds in Nigeria based on microsatellite DNA polymorphism. *Animal Genetic Resources Information*, 34:-27-39.
- Pamio, J. O. 2000. Bases para una producción pecuaria. Volumen III Servicios de publicaciones, Universidad de Córdoba, España, pp. 289-290.
- Pedraza, P., Peralta, M., Perezgrovas, G. R. 1992. El borrego Chiapas: una raza local mexicana de origen español. *Archivos de Zootecnia*, 41: 355-362.
- Peña, B. F., Domenech, G. V., Aparicio, R. F., Cruz, M. M. 1990. Estudio biométrico en la raza ovina Segureña. *Archivos de Zootecnia*, 39: 249-261.

- Pérez-Agis, E., Cruz, T. E., Mapes, C., Andrade, G. J. 2005. Las comunidades campesinas: un importante reservorio de recursos para la humanidad. *Revista LEISA*, 20: 1-4.
- Perezgrovas, G. R. 1998. Comparación de recursos genéticos: el borrego Chiapas (México) y las razas autóctonas de origen español. Instituto de Estudios Indígenas. Universidad Autónoma de Chiapas. *Archivos de Zootecnia*, 47: 425-430.
- Perezgrovas, G. R. y Castro, H. G. 2000. El borrego Chiapas y el sistema tradicional de manejo de ovinos entre las pastoras tzotziles. Instituto de Estudios Indígenas. Universidad Autónoma de Chiapas. *Archivos de Zootecnia*, 49: 391-403.
- Perezgrovas, G. R., y Castro, G. R. H. 1998. Diferente composición feno-genotípica en las tres variedades de borrego Chiapas. Universidad Autónoma de Chiapas. *Archivos de Zootecnia*, 47: 201-205.
- Pittroff, W., Cartwright, T. C. 2002. Modeling livestock systems. I. A. Descriptive formalism. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*, 10: 193-205.
- Ponnampalam, E. N., Dixon, R. M., Hosking, B. J., Egan, A. R. 2003. Intake, growth and carcass characteristics of lambs consuming low digestible hay and cereal grain. *Animal Feed Science and Technology*, 114: 31-41.
- Porras, A. A., Zarco, Q. L., Valencia, M. J. 2003. Estacionalidad reproductiva en ovejas. *Ciencia Veterinaria*, 9: 1-25.
- Pulgarón, B. P., González, A. M., Castellanos, S. M., Yglesias A. R. 2000. Factores no genéticos y medidas corporales predestete en ovinos pelibuey. Departamento de Producción Animal. Facultad Veterinaria. UNAH. La Habana, Cuba. Memorias del V Congreso Iberoamericana de Razas Criollas y Autóctonos celebrado en la Habana, Cuba del 25 de noviembre al 1ro. De diciembre del 2000.
- Puntas, J. A., León, J. M., Quiróz, J., García, G., Delgado, J. V. 2005. Estudio de la efectividad del control de rendimientos en la raza ovina Segureña. En: Rodríguez, G. G., Delgado, B. J. V., Napabé, A. M. J. (Comité organizador). Memorias del VI Simposium Iberoamericano sobre Conservación y Utilización de Recursos Zoogenéticos. Universidad Autónoma de Chiapas, Instituto de Estudios Indígenas, San Cristóbal de las Casas Chiapas, 8, 9 y 10 de Noviembre del 2005, pp. 79.

- Real, O. R. 1999. Caracterización productiva de la raza ovina Pampina en la región semiárida Pampeana. Tesis doctoral Universidad de Córdoba, España. Departamento de Producción Animal, pp. 4, 5, 22, 88, 130.
- Riva, J., Rizzi, R., Marelli, S., Gavalchini, L. G. 2004. Body measurements in Bergamasca sheep. *Small Ruminant Research*, 55: 221-227.
- Robinson, J. J., Ashworth, C. J., Rooke, L. M., McEvoy, T. G. 2005. Nutrition and fertility in ruminant livestock. *Animal Feed Science and Technology*, 126: 259-276.
- Rodríguez, G. G., Perezgrovas, R., Zaragoza, L., Sánchez, G., y Kokob, D, J. 2005. Situación del sistema agropecuario indígena en el contexto rural y urbano en los Altos de Chiapas. En: Rodríguez, G. G., Delgado, B. J. V., Napabé, A. M. J. (Comité organizador). *Memorias del VI Simposium Iberoamericano sobre Conservación y Utilización de Recursos Zoogenéticos*. Universidad Autónoma de Chiapas, Instituto de Estudios Indígenas, San Cristóbal de las Casas Chiapas, 8, 9 y 10 de Noviembre del 2005, pp. 317
- Rodríguez, G. G., Zaragoza, M. L., Rojas, C. A. 2005. Las mujeres Tzotziles y las implicaciones socioeconómicas y culturales de la cría de sus borregos verdaderos. En: Rodríguez, G. G., Delgado, B. J. V., Napabé, A. M. J. (Comité organizador). *Memorias del VI Simposium Iberoamericano sobre Conservación y Utilización de Recursos Zoogenéticos*. Universidad Autónoma de Chiapas, Instituto de Estudios Indígenas, San Cristóbal de las Casas Chiapas, 8, 9 y 10 de Noviembre del 2005, pp. 317.
- Romero, B. J. O. 2004. Demografía, recursos y actividades económicas: la ganadería familiar en comunidades rurales de Puebla y Tlaxcala. Tesis doctoral. Colegio de Postgraduados, Campus-Puebla, pp. 17, 41, 58, 69, 141, 142.
- Rosa, H. J. D., Bryant, M. J. 2002. The “Ram effect” as a way of modifying the reproductive activity in the ewe. *Small Ruminant Research*, 45: 1-16.
- Safari, E., Forgarty, N. M., Gilmour, A. R. 2005. A review of genetic parameter estimates for wool, growth, meat and reproduction traits in sheep. *Livestock Production Science*, 92:271-289.
- SAGARPA. Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación. 2004. Sistema Integral de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) y con información de las delegaciones de la SAGARPA. Disponible en: [tt://www.siea.sagarpa.gob.mx/ar\\_compec\\_pobgan](http://www.siea.sagarpa.gob.mx/ar_compec_pobgan).

- SAGARPA. Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación. 2005. Sistema Integral de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) y con información de las delegaciones de la SAGARPA. Disponible en: [tt://www.siea.sagarpa.gob.mx/ar\\_compec\\_pobgan](http://www.siea.sagarpa.gob.mx/ar_compec_pobgan).
- Sahana, G., Jain, A., Maity, S. B. 2003. Characterization and evaluation of Jalauni sheep. *Animal Genetic Resources Information*, 34: 67-73.
- Sakul, H., Boylan, W. J., Shrestha, J. N. B. 1999. Animal model evaluation of dairy traits in US sheep breeds, their crosses and three synthetic populations. *Small Ruminant Research*, 34: 1-9.
- San Primitivo, F. y De la Fuente, L. F. 2000. Situación actual de la oveja de raza Churra. *Archivos de Zootecnia*, 49: 161-165.
- Sanders, J. O. 1977. Application of beef cattle production model to the evaluation of genetic selection criteria. Submitted to the Graduate College of Texas A&M University in partial fulfillment of the requirement for the degree of doctor of philosophy, pp. 51-55.
- SAS Institute Inc. 2003. *The Analyst Application*. Second Edition. Cary, NC: SAS Institute Inc. North Carolina, USA. 496 p.
- Sepúlveda, N., Lagos, P. H., Muñoz, L., Herrera, M., y Rodero, E. 2001. Participación de la mujer Mapuche en las tareas relacionadas con la producción ovina en la región de la Araucanía (Chile). Resúmenes de las Comunicaciones Presentadas. XXVI Jornadas Científicas y V Internacionales de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. Consejería de Agricultura y Pesca. Sevilla, 20, 21 y 22 de septiembre de 2001, pp. 38.
- Sepúlveda, N., Neculman, R., Herrera, M., y Rodero, E. 2001. Parámetros de fertilidad natural en ovejas de la agrupación araucana. Resúmenes de las Comunicaciones Presentadas. XXVI Jornadas Científicas y V Internacionales de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. Consejería de Agricultura y Pesca. Sevilla, 20, 21 y 22 de septiembre de 2001, pp. 75.
- Serna, P. A., Aguilera, S. J., Ledesma, R. R., Gutiérrez, L. R., Echavarría, Ch. G. 2006. Sistema de pastoreo con vegetación nativa en la región semiárida Zacatecana. *Técnica Pecuaria en México*, 44: 203-217.

- Sierra, A. C. 1998. La conservación de los recursos genéticos animales en México. Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario N° 131, SEP-DGETA. Juxtlahuaca, Oaxaca. 69700. México. Archivos de Zootecnia, 47: 149-152.
- Sierra, A. C., Hernández, J. S., Barba, C. J. 1998. Razas autóctonas de la Mixteca Oaxaqueña de México. Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario N° 131, SEP-DGETA. Juxtlahuaca, Oaxaca. 69700. México. Archivos de Zootecnia, 47: 517-521.
- Sinn, R., Ketzsis, J., Chen, T. 1999. The role of woman in the sheep and goat sector. *Small Ruminant Research*, 34: 259-269.
- Stür, W. W., Horne, P. M., Gabunada, F. A., Phengsavanh, P., Kerridge, P. C. 2002. Forage options for smallholder crop–animal systems in Southeast Asia: working with farmers to find solutions. *Agricultural Systems*, 71: 75-98.
- Suzuki, K., Kanameda, M., Ogawa, T., Nguyen, T. T. D., Dang, T. T. S., Luu, Q. H., Pfeiffer, D. U. 2005. Productivity and socio-economic profile of dairy cattle farmers amongst rural smallholder communities in northern Vietnam. *Livestock Science*, 101:242-250.
- Thompson, J., Meyer, H. 1994. Body condition scoring of sheep. Oregon State University Extension Service, Covallis, O. E. Smith, director. This publication was produced and distributed in furtherance of the Acts of Congress of May 8 and June 30, 1914. Extension work is a cooperative program of Oregon State University, the U. S. Department of Agricultural, and Oregon counties. Ec 1433.
- Thorne, P. J., Tanner, J. C. 2002. Livestock and nutrient cycling in crop–animal systems in Asia. *Agricultural Systems*, 71: 111-126.
- Torres, H. G. 1997. “Panorama de la ovinocultura en el trópico mexicano”. En: Glafiro Torres Hernández, Pablo Díaz Rivera (Compiladores). Producción de ovinos en zonas tropicales. Fundación Produce Tabasco, A. C. INIFAP Produce. Villahermosa, Tabasco, pp. 1-5.
- Torres, R. J. A. 1993. Estudio integral de la ganadería ovina en la zona centro del Estado de Veracruz. Tesis de licenciatura. Parte II. Departamento de Zootecnia, Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Edo. De México.
- Toxtle, T. J. S. 1993. El papel de la ganadería de traspatio en las zonas rurales cercanas a las ciudades; casos Coronado, Puebla y Panotla, Tlaxcala. Tesis de maestría en ciencias. Colegio de Postgraduados. Montecillos, Texcoco Edo. De México.

- Urquia, J. J., Ibáñez, M., Thos, J. 1991. Caracteres zoométricos de la agrupación ovina “Negra de Colmenar”. Actas de las XIV jornadas científicas, Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia.
- Urrutia, M. J. 1997. “Alimentación de la oveja de cría”. En: Huerta, B. M, Martínez, R. L., López, G. C. A., (Comité organizador). Memorias curso: Estrategias de Alimentación en Ovinos. IX Congreso Nacional de Producción Ovina. 2-4 de junio de 1997, Querétaro, Qro., pp. 2.
- Valencia, M. J., Trujillo, Q. M., Espinosa, M. M., Arroyo, L. J., Berruecos, V. J. 2005. Pubertad en corderos pelibuey nacidos con ovejas con reproducción estacional o continua. Revista Científica, FCV-LUZ, 15: 437-442.
- Van Wyk, J. A., Hoste, H., Kaplan, R. M., Besier, R. B. 2006. Targeted selective treatment for worm management – How do we sell rational programs to farmers? *Veterinary Parasitology*, 39: 336-346.
- Vargas, L. S. 2002. “Livestock Production system in the humid forest and dry savanna zones in Nigeria”. Technical Report. International Livestock Research Institute (ILRI). Ibadan, Nigeria. 30 p.
- Vargas, L. S. 2002. Análisis y desarrollo del sistema de producción agrosilvopastoril caprino para carne en condiciones de subsistencia de Puebla, México. Tesis doctoral, Universidad de Córdoba, Facultad de Veterinaria Departamento de Producción Animal, Córdoba España, pp. 9.
- Vargas, M. J. 2006. Elementos críticos para la toma de decisiones en la lechería familiar en Francisco I. Madero, Hidalgo. Tesis de maestría Colegio de Postgraduados Campus-Puebla.
- Vargas, S, Larbi, A., Sánchez, M. 2007. Analysis of size and conformation of native Creole goat breeds and crossbreds used in smallholder agrosilvopastoral systems in Puebla, Mexico. *Tropical Animal Health Production*, 39: 279-286.
- Vatta, A. F., Krecek, R. C., Letty, B. A., Van der, L. M. J., Motswatswe, P. W., Hansen, J. W. 2002. Effect of nematode burden as assessed by means of faecal egg counts on body condition in goats farmed under resource-conditions in South Africa. *Veterinary Parasitology*, 108: 247-254.

- Vera, R. R. 2002. Conceptos, oportunidades y limitantes en la toma de decisiones en sistemas pastoriles. Archivos Latinoamericanos. Producción Animal, 10: 219-225.
- Vilaboa, A. J. 2005. Productividad y autonomía en dos sistemas de producción ovina en el estado de Veracruz, México: un estudio de caso. Tesis de maestría. Colegio de Postgraduados Campus Veracruz, pp. 14-15.
- Wadsworth, J. 1997. Análisis de sistemas de producción animal. Tomo II En: Las Herramientas Básicas. Estudio FAO Producción y Sanidad Animal 140/2. 123 p.
- Waller, P. J. 1997. Nematode Parasite Control of Livestock in the tropics/subtropics: the need for novel approaches. International Journal of Parasitology, 27:1193-1201.
- Waller, P. J., Rydzik, A., Ljungström, B. L., Törnquist, M. 2006. Towards the eradication of *Haemonchus contortus* from sheep flocks in Sweden. Veterinary Parasitology, 136:367-372.
- Waller, P. J., Schwan, O., Ljungström, B. L., Rydzik, A., Yeates, G. W. 2004. Evaluation of biological control of sheep parasites using *Duddingtonia Flagrans* under commercial farming conditions on the island of Gotland, Sweden. Veterinary Parasitology, 126:299-315.
- Wany, N. A., Wany, G. M., Mufti, A. M., Khan, M. Z. 1997. Ultrasonic pregnancy diagnosis in gaddi goats. Small Ruminant Research, 29: 239-240.
- Yilmaz, A. M., Ozcan, M., Ekiz, E., Ceyhan, A., Altinel, A. 2003. The production characteristics of the indigenous Imroz and Kivircik sheep breeds in Turkey. Animal Genetic Resource Information, 34: 57-66.
- Zaibet, L., Dharmapala, P. S., Boughanmi, H., Mahgoub, O., Al-Marshudi, A. 2004. Social changes, economic performance and development: the case of goat production in Oman. Small Ruminant Research, 54: 131-140.
- Zaragoza, L., Rodríguez, G., Perezgrovas, R., y Bolom, C. 2005. Ovinos mejorados, una alternativa económica para familias tzotziles en los Altos de Chiapas. En: Rodríguez, G. G., Delgado, B. J. V., Napabé, A. M. J. (Comité organizador). Memorias del VI Simposium Iberoamericano sobre Conservación y Utilización de Recursos Zoogenéticos. Universidad Autónoma de Chiapas, Instituto de Estudios Indígenas, San Cristóbal de las Casas Chiapas, 8, 9 y 10 de Noviembre del 2005, pp. 221. 347 p.



- Zaragoza, R. J. L. 2005. An evaluation of stocker production system based on Marshall Ryegrass. Doctor of Philosophy. Auburn, Alabama University, August 08, 2005, pp. 23-26.
- Zervas, G., Fegeros, K., Papadopoulos, G. 1995. Feeding system of sheep in a mountainous area of Greece. , Department of Animal Nutrition, Agricultural University of Athens, Iera Odos 75 GR-118 55, Athens Greece. *Small Ruminant Research*, 21: 11-17.
- Zorita, E. 2003. Sistemas de producción ganaderos: Situación actual y perspectivas. Facultad de Veterinaria. Universidad de León. Ponencia presentada en la jornada Autonómica de Castilla y León, Valladolid, 29 enero del 2003.