

# Uso de recursos y posibilidades de mejora de la unidad espacial de la zona borreguera Tzotzil

J. Nahed-Toral<sup>1</sup>, S. Cortina-Villar<sup>1</sup> y Q. López-Tirado<sup>2</sup>

<sup>1</sup>El Colegio de la Frontera Sur

<sup>2</sup>Universidad Autónoma Chapingo, Mexico

---

## Use of Resource and Improvement Possibilities in the Spatial Unit of Tzotzil Sheep-Farming Zone

**ABSTRACT:** The present research was aimed at the geographic delimitation of the sheep-farming zone (SZ) in the highlands of Chiapas State Mexico, where most of the human population is conformed by the Tzotzil indians. The analysis of the roll of sheep in the family economy and the management of the crop-grazing-forestry system in relation to the soil use, as well as, to suggest some alternatives for the improvement of the system were another objectives for the present work. From the 3456.5 km<sup>2</sup> in the highlands, the SZ has 919.66 km<sup>2</sup> which is conformed by the Chamula sub zone (437.05 km<sup>2</sup>) oriented mainly to self consumption; and the San Cristóbal sub zone (482.61 km<sup>2</sup>) oriented to both, self consumption and the market. The sheep production systems have important ecological, economical and socio- cultural rolls for the Tzotziles and contributed with the 30 % of the global income of the crop-grazing-forestry family system. The traditional management practice of this pastoral complex system includes the utilization of induced grasslands which dynamic relations with the crop and forestry systems are similar in the whole SZ. The patterns of soil use in the SZ are annual crop production (20.5%), itinerant agriculture (39.7), oak and pine forest (35.6%) and the San Cristóbal urban area (44.2%). The growth of the human population in the highlands put a lot of pressure upon the use of soil for different purposes, this is conducting to lost of fertility, overgrazing and soil erosion with a strong trend toward an increase of the cultivated area in relation to grazing and forestry areas. According to it, the sustainability and development of the production system should be directed to intensification, looking for a maximization in the use of the productive resources.

Key words: Sheep, Soil Use, Geographic Delimitation, Highland of Chiapas Mexican

---

© 2003 ALPA. Todos los derechos reservados

Arch. Latinoam. Prod. Anim. 2003. 11(1): 40-49

**RESUMEN:** El objetivo de la presente investigación fue delimitar geográficamente la zona borreguera (ZB) de los indígenas tzotziles de la región de Los Altos de Chiapas (LACH), México, analizar en ella la importancia de los ovinos y el manejo del sistema en relación con el uso del suelo, así como sugerir algunas alternativas de mejora para dicho sistema. De 345 650 ha de superficie existente en LACH, la ZB ocupa una extensión de 91 966 ha, integrada por las subzonas Chamula (43 705 ha), cuya orientación productiva es de autoconsumo; y la subzona San Cristóbal (48 261 ha), orientada al mercado y al autoconsumo. La ovinocultura cumple funciones ecológicas, económicas y socioculturales importantes para los tzotziles, y aporta más del 30% del ingreso global de la unidad de producción familiar ovinocultora (UPFO). La práctica de manejo agrosilvopastoril tradicional se basa en la utilización de pastizales inducidos, cuya relación dinámica con los sistemas agrícolas y forestales es similar en toda la ZB. Los patrones de uso del suelo en la ZB son agropecuario anual (20.5%), agricultura de roza-quema (39.7%), bosques de pino y pino encino (35.6 %), y área urbana de la Ciudad de San Cristóbal (4.2%). El crecimiento

---

Recibido Junio 28, 2002. Aceptado Noviembre 21, 2002

<sup>1</sup>División de Sistemas de Producción Alternativos. Carretera Panamericana y Periférico Sur s/n. C.P. 29290. San Cristóbal de las Casas, Chiapas, Mexico. Tel. 967-81883; Fax: 967-82322. E-mail: jnahed@slc.ecosur.mx

<sup>2</sup>Departamento de Desarrollo Regional. Universidad Autónoma Chapingo. Carretera Mexico-Texcoco km 38.5, Chapingo, Estado de Mexico, CP 56230. Tel. 595=5=23=57. Email: rolopez53@hotmail.com

de la población humana en LACH conduce a un incremento en la frecuencia de uso de la tierra, reducción de la fertilidad del suelo, sobrepastoreo y erosión, con tendencia hacia el incremento de la superficie cultivada en detrimento de la superficie de pastos y bosques. El desarrollo sostenible del sistema de producción ovina debe dirigirse hacia la intensificación, maximizando la eficiencia de uso de los recursos productivos.

Palabras clave: Ovinos, Uso del suelo, Delimitación geográfica, Altos de Chiapas mexicano.

### Introducción

La importancia del análisis espacial de la agricultura radica en que permite diferenciar el comportamiento de los componentes de los sistemas de producción en ámbitos geográficos específicos. Las investigaciones de esta naturaleza contribuyen a precisar los factores que afectan la distribución espacial de las actividades humanas, así como los que inciden en la transformación y distribución del espacio (Hoffmann y Salmerón, 1997).

La definición de áreas homogéneas en cuanto a clima, tipo de suelo, uso del suelo, pasturas, animales, estructura de la producción, función del sistema, así como sus interacciones, permite seleccionar sitios específicos y representativos con el propósito de priorizar y planificar las investigaciones, así como generar o adaptar tecnologías apropiadas a cada circunstancia (Spharim y Seligman, 1983; Kessler y Moolhuijzen, 1994). De acuerdo con Laird (1991), esta forma de hacer investigación resuelve el problema de la imposibilidad de generar tecnologías específicas para cada par-

cela o cada finca, en tanto que posibilita generarlas en espacios geográficos relativamente amplios para grupos de agricultores con circunstancias parecidas.

La presente investigación se desarrolló en las montañas de clima templado de Los Altos de Chiapas (LACH), en la frontera sur de México (Figura 1), donde el grupo étnico Tzotzil practica una agricultura de ladera. Se distingue por el uso integral y diversificado de los recursos naturales, a través del manejo de distintos sistemas de producción con arreglos agronómicos complejos, enlazados entre sí por flujos de energía y circulación de materiales. La cría de ovinos se encuentra integrada a tales sistemas productivos y constituye el elemento básico en la conformación de la identidad de las mujeres tzotziles, debido que es considerada como una actividad productiva netamente femenina.

La presente investigación tuvo por objetivo delimitar geográficamente la zona borreguera (ZB) de los indígenas tzotziles de LACH, México, y analizar en ella la importancia de los ovinos y el manejo del sistema en relación con el uso del suelo.

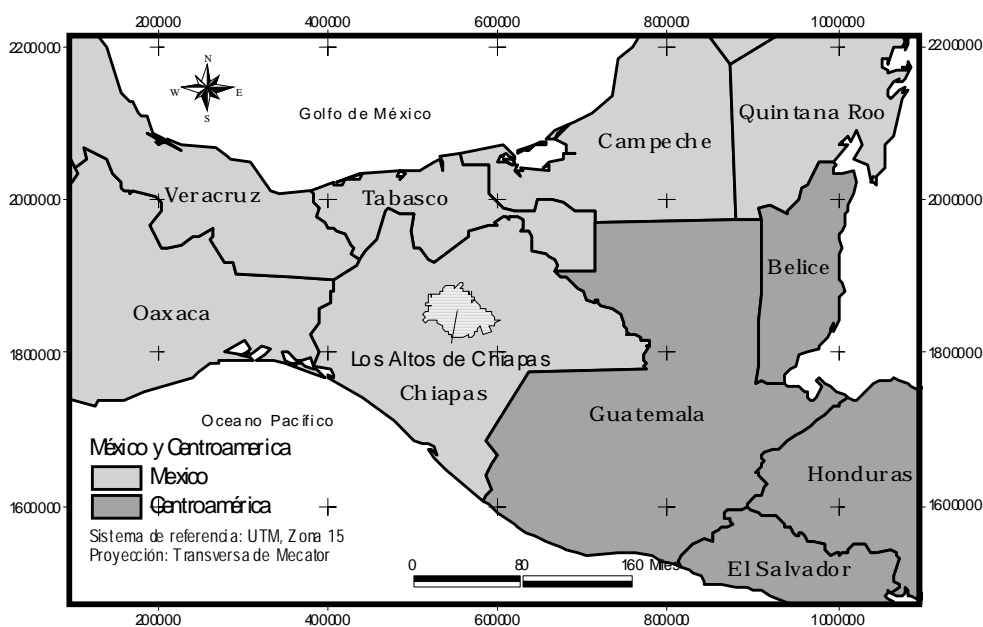


Figura 1. Localización de la región de Los Altos de Chiapas en el sureste mexicano

## Materiales y Métodos

**Región de estudio.** La región de LACH se ubica entre los paralelos 16o 30' y 17o de Latitud Norte, y entre los meridianos 92o y 93o de Longitud Oeste. Comprende 15 municipios con una superficie aproximada de 3 456.5 km<sup>2</sup> (Gobierno del Estado de Chiapas, 1994). La población es mayoritariamente indígena, perteneciente a los grupos étnicos Tzotzil y Tzeltal. De acuerdo con Mera (1989) la altitud en la región de LACH oscila entre los 1 200 y 2 400 msnm, siendo sus mayores elevaciones los volcanes Zontehuitz (2 876 msnm) y Huitepec (2 760 msnm). Aunque la mayor parte de la topografía de la región es abrupta, es posible observar una diversidad de relieves. Müllerried (1957) y Mera (1989) la describen como un altiplano escalonado en altitudes, donde se distinguen series de promontorios regularmente paralelos entre los que se presentan valles, mesetas y declives con pendientes suaves y fuertes.

**Delimitación espacial de la zona borreguera.** La delimitación geográfica de la ZB de LACH se realizó con la información disponible que pudo ser representada geográficamente. Para ello, se utilizaron y se combinaron los siguientes criterios: a) los municipios donde el número de ovinos fuera superior a 2 000 cabezas, según el VII Censo Agropecuario (INEGI, 1994), equivalentes a 200 unidades animal, asumiendo 0.1 unidades animal por ovino criollo, lo cual sería un indicador de que la ovinocultura es una actividad con importancia sociocultural y económica; y b) que la temperatura media anual fuera de 14 a 18 oC y la precipitación total anual, de 1 200 a 2 000 mm, que son las condiciones propicias donde los ovinos se encuentran en el intervalo óptimo de su zona termoneutral o máximo confort para su reproducción, crecimiento y producción (Johnson y Hahn, 1982; Young *et al.* 1989) mientras que las plantas adaptadas a clima templado encuentran un ambiente favorable para su desarrollo (Evans, 1980).

Para elaborar el mapa de la ZB se utilizó un sistema de información geográfica, mediante el cual se combinaron el mapa de límites municipales (Gobierno del Estado de Chiapas, 1994) y el de climas (CETENAL, 1970). Estos mapas básicos habían sido previamente transferidos a formato digital y editados en el Laboratorio de Información Geográfica y Estadística de El Colegio de la frontera Sur (LAIGE-ECOSUR).

**Importancia de los ovinos.** Mediante observaciones de campo, entrevistas semiestructuradas y talleres participativos, se recabó información sobre la importancia ecológica, económica y sociocultural de los ovinos en la estrategia productiva de estas familias.

Para recabar la información, el tamaño de la muestra de las unidades de producción familiar ovinocultoras (UPFO) (unidades últimas de muestreo), se calculó por el método de muestreo aleatorio simple, empleando la siguiente ecuación (Méndez *et al.* 1986).

$$n = \frac{(1.96)^2 (\hat{\sigma}^2)}{d^2}$$

Donde: n es el tamaño de la muestra; 1.96 es una constante de la fórmula;  $\hat{\sigma}^2$  es la varianza del número de UPFO por comunidad en la ZB (población general), e indica la importancia socioeconómica relativa de la población ovina en las comunidades; y  $d^2$  es el límite de error aceptado entre el promedio de la muestra y el promedio real del número de UPFO de la población general. Obtenido así, el tamaño de la muestra representa más del 10% de la población total de UPFO existentes.

De esta forma se determinó estudiar un total de 80 UPFO, las cuales se distribuyeron en los municipios que integran la ZB. Para ello, se eligió aleatoriamente una comunidad dentro de cada municipio, con excepción de San Juan Chamula, en el que se estudiaron dos comunidades, debido a que este municipio cuenta con un mayor número de UPFO. Este procedimiento se basó en el criterio de captar la mayor variabilidad posible en el comportamiento del sistema de producción ovina.

Las comunidades estudiadas fueron Laguna Petej y Nichen, municipio de San Juan Chamula; Mitziton, municipio de San Cristóbal; Balhuitz, municipio de Teopisca; Luquilhó, municipio de San Andrés Larrainzar; Chilil, municipio de Huixtán; Nachig, municipio de Zinacantán; y Belisario Domínguez, municipio de Chenalhó. Dentro de cada comunidad se eligieron aleatoriamente 10 UPFO. La sistematización y análisis de la información se realizó mediante métodos tabulares y gráficos de la estadística descriptiva.

**Manejo del sistema.** El procedimiento para definir el marco de muestreo, el tamaño de la muestra y la sistematización de la información sobre el proceso de trabajo o manejo que las pastoras practican en el sistema de producción ovina, fue el mismo que se utilizó en el estudio de la iCUADRO importancia de los ovinos para los tzotziles. El manejo tradicional se analizó en las escalas de individuo, rebaño y unidad de producción. Se incluye aquí información sobre los patrones de uso de los pastizales y su relación con los sistemas agrícolas y forestales respecto a la dinámica de uso de la tierra.

**Uso del suelo.** Se elaboró un mapa de vegetación y uso del suelo a partir de una interpretación visual de tres escenas de imágenes Landsat TM, correspondientes a los años 1995 y 1996. Estas fueron previamente

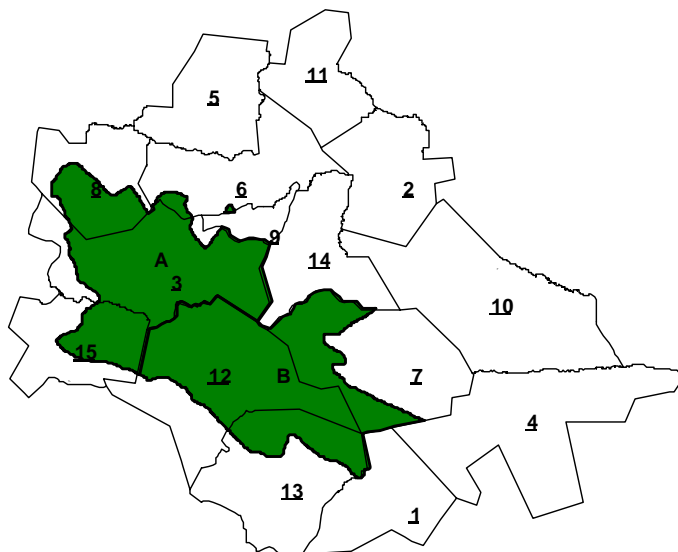
georeferenciadas a un sistema de proyección geográfica UTM y posteriormente proyectadas en falso color, con una combinación de bandas 4, 3, 2. Antes de interpretar las imágenes se estableció la clasificación que se usaría para elaborar el mapa. La interpretación se apoyó en fotografías aéreas en blanco y negro, escala 1:75 000 y en verificación en campo. El mapa se elaboró mediante digitalización en pantalla, utilizando un sistema de información geográfica. Se consideraron los colores y posición geográfica de las áreas observadas en pantalla y el tono y textura de diferentes áreas observadas en las fotos aéreas para delimitar las diferentes clases.

### Resultados y Discusión

#### Delimitación espacial de la zona borreguera (ZB).

En la Figura 2 se presenta la delimitación de la ZB de la región de LACH, la cual está integrada por dos subzonas. Una de ellas es la subzona Chamula, cuya producción ovina se orienta al autoconsumo, y la otra es la subzona San Cristóbal, la cual orienta su producción al mercado y al autoconsumo. Actualmente no se

observan diferencias importantes en la dinámica de manejo del sistema de producción ovina en el interior de las dos subzonas borregueras; sin embargo, existe la posibilidad de adecuar tecnologías al sistema en función de las características y disponibilidad de los recursos naturales. Dentro de la ZB, el municipio de Chamula sobresale por su elevado número de comunidades, unidades de producción (UP), UPFO y por albergar una población ovina extremadamente alta (Cuadro 1). Esto se debe a la importancia sociocultural que la ovinocultura tiene para los indígenas chamulas, lo cual concuerda con lo señalado por Parra-Vázquez et al. (1993), así como con Butterworth (1984) para otras sociedades pastoriles. En los otros seis municipios que integran la ZB, se puede juzgar que la ovinocultura también constituye una actividad económica importante considerando a la población ovina, muy superior a la de los municipios que forman parte de dicha zona. El municipio de Huixtán sobresale, además, por su mayor población de bovinos (6 218 cabezas) y cerdos (4 920 cabezas), que llegan a rebasar a la población ovina (4 213 cabezas). En cuanto a población equina, los municipios de Teopisca (2 096), Larrainzar (2 351)



Fuente: A partir de la carta geográfica del Gobierno del Estado de Chiapas, 1994.

**Subzonas borregueras:**

A= subzona Chamula

B= subzona San Cristóbal

**Municipios:**

- |                         |               |                   |
|-------------------------|---------------|-------------------|
| 1. Amatenango del valle | 6. Chenalhó   | 11. Pantelhó      |
| 2. Cancuc               | 7. Huixtán    | 12. San Cristóbal |
| 3. Chamula              | 8. Larrainzar | 13. Teopisca      |
| 4. Chanal               | 9. Mitantíc   | 14. Tenejapa      |
| 5. Chalchihuitán        | 10. Oxchuc    | 15. Zinacatán     |

Figura 2. Delimitación de la zona y las subzonas borregueras de la región de Los Altos de Chiapas.

Cuadro 1. Indicadores que caracterizan a los municipios de la zona borreguera de Los Altos de Chiapas.

| Municipio     | Zona borreguera (ha) <sup>1</sup> | Area de cada municipio dentro de la zona borreguera (%) <sup>1</sup> | Area que ocupa cada municipio en la extensión total de la zona borreguera (%) <sup>2</sup> | No. de Comunidades <sup>3</sup> | No. de unidades de producción <sup>3</sup> | No. de unidades de producción borregueras <sup>4</sup> | Población ovina (cabezas) <sup>5</sup> | No. ovinos por ha <sup>6</sup> |
|---------------|-----------------------------------|--|--|---------------------------------|--|--|--|--------------------------------|
| Chamula       | 27 478.12                         | 93.2   | 29.8   | 91                              | 9 321                                      | 4 973  | 54 708                                 | 1.99                           |
| San Cristóbal | 27 044.60                         | 78.1   | 29.4   | 54                              | 2 896                                      | 695  | 7 644                                  | 0.28                           |
| Teopisca      | 9 259.92                          | 28.8   | 10.1   | 21                              | 829  | 601  | 6 613                                  | 0.71                           |
| Zinacantán    | 7 847.29                          | 43.4   | 8.5  | 16                              | 3 107                                      | 445  | 4 899                                  | 0.62                           |
| Huixtán       | 11 956.11                         | 36.8   | 13.0   | 17                              | 1 170                                      | 383  | 4 213                                  | 0.35                           |
| Larrainzar    | 7 479.03                          | 41.1   | 8.1  | 32                              | 1 573                                      | 378  | 4 160                                  | 0.55                           |
| Chenalhó      | 901.00                            | 4.1  | .97  | 5                               | 520  | 377  | 4 148                                  | 4.60                           |
| Total         | 91 966.07                         | -  | 99.87  | 236                             | 19416                                      | 7852   | 86 385                                 | -                              |

Fuente:

1. A partir de los límites municipales obtenidos de la carta geográfica del Gobierno del Estado de Chiapas, 1994. Las superficies fueron estimadas con base en información transferida a formato digital en el Laboratorio de Información Geográfica de ECOSUR.
2. Estimada a partir de la extensión que ocupa cada municipio dentro de la extensión total de la zona borreguera.
3. INEGI (1994). XI Censo General de Población y Vivienda. Chiapas, 1991. La información fue transferida a formato digital en el Laboratorio de Información Geográfica de ECOSUR.
4. Estimada suponiendo que todas las unidades de producción borregueras de cada municipio se encuentran dentro de la zona borreguera, y considerando que cada rebaño cuenta con 11 ovinos (Nahed y Parra 1984).
5. INEGI (1994). VII Censo Agrícola-Ganadero. Chiapas, 1991.
6. Estimada a partir de la población ovina y su relación con la superficie territorial de cada municipio dentro de la zona borreguera.

y Chenalhó (2 133) son los sobresalientes.

Cuatro de los municipios que no se incluyeron en la ZB (Amatenango, Tenejapa, Chanal y Mitontic) cuentan con un clima propicio para la producción ovina; sin embargo, el número de ovinos en ellos es bajo. Esto se relaciona con un aspecto cultural, ya que tres de estos municipios están habitados por el grupo indígena Tzeltal, cuya vestimenta tradicional es elaborada principalmente con telas de algodón, estambres e hilazas industriales y utilizan en muy baja proporción la fibra de lana de los ovinos. Los municipios de Chalchihuitán, Oxchuc y Pantelhó tienen un clima poco favorable para el desarrollo de la ovinocultura y por ello un número muy bajo de ovinos.

De acuerdo con el VII Censo Agrícola y Ganadero (INEGI, 1994), en los siete municipios que no se incluyeron dentro de la ZB la cría de bovinos, equinos y cerdos tiene mayor importancia económica. Entre ellos sobresalen los municipios de Pantelhó y Chalchihuitán por su población bovina (3 289) y de cerdos (3 048) respectivamente; así también, Pantelhó (1 435) y Chanal (1 329) cuentan con la mayor población de equinos que satisfacen necesidades diversas de las UP.

Las diferencias de uso pecuario y destino de la producción en el espacio territorial de la ZB, están asociados a las características socioculturales y económicas de productoras y productores. En este sentido, Hoffman

y Salmerón (1997) señalan que quienes habitan el espacio no son sino los actores sociales, que son tanto productores como consumidores, además de autores, actores y espectadores.

Importancia de los ovinos en la estrategia productiva

Las estrategias productivas tzotziles contienen importantes elementos de sostenibilidad que han permitido la permanencia del grupo hasta nuestros días. En el muestreo realizado en la ZB se observó que en el interior de la UPFO la ovinocultura cumple tres funciones importantes, y aporta 33.2% del ingreso global (monetario y autoconsumo) de la misma. Estas funciones son: 1) ecológica, ya que permite el flujo de nutrimentos y la circulación de materiales entre los sistemas agrícolas y forestales, mediante la rotación en el uso del suelo, el aprovechamiento del follaje de algunas especies leñosas, arvenses de las parcelas de cultivo y esquilmos agrícolas que complementan la alimentación de los ovinos, alternativamente el estiércol se emplea para la fertilización de los cultivos, especialmente de pequeños predios con hortalizas; 2) económica, dada por el aporte monetario a través de la venta de animales y de la obtención de lana para la producción de artesanías para el mercado; dinero que se emplea para la compra de alimentos, ropa, así como para cubrir los costos del tratamiento de enfermedades de la familia. Además, ambas actividades subsidian en buena medida la com-

pra de fertilizantes, insecticidas y herbicidas para la producción agrícola, como parte de la estrategia de reproducción de las UPFO; y 3) sociocultural, por la utilización de la fibra de lana como materia prima fundamental para elaborar su indumentaria tradicional, elemento de gran importancia en el mantenimiento de la identidad cultural de los tzotziles.

**Manejo del sistema.** El proceso de trabajo o manejo que los tzotziles practican en el sistema de producción ovina se da en los niveles de individuo (ovino), rebaño y unidad de producción, utilizando todos los recursos disponibles a su alcance. El conocimiento empírico tradicional y las herramientas manuales caracterizan a la técnica de producción agrosilvopastoril prevaeciente, cuyas prácticas se desarrollan mediante la división organizada del trabajo y un calendario de manejo flexible, adaptado a la variabilidad de las condiciones ambientales. Un elemento básico en la conformación de la identidad de las mujeres tzotziles es el empleo de su fuerza de trabajo en el manejo del sistema de producción ovina.

En términos generales, las prácticas de manejo a nivel de individuo, rebaño y unidad de producción son similares en toda la ZB. Es decir, no se observan diferencias importantes en el espacio geográfico que ocupan las dos subzonas borregueras identificadas.

Las prácticas de manejo a nivel de individuo son alimentación complementaria con grano de maíz o pozole (masa de maíz disuelta en agua) y frutos de chilacayote (*Cucurbita ficifolia*) en la época más seca (de enero a abril), suministrados a corderos, hembras gestantes y lactantes. Los animales son esquilados dos veces por año, principalmente en los meses de noviembre y abril. El cuidado y la atención de las hembras periparturientas, así como del cordero recién nacido es escaso, lo que ocasiona que algunos corderos mueran por asfixia o por aplastamiento. Las hembras, sin embargo, son poco afectadas por la escasa atención al parto, ya que sólo ocasionalmente pueden sufrir algún padecimiento, como la retención placentaria. En relación con la selección del pie de cría, las pastoras están conscientes de la existencia de ovinos con mayor capacidad productiva, a los cuales procuran seleccionar en la medida de lo posible para mantenerlos en el rebaño. Sin embargo, con frecuencia la decisión de las pastoras para deshacerse de un animal, o la posibilidad de adquirir otro, depende más de una necesidad inmediata de dinero que de la importancia de seleccionar a individuos superiores para mejorar la productividad del rebaño.

A nivel del rebaño, la práctica más generalizada es el pastoreo, principalmente en la temporada de lluvias. En la subzona borreguera Chamula el pastoreo se lleva a cabo principalmente en pastizales que jurídicamente son comunales -aunque a la mayoría de ellos se les da

un uso individualizado-, en acahuales y rastrojales; en tanto que en la subzona borreguera San Cristóbal el pastoreo se realiza esencialmente en pastizales de propiedad privada y también en acahuales y rastrojales. Después de que los productores establecen los cultivos, se practica el aperzogo (atar con un lazo a los animales a una estaca) de los ovinos para evitar perjuicios en los cultivos. Las distancias recorridas previas, durante y posteriores al pastoreo son de alrededor de 3 km, dependiendo de la localización de los pastizales.

El suministro de sal a los ovinos se lleva a cabo durante todo el año cada 10 días, y la complementación alimenticia mediante rastrojeo y suministro de follaje de especies arbóreas y arbustivas cosechadas en el bosque, acahuales y cercas vivas ocurre en la época de sequía. Los corrales de alojamiento para el resguardo de los ovinos durante la noche son pequeños, por lo que los animales se mantienen hacinados; los corrales son móviles o fijos, cuentan con un solo compartimento, regularmente sin techo, aunque se observan algunos corrales con techo de paja y lámina. Cuando son móviles, los corrales cuentan con un cerco de madera, y cuando son fijos las paredes se construyen también con madera; en ambos casos el piso es de tierra, lo que hace que en la temporada de lluvias se mantengan lodosos. El empadre y el destete están fuera del control de las pastoras, por lo que ocurren libre y naturalmente. El tratamiento y el control de las enfermedades digestivas, respiratorias y septicémicas se realiza mediante el uso de hierbas medicinales; sin embargo, las pastoras reconocen las limitaciones de este método tradicional, por lo que actualmente el uso de medicamentos veterinarios es común entre las pastoras, lo que ha dado origen a la proliferación de farmacias veterinarias en la Ciudad de San Cristóbal, en donde los adquieren.

A nivel de UPFO y comunitario, el manejo se da a través de la utilización de los pastizales y su relación con los sistemas agrícolas y forestales respecto a la dinámica de uso de la tierra (Figura 3). El cambio en el patrón de uso del suelo parte de la tala de un bosque maduro a través del sistema de roza-tumba-quema para la siembra de milpa, y dependiendo de las necesidades que el productor tenga de tierra para establecer cultivos agrícolas, el uso del suelo puede intensificarse o bien regresar a su estado inicial. Este proceso puede seguir varias rutas, con distintos grados de intensidad, como se muestra en la Figura 3. Sin embargo, el crecimiento excesivo de la población indígena en las últimas décadas (de 54,205 habitantes en 1970 se incrementó a 84,061 habitantes en 1990, sólo en los siete municipios de la ZB; SIC, 1971; INEGI, 1994) y la escasez de tierra agrícola, ejerce gran presión sobre los recursos naturales y ocasiona una competencia permanente entre los usos pecuario, agrícola y forestal.

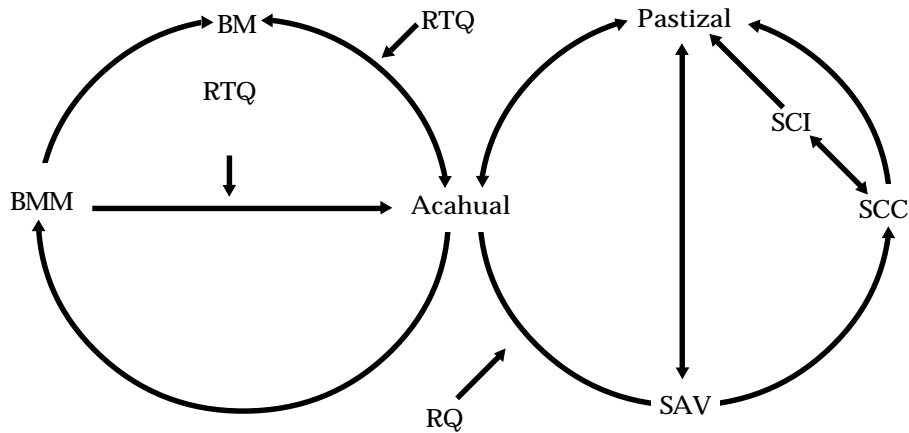


Figura 3. Modelo conceptual del cambio de uso del suelo en la región de Los Altos de Chiapas.

Este proceso conduce a un cambio en el patrón de uso del suelo, manifestando una clara tendencia hacia el incremento de la superficie de labor, ya

que ello les permite la producción de alimentos en un plazo corto, en detrimento de la superficie de pastos y bosques, y conlleva a su vez a otro proceso, el de la intensificación del sistema de producción ovina en un esquema agrosilvopastoril. Sin embargo, dicho proceso de intensificación resulta ineficiente, ya que se basa en el incremento de la frecuencia de utilización de los suelos, lo que impide que estos recuperen su fertilidad en forma natural debido a: (a) la disminución del tiempo de descanso de los mismos, a través de la sustitución de los sistemas agrícolas de barbecho largo por otros de manejo más continuo, hasta convertirlos en áreas de pastizal, cuyo uso dura varios años antes de utilizarlos nuevamente para establecer cultivos agrícolas, o bien (b) por el incremento de la intensidad de pastoreo en áreas en descanso agrícola o de pastizales permanentes. Esa abreviación de la rotación en el uso del suelo y la mayor presión por unidad de área pastoreada conlleva a una explotación de tipo extractiva, la cual genera cada vez mayor degradación de los pastizales y menor productividad primaria y secundaria (Nahed y López-Tirado, 2000). De continuar estas tendencias, se puede anticipar que se agravará la actual etapa de crisis, ya de por sí severa, en que se encuentra el sistema de producción ovina. De esta forma se integra el manejo del sistema de producción ovina a la dinámica rotativa de uso del suelo con los distintos sistemas productivos que maneja la unidad de producción.

Por otra parte, las mismas necesidades crecientes de la población dan origen a una mayor demanda de fibra de lana y estiércol para fertilizar los cultivos, por

lo que el número de cabezas de ovinos tuvo un crecimiento de 189.3 % de 1950 a 1970 (SE, 1957; SIC, 1975); y aunque de 1970 a 1990 disminuyó tanto la superficie de pastos (88.4 %) como la población ovina (40.43 %; SIC, 1975; INEGI, 1994), esta última se redujo en menor proporción, lo que ha agudizado el problema de sobrepastoreo y de desnutrición de los animales. La problemática alimentaria de los ovinos sería atribuible a tres características fundamentales: (a) el elevado número de animales que sobrepasa la capacidad de sostenimiento de los pastizales, (b) la disponibilidad estacional de forraje a causa de la irregularidad de los factores climáticos y (c) el alto gasto energético debido a los largos recorridos durante el pastoreo. Los problemas señalados causan a su vez desequilibrios en el comportamiento reproductivo, el estado de salud, el crecimiento y la producción de lana. Aunado a lo anterior, existe un elevado tiempo dedicado al pastoreo de los minúsculos rebaños, debido a la falta de organización de las pastoras, lo que conduce a una baja productividad de la mano de obra.

Las pastoras tienen la expectativa de mejorar las condiciones físicas y productivas de sus ovinos, de conocer y aprender cosas nuevas y de que, si a futuro la cría de ovinos no se incrementa, al menos se mantenga como hasta ahora. Sin embargo, la reproducción del sistema a través de la ampliación de las áreas de pastizales no es factible debido a que en la actualidad existe una fuerte demanda de tierra para fines agrícolas, en consecuencia, el sistema debe reproducirse en forma restringida (Parra-Vázquez *et al.*, 1993), a través de la reinversión de recursos económicos que conduzcan a su intensificación.

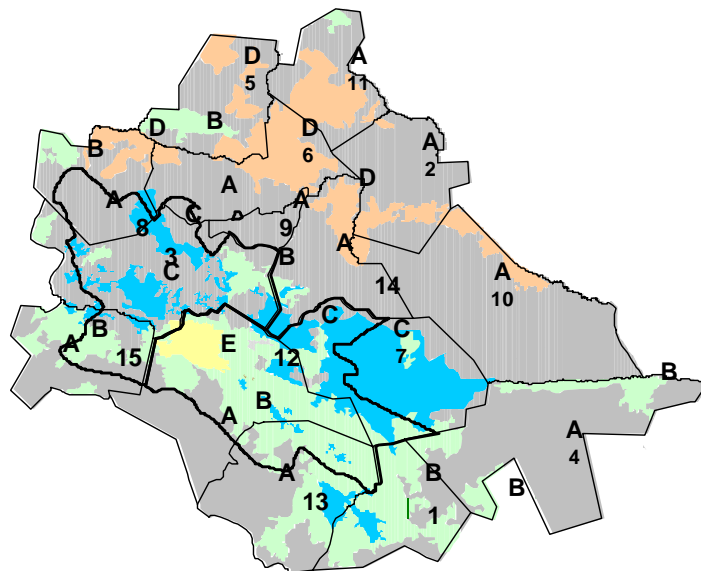
**Uso del suelo.** Una de las características más importantes de Los Altos de Chiapas es la gran heteroge-

neidad en el uso del suelo. En general, las unidades de producción poseen una cantidad de tierra muy pequeña (de 1.46 a 4.4 ha), distribuida en minúsculas parcelas que se caracterizan por un uso diversificado del suelo. De 80 UP ovinocultoras estudiadas en la ZB, el 72.5 % tiene de 1 a 5 parcelas, el 10 % de 6 a 7 y el 17.5 % tiene de 8 a 9 parcelas dispersas dentro o fuera del territorio de la comunidad. En estas parcelas se observan cultivos de maíz, frijol, papa, hortalizas, pastizales inducidos y pequeños rodales de vegetación secundaria de donde se extraen productos forestales como leña, carbón y madera. Parra y Mera (1989) señalan que ante esta situación de minifundismo y de fragmentación del uso del suelo resulta difícil separar los usos de éste en forma individual, por lo que consideraron necesario delimitar patrones de uso del suelo a los que llamaron áreas agrícolas, que a su vez definen según las formas de producción dominantes, la intensidad de uso y el destino de la producción. Con base en estas ideas se elaboró un mapa de áreas agrícolas actualizado correspondiente al año de 1996 (Figura 4).

Este mapa muestra cuatro patrones de uso del suelo dentro de la ZB de LACH. Uno de ellos es el patrón de uso agropecuario anual de la tierra que se lleva a cabo principalmente donde dominan los suelos fértiles cla-

sificados como Luvisoles y Feozem, suelos favorables para ser intensificados, y ocupa una extensión de 18 870 ha (20.5% de la superficie de la ZB). Dentro de la subzona borreguera Chamula el área agropecuaria anual adquiere un carácter muy intensivo e incluye cultivos de hortalizas, cultivo continuo, cultivo de año y vez, y pastizales inducidos. Las pequeñas áreas intensivas tienen particular importancia económica debido a que en ellas se realiza una producción agrícola estrechamente vinculada con la producción ovina, a través del uso rotacional del suelo entre cultivos y pastizales, y el uso de estiércol para abonar los cultivos, los cuales, a su vez, aportan residuos de cosechas para alimentar a los ovinos. En la subzona borreguera San Cristóbal, particularmente en el municipio de Huixtán se localiza un área de agricultura anual menos intensiva en la que se emplean bovinos para labrar la tierra con arado. En ambas subzonas el patrón de uso incluye también pequeños fragmentos de bosques secundarios muy perturbados que son utilizados para obtener leña, estos rodales se localizan principalmente en afloramientos de suelos pedregosos.

Otra área agropecuaria con menor intensidad de uso del suelo, es aquella donde se desarrolla una agricultura de roza-quema, un patrón de áreas bajo cultivo y



Fuente: A partir de la interpretación de una imagen de satélite digital LANDSAT TM (1995).

Figura 4. Areas agrícolas e intensidad de uso del suelo en la región de Los Altos de Chiapas.



áreas con vegetación secundaria arbustiva con pocos años de descanso, dentro del cual hay algunas áreas forestales. Este patrón tiene una extensión de 36 577 ha (39.7% del área borreguera). Este tipo de agricultura predomina donde los terrenos son más accidentados y el uso es menos intenso, con dominancia de Rendzinas y Litosoles.

Otro patrón de uso está constituido por bosques de pino y pino-encino con diversos grados de perturbación y de los cuales se extrae madera en rollo, tablas, carbón y leña, razón por la cual fue considerada por Parra y Mera (1989) como el área forestal comercial. Esta área ocupa 32 775 (35.6%) ha, pero el 79% de la misma se encuentra dentro de la subzona borreguera San Cristóbal. Esto puede entenderse si se considera que en esta zona existe una menor densidad de población rural que cultiva la tierra y que el tipo de tenencia de la tierra dominante es la propiedad privada (57.4 %), seguida de la ejidal (36.7 %). La propiedad privada de la tierra da mayor certidumbre a los productores sobre el derecho de propiedad, y usufructo, lo que contribuye a un manejo más cuidadoso de los recursos. Dentro de esta zona forestal encontramos claros (o áreas desmontadas) donde se practica una agricultura anual y se crían ovinos en pastizales inducidos, que han conducido en ella y en general en LACH a la deforestación, con una tasa de 1.58 y 2.13% anual durante 1974-84 y 1984-90, respectivamente (Ochoa-Gaona y González-Espinoza, 2001).

Finalmente, encontramos el área urbana de la Ciudad de San Cristóbal, la cual, aunque ocupa una pequeña extensión 3 883 ha (4.2%), concentra a 75,000 habitantes. En esta área se practica una producción agropecuaria incipiente, y más bien es el principal centro de intercambio comercial y de consumo de productos agropecuarios y forestales de la región.

Los resultados presentados concuerdan con lo reportado por De Grandi (1996), quién señala que a nivel mundial los factores fundamentales que inducen a los campesinos a la degradación de los recursos naturales son: a) la sobreexplotación de los recursos, inducida por la escasez de tierra y las pocas oportunidades de nuevos empleos en los sectores no agrícolas, b) el abandono de las prácticas tradicionales de conservación de los recursos, y c) la colonización de tierras.

En el año de 1990, en toda la ZB existían 230 localidades cuya población total ascendía a 164 212 habitantes (INEGI, 1991), lo cual significaba una densidad de población de 178 habitantes por km<sup>2</sup>. Este valor es superior a la densidad promedio de los municipios de la región de Los Altos (101 habitantes por km<sup>2</sup>).

Dentro de la ZB, la mayor intensidad de uso del suelo ocurre en la subzona Chamula, lo que ha conducido al agotamiento de la fertilidad de los suelos y en consecuencia a que sean abandonados para emplear-

se como pastizales, los cuales se sobrepastorean y finalmente se erosionan. Esta subzona cuenta actualmente tan sólo con 3.9% de superficie total cubierta por bosque, y obedece por una parte, a la elevada población, la cual asciende a 120 132 habitantes (302.2 habitantes por km<sup>2</sup>; INEGI, 1991), que ejerce una fuerte presión por el uso de los recursos; y por otra parte, a que el tipo de propiedad de la tierra predominante es la comunal (64.1 %; en la que resalta el municipio de Chamula), seguido de la ejidal (26.5 %); aunque en la práctica las tierras comunales funcionan como privadas, es claro que para el caso particular de los pastizales comunales existe una competencia permanente por obtener de ellos el mayor provecho, lo cual concuerda con lo señalado por Sandford (1983) sobre la tragedia de los comunes. Esto sucede especialmente en la subzona borreguera Chamula a raíz que no existe ningún límite en el número de ovinos por rebaño, y ocasiona que las UPFO con mayores recursos incrementen el tamaño de sus rebaños, y en consecuencia, compitan de manera ventajosa en el uso extractivo del pastizal respecto a las UPFO con menores recursos.

## Conclusiones

El desarrollo sostenible del sistema de producción ovina debe dirigirse hacia:

(1) La planificación de la producción, la cual implica, entre otros aspectos, la consideración de un reordenamiento en el uso del suelo, el desarrollo de la infraestructura mínima requerida y el mejoramiento de las condiciones físicas y productivas de los ovinos.

(2) La intensificación del uso del suelo, particularmente mejorar el uso de los pastizales inducidos actuales, cultivar especies herbáceas forrajeras de corte, así como árboles y arbustos forrajeros en diferentes arreglos agronómicos, maximizar la eficiencia de uso de los residuos de cosecha, manejar la fertilidad y construir obras de conservación de suelo.

(3) La organización, capacitación y asesoría de las pastoras sobre producción y comercialización sin intermediarismo, lo que redundaría en una mayor equidad económica y bienestar social.

## Literatura Citada

- Butterworth, M. H. 1984. Animals in relation to land use. In: Nestel B. (Ed.). *World Animal Science: Development of Animal Production Systems*. Elsevier. Netherland. p. 15.
- CETENAL, 1970. Carta de Climas, Escala 1:500,000. Hoja Villahermosa 15Q-VIII. Comisión de Estudios del Territorio Nacional. CETENAL. México.
- De Grandi, J. C. 1996. *El Desarrollo de los Sistemas de Agricultura Campesina en América Latina: Un Análisis de la Influencia del Contexto Económico*. FAO/ONU. Roma.
- Evans, L. T. 1980. *Crop Physiology*. Cambridge University Press. London.

- Gobierno del Estado de Chiapas. 1994. Carta Geográfica del Estado de Chiapas. Información editada y revisada en El Colegio de La Frontera Sur, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México.
- Hoffmann, O. y C. F. I. Salmerón. 1997. Introducción. Entre representación y apropiación, las formas de ver y hablar del espacio. En: Hoffmann, O. y F. I. C. Salmerón (Coord.). Nueve estudios sobre el espacio: representación y formas de apropiación. CIESAS/Casa Chata. México. p. 13.
- INEGI. 1991. XI Censo General de Población y Vivienda. Estado de Chiapas, 1990. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, México.
- INEGI. 1994. VII Censo agrícola-ganadero. Estado de Chiapas, 1991. Resultados definitivos. Tomo I y II. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, México.
- Johnson, H. D. and G. L. Hahn. 1982. Climate and animal productivity. In Miloslav, R. (Ed.). Handbook of agricultural productivity. Vol. II. Series in nutrition and food. CRS. Florida, USA.
- Kessler, J. J. and M. Moolhuijzen. 1994. Low external input sustainable agriculture: expectations and realities. Netherlands J. Agric. Sc. 42 (3): 181-194.
- Laird, R. J. 1991. Investigación Agronómica para el Desarrollo de la Agricultura Tradicional. Rama de Suelos. Colegio de Postgraduados/Escuela Nacional de Agricultura. Chapingo, México.
- Méndez, R. I., D. Namira., L. Moreno., C. Sosa., L. Cañedo, y E. Shabot A. 1986. Protocolo de Investigación, Lineamientos para su Elaboración. (Ed.). Trillas, México.
- Mera, O. L. M. 1989. Condiciones naturales para la producción. En: Parra V. M. R. (Coord.). El subdesarrollo agrícola en Los Altos de Chiapas. 1ª. Ed. Universidad Autónoma de Chapingo/Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste. Chapingo, México. p. 21-82.
- Müllerried, F. K. G. 1957. Geología de Chiapas. 1ª. Ed. Cultura. México.
- Nahed, T. J. y Q. López-Tirado. 2000. Alternativas para el Desarrollo de Sistemas de Producción Ovina Sostenibles en Los Altos de Chiapas. 1ª. Ed. El Cid Editor, INC. Córdoba, Argentina.
- Nahed T., J. y R. Parra V. 1984. Ovinocultura en Los Altos de Chiapas: Un sistema tradicional. Revista Mexicana de Producción Animal. 16: 25-40.
- Ochoa-Gaona, S. and M. González-Espinoza. 2000. Land use and deforestation in the highlands of Chiapas, México. Applied Geography. 20: 17-42.
- Parra, V. M. R. y O. L. M. Mera. 1989. La organización social para la producción. En: Parra V. M. R. (Coord.) El subdesarrollo agrícola en Los Altos de Chiapas. 1ª. Ed. Universidad Autónoma de Chapingo/Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste. Chapingo, México. p: 315.
- Parra-Vázquez, M. R., J. Nahed-Toral, M. L. Soto-Pinto, M. C. García-Aguilar y L. García-Barrios. 1993. El sistema ovino Tzotzil de Chiapas: I. Dinámica del manejo integral. Agrociencia, serie Recursos Naturales Renovables. 3(2): 79-97.
- Sandford, S. 1983. Management of Pastoral Development in the Third World. 1a. Ed. Published in association with the Overseas development Institute. John Wiley & Sons. London.
- SE. 1957. Tercer Censo Agrícola, Ganadero y Ejidal 1950 Chiapas. Secretaría de Economía, Dirección General de Estadística, Talleres Gráficos de la Nación, México.
- SIC. 1971. IX Censo general de población. Estado de Chiapas, 1971. Secretaría de Industria y Comercio. Dirección General de Estadística. Talleres Gráficos de la Nación. México.
- SIC. 1975. V Censo agrícola-ganadero y ejidal. Estado de Chiapas, 1970. Secretaria de Industria y Comercio, Dirección General de Estadística. Talleres Gráficos de la Nación. México.
- Spharim, I. and N. G. Seligman. 1983. Identification and selection of technology for a specific agricultural region: a case study of sheep husbandry and dryland farming in the Northern Negev of Israel. Agricultural Systems 10: 99-125.
- Young, B. A., B. Walker, A. E. Dixon, and V. A. Walker. 1989. Physiological adaptation to the environment. J. Anim. Sci. 67:2426.