

Caracterización del sistema agrosilvopastoril en la Depresión Central de Chiapas

Agro-silvopastoral system characterization in the Central Depression of Chiapas

Ramírez-Marcial, N.,^{1*} Rueda-Pérez, M. L.,¹ Ferguson, B. G.² y Jiménez-Ferrer, G.²

¹Departamento de Ecología y Sistemática Terrestres

El Colegio de la Frontera Sur

Carretera Panamericana y Periférico sur s/n (C. P. 29290)

San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México.

²Departamento de Agroecología

El Colegio de la Frontera Sur

Carretera Panamericana y Periférico sur s/n (C. P. 29290)

San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México.

*Correspondencia: nramirez@ecosur.mx

Resumen

A través de talleres participativos, se analizó la importancia de algunos árboles para el manejo de los sistemas productivos en una comunidad zoque, del municipio de Ocozocauhtla de Espinosa, Chiapas (México). En cinco unidades de producción se establecieron al azar tres parcelas concéntricas de 10, 100 y 1,000 m², para cuantificar, respectivamente, el número de plántulas (individuos menores de un m de altura), juveniles (individuos < 10 cm de DAP) y árboles (> 10 cm DAP). De 59 especies de árboles presentes en la localidad, se identificaron 28 de ellas en los sistemas silvopastoriles y hasta ocho tipos de uso, siendo la leña el más importante y *Acacia pennatula* la especie más utilizada. La densidad de plántulas en los potreros fue de 1.05 ± 0.45 ind/m², la de juveniles (333 ± 11 ind/ha) y la de árboles adultos (71 ± 6 ind/ha). Para la alimentación del ganado se promueven varios zacates, siendo el brizantha (*Brachiaria brizantha*) el más extendido (92%). En función de la disponibilidad de forraje, los productores permiten el acceso del

Abstract

We describe the importance of trees for the management of production systems in a zoque community in the Central Depression of Chiapas, Mexico. In five production units three concentric plots of 10, 100 and 1,000 m² were established to quantify respectively, the number of seedlings (individuals less than 1 m in height), juveniles (individuals < 10 cm DBH) and trees (> 10 cm DBH). A total of 21 out of 59 local species were identified as useful tree species, in which *Acacia pennatula* was the most commonly used tree by the farmers. The density of seedlings in the pasture was 1.05 ± 0.45 ind/m², small trees (333 ± 11 ind/ha), and adult trees (71 ± 6 ind/ha). Various grasses were promoted for feeding livestock, being brizantha (*Brachiaria brizantha*) the most widespread (92%). Depending on the availability of fodder, farmers allow livestock access to forested areas where they further extract firewood, timber and compost. The greater dominance of *A. pennatula* in pastures is explained by the dispersal from livestock

ganado a áreas arboladas de donde, además, extraen leña, madera y abono. La mayor dominancia de *A. pennatula* en los potreros se explica por la dispersión del ganado de las semillas de esta especie que, al ser colonizadora de hábitats abiertos, puede establecerse con relativa facilidad y con la menor inversión de mano de obra y en condiciones de baja presión de pastoreo, lo cual acelera el proceso de regeneración del bosque tropical caducifolio.

Palabras clave

Acacia pennatula, árboles forrajeros, bosques secos, leña, sucesión secundaria.

of this species' seeds, which when colonizing open habitats may be established with relative ease and with the least investment of labor, and combined with low grazing pressure may accelerate the process of regeneration of the tropical deciduous forest.

Key words

Acacia pennatula, firewood, fodder trees, secondary succession, tropical dry forest.

Introducción

En la Depresión Central de Chiapas se encuentran fragmentos de bosque tropical caducifolio (BTC) junto a hábitats secundarios, áreas de cultivos, plantaciones, zonas urbanas y potreros, creando un mosaico dinámico y complejo (Rocha-Loredo *et al.*, 2010). La transformación del BTC se debe, en gran parte, a la extracción forestal y la conversión de estas áreas para pastoreo (Burgos y Maas, 2004; Griscom *et al.*, 2007). Actualmente, estas zonas se encuentran en un estado de regeneración secundaria, producto de la diversificación de actividades productivas, que ha llevado a la suspensión del uso del fuego en el manejo de los potreros, lo cual permite el establecimiento de vegetación espontánea. Este manejo diversificado del paisaje forma parte del modo de vida campesino y, al mismo tiempo, representa una oportunidad para evaluar el potencial de restauración de estos ecosistemas (Vieira y Scariot, 2006).

En este sentido, hoy en día se busca integrar el uso y la conservación de los recursos naturales con las necesidades productivas de la población (Maas *et al.*, 2005). Para implementar nuevas alternativas en las comunidades campesinas, debe considerarse el conocimiento sobre sus sistemas de producción, los cuales incorporan relaciones de tipo económico, social y cultural (Parra-Vázquez *et al.*, 1993). Entre ellas, la agroforestería es una alternativa viable, al integrar y combinar el manejo de árboles o arbustos, cultivos y ganado, tomando en cuenta algunas prácticas de manejo local (Musálem, 2002).

En diversas localidades del centro de Chiapas, el ganado doméstico (principalmente bovinos, ovinos y caballar) se maneja en un contexto integral que incluye áreas forestales, acahuales y zonas agrícolas; éstos, definen los sistemas agrosilvopastoriles (Jiménez-Ferrer *et al.*, 2007); este manejo ha generado una asociación fuerte entre sistemas ganaderos y forestales, lo que ha permitido la regeneración natural de algunas especies características de la vegetación original. Sin embargo, aún no es claro si la conformación del paisaje actual (en la que se aprecia el retorno de los árboles en los sistemas agropecuarios) ha sido producto de una decisión consciente y deliberada por parte de los produc-

tores, o sólo ha sido una consecuencia ante la posibilidad de intensificar la producción de otros cultivos y el manejo del ganado. Por ejemplo, un grupo indígena zoque del centro de Chiapas realiza un sistema silvopastoril basado en el uso y aprovechamiento de *Acacia pennatula* —“quebracho”— (Martínez, 1994) y no se conoce con claridad si la presencia de estos árboles en potreros ha sido producto de la deliberada introducción de esta especie o si es el resultado de que, ante una baja intensidad de pastoreo, se ha desencadenado un proceso de regeneración natural de esta especie.

Con base en lo anterior, se realizó una evaluación de las unidades de producción silvopastoriles de una comunidad zoque del centro de Chiapas, para describir cómo el manejo está determinado por el contexto ecológico y perfil socioeconómico de los productores. Se partió de la premisa de que los productores locales mantienen actividades productivas múltiples, lo que involucra a la agricultura, ganadería y manejo del bosque tropical caducifolio.

Materiales y métodos

La investigación se realizó en el ejido Ocuilapa de Juárez, municipio de Ocozacoautla de Espinosa, Chiapas, localizado entre los 16° 53' 52" y 16° 50' 47" de Latitud Norte, 93° 27' 28" y 93° 24' 17" de Longitud Oeste, con intervalos altitudinales entre los 820 y 1,100 msnm. El clima es cálido-sub-húmedo con lluvias de verano; la precipitación media anual es de 865 mm y la temperatura media anual de 24.7°C (Escobar-Ocampo *et al.*, 2009). La localidad forma parte de la zona de influencia de la Reserva de la Biosfera Selva El Ocote y colinda con el Parque Educativo Laguna Bélgica (Escobar-Ocampo y Ochoa-Gaona, 2007). Del total de las 2,807 ha del ejido, el censo agropecuario señala que aproximadamente el 40% de la superficie corresponde a cultivos anuales y perennes, 30% a vegetación secundaria, 18% a pastizales inducidos, 9% a selva baja y mediana subcaducifolia y el resto (3%), a poblados y caminos. La agricultura es de temporal, principalmente maíz y frijol, cultivos perennes como el café, cítricos, plátano, piña y una ganadería extensiva de bovinos (Vásquez-Sánchez, 2005).

Mediante la exposición de motivos del presente estudio, ante una asamblea comunitaria del ejido (realizada en noviembre de 2008), se identificó a la población de campesinos que declararon dedicarse a la actividad ganadera ($n = 20$). Posteriormente, en enero de 2009, se realizó un taller participativo, con las 20 personas para identificar los principales problemas relacionados con el manejo del ganado en la localidad. Un grupo de 13 productores reconoció, sobre mapas topográficos del polígono del ejido, sus áreas productivas y la extensión de terreno para cada actividad; luego, se realizó un cuadro comparativo del porcentaje de cobertura de cada tipo de uso de suelo en diferentes años (1973, 1990, 2009). Se consideraron estos años por haberse reconocido como momentos importantes para la comunidad (en 1973 se incorporaron como productores organizados de café ante el INMECAFÉ, en 1990 se registró la caída de precios del café que los obligó a buscar otras alternativas productivas y 2009 representa el presente).

Con este ejercicio se ubicaron las zonas de producción agrícola y ganadera, además de las zonas declaradas como bosques de reserva. El mapa y el cuadro de actividades productivas se presentaron ante todos los asistentes para rectificación y consenso. Una

vez ubicadas las áreas destinadas para la ganadería, se entrevistaron a 13 productores y se hicieron recorridos de campo y reconocimiento de las condiciones de los potreros en cinco unidades de producción. La selección de estas áreas fue por decisión de los propios campesinos que mostraron mayor disposición de participar, dando el acceso a sus áreas de manejo. Los sitios presentaron diferencias de cobertura arbórea (acahuales en regeneración hasta potreros con individuos dispersos de *Acacia pennatula*).

En cada unidad de producción se establecieron, al azar, tres parcelas circulares concéntricas de 10, 100 y 1,000 m² (modificado de Ramírez-Marcial *et al.*, 2010), para cuantificar, respectivamente, el número de plántulas de *A. pennatula* (individuos menores de un m de altura), juveniles (individuos mayores a un metro de altura y < 10 cm de DAP) y árboles adultos (> 10 cm DAP). El muestreo de juveniles y adultos también se realizó en seis parcelas de las mismas dimensiones (excepto plántulas) en fragmentos de selva para tener un punto de referencia de la riqueza de especies en la localidad. La cobertura arbórea se registró en la parcela de 1,000 m² con un densiómetro convexo (Lemmon, 1956), tomando el promedio de cinco lecturas por parcela y se comparó con los niveles de cobertura registrados en el interior de los bosques, mediante un análisis de varianza.

La información de composición y abundancia de especies en los potreros se relacionó con la información de las entrevistas realizadas a 13 productores, con el fin de detectar consistencias o no, respecto del contexto ecológico y social en el manejo de sus potreros. Las superficies destinadas a cada actividad de producción se relacionaron mediante un análisis de correlación y a cada productor se le preguntó si los árboles que tenía en su potrero eran especies plantadas por él, o regeneradas de forma espontánea y los usos que le daba a las distintas especies.

Resultados

El grupo de 20 participantes en el taller y en las entrevistas fueron personas adultas, entre 50 y 75 años, que poseen hatos ganaderos propios. La mayoría se reconocen como agricultores a pesar de poseer ganado, y siete de ellos pertenecen a la Unión de Ejidos San Fernando y Sociedad Benito Juárez, dedicadas a la comercialización de café.

Desde el año 2007 se han beneficiado del programa de estímulos a la productividad ganadera (PROGAN), el 78.5% recibe este apoyo y algunos (28.6%) se encuentran conformando un GGAVATT (Grupos Ganaderos de Validación y Transferencia de Tecnología) que les provee de apoyo técnico e intercambio de experiencias con otros ganaderos. Reciben otros apoyos relacionados con la actividad agrícola, como el PROCAMPO y Fomento cafetalero (85.7% y 100%, respectivamente) y complementan sus ingresos con otras actividades económicas, como la comercialización local de productos agropecuarios (café, maíz, plátano, piña y venta de ganado y sus derivados), comercios establecidos (tortillerías y tiendas de abarrotes) y oficios como la carpintería, albañilería y panadería. La extensión promedio de las unidades productivas es de 23.9 ± 16.6 ha.

Cada unidad de producción se encuentra dividida en zonas para potrero, cultivo y bosque. Las áreas de potrero ocupan mayor extensión en el 85% de los casos y tres productores reportaron no poseer áreas con bosque o acahual (cuadro 1). No se detectó una

relación significativa entre el área total de cada unidad productiva y la superficie dedicada a la agricultura, pastoreo o bosque ($P>0.3$); sin embargo, sí se detectó una relación negativa entre la superficie destinada a potreros y a cultivos ($r^2 = -0.91$, $P<0.001$).

En las áreas dedicadas a cultivos hay una subdivisión del terreno debido al tipo y variedad de condiciones físicas de los mismos. El 100% de los entrevistados siembra café e intercalan plátano y/o árboles con algún aprovechamiento, como el cedro (*Cedrela odorata*); el segundo cultivo de importancia es el maíz de temporal (78.6%), seguido por la piña y el frijol (ambos con 14.3%). Los acahuales sirven de reservas para la extracción de leña, postes, madera para muebles, para construcción y/o reparación de viviendas, para la obtención de abonos y, en temporada de seca, son utilizados para el ramoneo de ganado, dándole así un manejo integral de los bosques y potreros (figura 1).

Cuadro 1
Extensión de terreno y uso del suelo (%) en Ocuilapa de Juárez, Chiapas.

No. de ejidatario	Extensión total (ha)	Tipos de aprovechamiento		
		Cultivos (%)	Potrero (%)	Acahual/Bosque (%)
1	20	70	20	10
2	10	30	60	10
3	30	27	53	20
4	10	10	90	0
5	20	30	50	20
6	16	19	69	12
7	20	40	60	0
8	53	13	83	4
9	16	19	75	6
10	22	9	68	23
11	16	62.5	37.5	0
12	13	15.4	69.2	15.4
13	65	7.7	76.9	15.4
Promedio	23.9	27.12	62.4	10.0

N= 13 ejidatarios.

Los entrevistados mencionaron un total 21 especies útiles y hasta ocho formas de uso (cuadro 2). La especie con mayor número de usos declarados (5 de 8) fue *Acacia pennatula*. La mayoría de los productores mantienen estas especies en sus áreas de acahual y son fomentadas y(o) toleradas a partir de la regeneración natural (por ej., *A. pennatula*, *Byrsonima crassifolia*, *Diphysa robinoides*, *Myrsine coriacea*, *Nectandra coria-*

cea, *Ternstroemia tepezapote* y *Trichospermum mexicanum*). En cambio, especies presentes en los potreros, como *Cedrela odorata* y *Cordia alliodora*, son plantadas para madera. Varios productores indicaron que usan los acahuals o el bosque como fuente de abono para fertilización de cultivos o cafetales, siendo el humus de *A. pennatula*, *Leucaena* spp. y *D. robinoides* de los más apreciados.

Figura 1
Vista frontal de un acahual de quebracho (*Acacia pennatula*),
utilizado para extracción de leña y pastoreo
en Ocuilapa de Juárez, Ocozocoautla, Chiapas.



Los potreros están cubiertos predominantemente (92%) por el pasto brizantha (*Brachiaria brizantha*), aunque se registraron otras especies menos frecuentes: pasto estrella (*Cynodon plectostachyus*, 53%), jaragua (*Hyparrhenia rufa*, 31%), zacate cubano (*Penisetum* spp., 23%), zacate Guinea (*Panicum maximum*, 15%), pata de gallo (*Cynodon dactylon*, 15%), llanero (*Andropogon gayanus*, 7%) y remolina (*Paspalum virgatum*, 7%). La raza de ganado suizo americano es la más común (72%), el 7% posee cruce de suizo cebú y el 21% maneja ambos tipos. La mayor parte de los entrevistados considera que tienen poca experiencia en el manejo del ganado y que han mantenido sus

hatos por tradición familiar, de cuando en las pasadas dos décadas la actividad ganadera tenía mayor importancia económica.

Para ellos, la ganadería representa un ahorro y otra alternativa que les genera ingresos en momentos de necesidad, añadiendo que esta actividad permite capitalizar los sistemas productivos al tener un mercado cercano en la capital del estado (Tuxtla Gutiérrez) y la cabecera municipal. Los ganaderos cuentan en promedio con 0.81 ± 0.5 animales/ha; estas densidades de ganado pueden beneficiar al establecimiento y crecimiento de diferentes especies de árboles en tanto los potreros no sean quemados.

El manejo del pastoreo del hato ganadero varía, ya que depende de la extensión y la ubicación del terreno. La disponibilidad de agua es uno de los factores que propicia el movimiento estacional del hato de tres a seis meses, dependiendo de la duración de la temporada de sequía. Solamente seis campesinos entrevistados realizan este tipo de movimiento estacional, mientras que el resto divide el potrero y rota el ganado en periodos de 15 a 30 días, de acuerdo a la disponibilidad de forraje y agua en cada sección.

Cuadro 2
Especies arbóreas de mayor importancia y sus principales
usos en el ejido Ocuilapa de Juárez.

<i>Nombre común</i>	<i>Nombre científico</i>	<i>Principales usos*</i>
Quebracho	<i>Acacia pennatula</i> (Schltdl. & Cham.) Benth.	1,2,4,5,8
Popiste	<i>Blepharidium mexicanum</i> Standley	1,2,8
Madre cacao	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp.	2,3,4
Nanchi	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	2,3,7
Guaje	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.)	1,2,4
Guachipilín	<i>Diphysa robinoides</i> Benth.	1,4,5
Mulato	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	4,3
Roble	<i>Quercus oleoides</i> Schltdl. & Cham.	2,3
Pimienta	<i>Pimenta dioica</i> L.	5,7
Cedrillo	<i>Mosquitoxylum jamaicense</i> Krug & Urb.	1, 2
Cedro	<i>Cedrela odorata</i> L.	5,6
Trique	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. subsp. coriacea	1,2
Jolozín	<i>Trichospermum mexicanum</i> (DC.) Baill.	1,2
Humo	<i>Nectandra coriacea</i> Griseb.	1,2
Ramón	<i>Trophis racemosa</i> (L.) Urb.	1,5
Bojón	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	1,6
Zapotillo	<i>Sideroxylon</i> sp.	1
Piñón	<i>Jatropha curcas</i> L.	3
Trompito	<i>Ternstroemia tepezapote</i> Schltdl. & Cham.	1
Duraznillo	<i>Tapirira mexicana</i> Marchand	2
Chirimuya	<i>Rollinia mucosa</i> Baill.	2

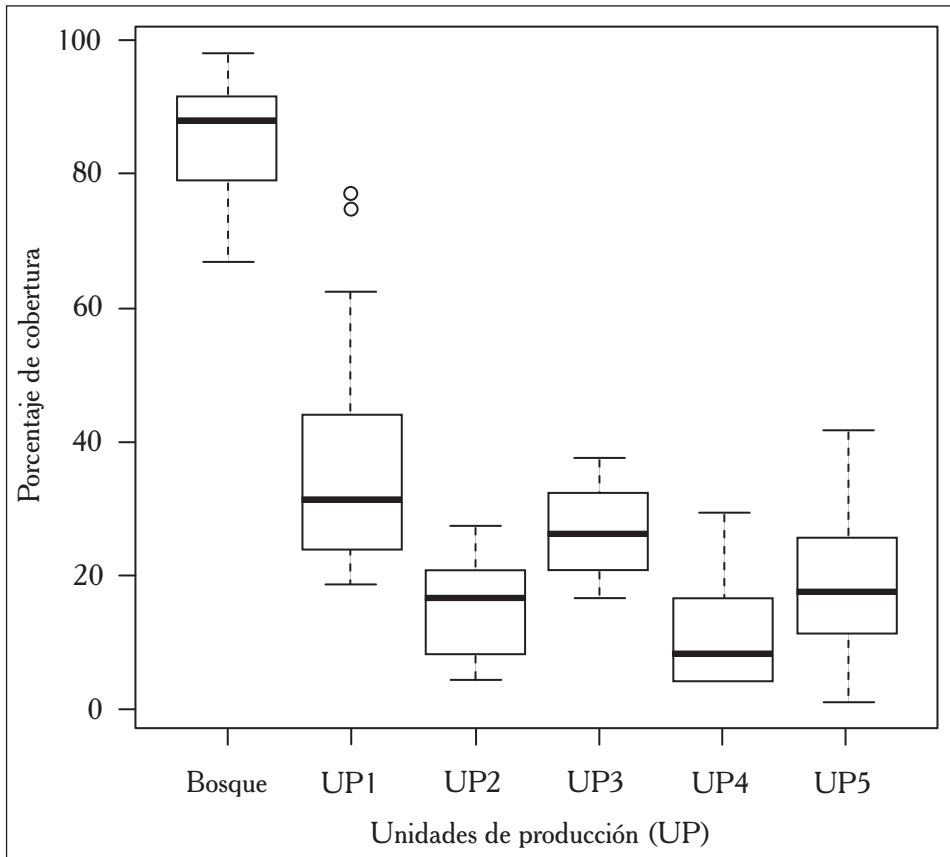
*Información obtenida de las entrevistas realizadas a ganaderos del ejido. Las especies fueron clasificadas en ocho usos principales: 1) leña, 2) postes, 3) cerco vivo, 4) forraje, 5) sombra, 6) fabricación de muebles, 7) comestible, 8) construcción.

Los potreros evaluados mantienen —en promedio— entre un 10.8 y 37.1% de cobertura arbórea, significativamente más bajo de lo registrado en el bosque (figura 2; $F_{5,96} = 145.02$, $P < 0.001$); aunque en los potreros puede haber rodales forestales con cobertura mayor al 75%, ya que dentro de cada pastizal hay mucha heterogeneidad de relieve y es común que se promueva la permanencia de árboles a lo largo de los cauces temporales de agua. Por el contrario, otros productores mantienen al mínimo la presencia de árboles en sus potreros y esto depende de la condición del sitio para el crecimiento del zacate y de la disponibilidad de mano de obra para el chapeo frecuen-

te. Algunos productores prefieren invertir en la creación de acahuals en sitios de baja calidad para el crecimiento del zacate y reconocen que los árboles contribuyen a la restitución de la fertilidad del suelo, pero que el incremento de la sombra de los árboles reduce el crecimiento del pasto.

Figura 2

Valores del porcentaje de cobertura de la vegetación arbórea registradas en cinco unidades de producción ($n = 75$ lecturas) y en el bosque tropical caducifolio ($n = 27$ lecturas) en Ocuilapa de Juárez, Chiapas.



La evaluación de la composición y abundancia de árboles en los potreros y su comparación con los fragmentos del bosque tropical caducifolio, permitió reconocer 67 especies en el ejido. De ellas, 28 están presentes en los potreros, lo cual representa casi el 42% de la riqueza regional (cuadro 3) y supera la cifra de 21 especies que los productores reconocen como útiles (descritas en el cuadro 2).

Cuadro 3
Relación taxonómica y densidad de árboles juveniles y árboles adultos
registrada en fragmentos de bosque tropical caducifolio y en potreros
de Ocuilapa de Juárez, Chiapas.

Familia	Nombre científico	Bosque (n = 6)		Potreros (n = 15)		Plántulas
		Juveniles	Adultos	Juveniles	Adultos	
Anacardiaceae	<i>Mosquitoxylum jamaicense</i>		1			
Anacardiaceae	<i>Tapirira mexicana</i>		9			
Anonnaceae	<i>Rollinia membranacea</i>			3		
Apocynaceae	<i>Tabernaemontana amygdalifolia</i>		1			
Araliaceae	<i>Dendropanax arboreus</i>		1			
Araliaceae	<i>Oreopanax geminatus</i>	1	1			1
Asteraceae	<i>Eupatorium daleoides</i>					1
Asteraceae	<i>Eupatorium hebebotryum</i>					1
Asteraceae	<i>Vernonia canescens</i>			1		
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i>		1			
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>			2	2	
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	1		4	2	
Burseraceae	<i>Protium copal</i>	4	4			
Celastraceae	<i>Crossopetalum tonduzii</i>	2	5			
Celastraceae	<i>Wimmeria bartlettii</i>	2	2			
Clusiaceae	<i>Garcinia macrantha</i>			1		
Combretaceae	<i>Terminalia oblonga</i>	1	1	1		
Euphorbiaceae	<i>Bernardia dodecandra</i>	7	3			
Euphorbiaceae	<i>Croton carpostellatus</i>	1	1			
Euphorbiaceae	<i>Croton glabellus</i>	2	9			

Continúa en la pág. 17

Viene de la pág. 16

Euphorbiaceae	<i>Croton reflexifolius</i>	4	2			
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania</i> sp.	2	5			
Fabaceae	<i>Acacia cornigera</i>				3	2
Fabaceae	<i>Acacia pennatula</i>			17	56	138
Fabaceae	<i>Acaciella angustissima</i>				3	
Fabaceae	<i>Alchornea chiapasana</i>	2	2			
Fabaceae	<i>Alchornea latifolia</i>		1			
Fabaceae	<i>Allophylus camptos-tachys</i>	2	2			
Fabaceae	<i>Diphyssa robinoides</i>				7	1
Fabaceae	<i>Leucaena shannonii</i>		1			
Lauraceae	<i>Licaria caudata</i>		2	4	4	
Lauraceae	<i>Nectandra coriacea</i>	2				
Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i>				2	
Lauraceae	<i>Nectandra salicifolia</i>	2	1			
Lauraceae	<i>Persea liebmannii</i>	3	5	2	4	12
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	1	2			
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>				2	
Malvaceae	<i>Trichospermum mexicanum</i>			1		
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>		1			
Moraceae	<i>Ficus tuerckheimii</i>				7	
Moraceae	<i>Ficus yoponensis</i>		1	1		
Moraceae	<i>Pseudolmedia spuria</i>		2			
Myrtaceae	<i>Eugenia acapulcensis</i>	3	6			
Myrtaceae	<i>Eugenia oerstediana</i>			1	1	1
Myrtaceae	<i>Eugenia origanoides</i>	2				
Myrtaceae	<i>Myrcianthes fragrans</i>	1				

Continúa en la pág. 18

Viene de la pág. 17

Myrtaceae	<i>Pimenta dioica</i>		3			
Myrtaceae	<i>Psidium guineense</i>		2			
Pentaphylacaceae	<i>Ternstroemia tepezapote</i>			4		4
Picramniaceae	<i>Picramnia antidesma</i>	1	13	5	7	
Piperaceae	<i>Piper diandrum</i>	1				
Polygonaceae	<i>Coccoloba barbadensis</i>		1			
Primulaceae	<i>Ardisia brevis</i>	8	14		1	
Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i>	1				
Rhamnaceae	<i>Rhamnus sp.</i>			1	1	
Rubiaceae	<i>Guettarda combsii</i>			1		
Rubiaceae	<i>Psychotria erythrocarpa</i>	4	4			
Rutaceae	<i>Zanthoxylum kellermanii</i>	2	1			
Salicaceae	<i>Laetia thamnia</i>		2			
Salicaceae	<i>Zuelania guidonia</i>	1	7			
Sapindaceae	<i>Matayba oppositifolia</i>	5	27			
Styracaceae	<i>Styrax argenteus</i>				2	
Thymelaeaceae	<i>Daphnopsis americana</i>			1		
Urticaceae	<i>Coussapoa sp.</i>	1	1			
Verbenaceae	<i>Citharexylum hexangulare</i>		1			
Verbenaceae	<i>Lippia myriocephala</i>	1	1			
Violaceae	<i>Orthion malpighiifolium</i>	1				
34 familias	67 especies	71	149	50	107	158

Discusión

La región central de Chiapas ha estado sometida a una continua influencia humana, desde periodos pre coloniales (Zebadúa, 1999) misma que ha dejado impresa la “huella ecológica” en la conformación del paisaje actual. La unidad básica de organización (grupo doméstico) en el ejido de Ocuilapa de Juárez es la familia dedicada a realizar las distintas actividades productivas tanto agrícolas, pecuarias como forestales. En promedio, cada productor dispone de casi 24 ha, destinando el 62% de esta superficie a la ganadería, combinando el resto a la producción con el cultivo de café y aprovechamiento forestal. La temporalidad de las actividades agropecuarias ha permitido a las familias el desarrollo de otros oficios como la alfarería, la carpintería y la migración temporal (asalariados/jornales).

Esta diversificación de actividades productivas representa una estrategia de vida que permite la coexistencia de fragmentos de vegetación arbolada en paisajes agrícolas y pecuarios. La presencia de árboles en los potreros (predominantemente de *Acacia pennatula*) es el resultado de la regeneración natural que puede representar entre el 34-87% de la densidad total de árboles en los potreros.

Los habitantes de esta comunidad zoque realizan el manejo del hato ganadero bajo una estrategia agrosilvopastoril tradicional (Pezo e Ibrahim, 1996), caracterizado por un gradiente de arborización que va desde pastizales extensivos hasta pastizales con cercos vivos, arbustos y árboles dispersos. El ramoneo se da en acahuales, rastros de parcelas de cultivo y las áreas forestales con sotobosque, que se utilizan de forma alterna durante el ciclo anual (Gómez-Castro *et al.*, 2002; Nahed *et al.*, 2009). De esta manera, los sistemas silvopastoriles facilitan la intensificación de los cultivos y la producción ganadera de forma integral y alivian la presión sobre las áreas boscosas, aumentando directa o indirectamente la productividad de la parcela. Adicionalmente, los productores —al continuar con una estrategia de intensificación de alta diversidad biológica— apoyan a la conservación de otras especies (Ferguson y Griffith, 2004) y del paisaje en su conjunto (Barrance *et al.*, 2009).

Esta comunidad aprovecha intensivamente sus áreas de producción; en ese sentido, Soto-Pinto (1990) reportó, para otra localidad del centro de Chiapas, un uso integral de los sistemas agrosilvícolas en los que destaca la preferencia por el uso de *Acacia pennatula* para abastecerse de leña, corroborado —a su vez— por un estudio realizado en Ocuilapa de Juárez (Escobar-Ocampo *et al.*, 2009). En números absolutos, los potreros pueden mantener hasta el 70% de la densidad de árboles presentes en la selva; sin embargo, la dominancia está restringida en una especie, donde *A. pennatula* representó el 87.3% de la densidad total de plántulas, 34% de los juveniles y 52% de los adultos en los potreros (cuadro 3).

Todos coinciden en que la práctica de no quema tiene pocos años (última década) después de los grandes incendios forestales de 1998, registrados en gran parte del estado, lo cual ha favorecido la regeneración de árboles en los potreros.

Hay otras situaciones donde la presencia de árboles no se asocia sólo a la regeneración natural, sino a la intención deliberada de ubicarlos en sitios específicos. Por ejemplo, a pesar de que varios productores reconocieron en las entrevistas la utilidad del “popiste” (*Blepharidium mexicanum*) como una especie maderable y para construcción, no apareció en los inventarios de vegetación, debido a que esta especie es fomentada más bien en los cercos o límites entre predios, tal y como se realiza con el cedro.

Aunque Griscom *et al.* (2009) argumentan que el ganado tiene más efectos negativos que positivos sobre la regeneración natural, al limitar la regeneración de varias especies vegetales e incrementar la compactación del suelo, otros autores reconocen que la magnitud del daño puede variar con cada especie y está en función del nivel de intensificación del pastoreo (Wassie *et al.*, 2009). Los potreros de Ocuilapa son, por lo general, áreas compactas y están sometidas a baja intensidad de pastoreo. En estos sistemas, el pastoreo reduce la densidad de los quebrachales y la cantidad de árboles depende de las necesidades del productor, quien decide entre reducir o incrementar la densidad de *A. pennatula* (Cházaro, 1977).

Otro factor importante que ayuda a entender esta asociación entre árboles y el ganado, es el papel favorable de éste sobre la dispersión de sus semillas. Por ejemplo, se encontró que algunas semillas y plántulas de *A. pennatula* estaban presentes o germinando sobre el estiércol, lo que sugiere que su ingesta previa favorece la germinación de semillas. La abundancia de *A. pennatula* se debe —en gran parte— a que es la especie con mayor uso en Ocuilapa y a la interacción de ésta con el ganado que, al consumir las vainas, se convierten en sus dispersores efectivos (Brown, 1960; Purata *et al.*, 1999; Rubio-Delgado *et al.*, 2002). Con estos resultados, se considera que el manejo y establecimiento de sistemas agroforestales, y en particular la abundancia de *A. pennatula* en Ocuilapa, crean una condición favorable que provee mejores niveles de vida a pequeños productores a través de la diversificación productiva y, simultáneamente, que contribuye con los procesos de recuperación de la vegetación del bosque tropical caducifolio, al ser usados como una fase inicial en la regeneración de este ecosistema forestal (Miceli-Méndez *et al.*, 2008; Vieira *et al.*, 2009).

Conclusiones

Los “quebrachales” (potreros con dominancia de *Acacia pennatula*) son elementos comunes de un paisaje silvopastoril en Ocuilapa de Juárez, Chiapas. Los campesinos zozques de esta comunidad se benefician de la presencia de esta especie pionera de rápido crecimiento y realizan un manejo integral del que obtienen diversos recursos forestales (leña y madera) y forraje para el ganado en épocas críticas. Este manejo consiste en mantener 11-37% de cobertura de árboles multipropósito dentro de los potreros para no reducir el crecimiento de los diferentes zacates. En este sistema es posible mantener representada hasta el 42% de la riqueza de especies leñosas presentes en el bosque tropical caducifolio, y la densidad de árboles en los potreros representa hasta el 28% de las densidades registradas en el bosque.

Agradecimientos

A los habitantes de la comunidad de Ocuilapa de Juárez, por su disposición en el trabajo realizado; en especial, a los Sres. Ángel Ovando, Ovidio Chanona y Roberto Ramírez. A dos árbitros anónimos que aportaron útiles observaciones al texto inicial. Al CONACYT por la beca otorgada a MLRP (registro 253162); a la Unión Europea, a través del proyecto ReForLan (INCO-DEV-3, Framework Programme 6, contrato No. 032132) y al Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECYT-CONACYT), a través del Convenio 116306: Innovación socioambiental para el desarrollo en áreas de alta pobreza y biodiversidad de la frontera sur de México.

Literatura citada

- Barrance, A.; Schreckenber, K. y Gordon, J. (2009). *Conservation through use: lessons from the Mesoamerican dry forest*. Overseas Development Institute. Reino Unido, 124 pp.
- Brown, W. L. (1960). Ant, acacias, and browsing animals. *Ecology* 41: 587-592.
- Burgos, A. y Maas, J. M. (2004). Vegetation change associated with land-use in tropical dry forest areas of Western Mexico. *Agric. Ecosys. Environ.* 104: 475-481.
- Cházaro, B. M. J. (1977). El huizache, *Acacia pennatula* (Schlecht & Cham.) Benth. Una invasora del centro de Veracruz. *Biótica* 2: 1-18.
- Escobar-Ocampo, M. C. y Ochoa-Gaona, S. (2007). Estructura y composición florística de la vegetación del parque educativo Laguna Bélgica, Chiapas, México. *Rev. Mex. Biodiv.* 78: 391-419.
- Escobar-Ocampo, M. C.; Niños-Cruz, J. A.; Ramírez-Marcial, N. y Yépez-Pacheco, C. (2009). Diagnóstico participativo del uso, demanda y abastecimiento de leña en una comunidad zoque del centro de Chiapas, México. *Ra Ximhai* 5: 201-223.
- Ferguson, B. G. y Griffith, D. (2004). Tecnología agrícola y conservación biológica, el caso de El Petén, Guatemala. *Man. Integr. Plag. Agroecol.* 72: 72-85.
- Gómez-Castro, H.; Tewolde, M. A. y Nahed-Toral, J. (2002). Análisis de los sistemas ganaderos de doble propósito en el centro de Chiapas, México. *Arch. Latinoam. Prod. Anim.* 10: 175-183.
- Griscom, H. P.; Kalko, E. K. V. y Ashton, M. S. (2007). Frugivory by small vertebrates within a deforested, dry tropical region of Central America. *Biotropica* 39:278-282.
- Griscom, H. P.; Griscom, B. y Ashton, M. S. (2009). Forest regeneration from pasture in the dry tropics of Panama: Effects of cattle, exotic grass, and forested riparia. *Restor. Ecol.* 17: 117-126.
- Jiménez-Ferrer, G.; López, P. H.; Soto, P. L.; Nahed, T. J.; Hernández, L. L. y Torre De la, J. C. (2007). Livestock, nutritive value and local knowledge of fodder trees in fragment landscapes in Chiapas, México. *Interciencia* 32: 274-280.
- Lemmon, P. E. (1956). A spherical densitometer for estimating forest overstory density. *For. Sci.* 2:314-320.
- Maas, M. J.; Balvanera, P.; Castillo, A.; Daily, G. C.; Mooney, H. A.; Ehrlich, P.; Quesada, M.; Miranda, A.; Jaramillo, B. J.; García-Oliva, F.; Martínez-Yrizar, E.; Cotler, H.; López-Blanco, J.; Pérez-Jiménez, A.; Búrquez, A.; Tinoco, C.; Ceballos, G.; Barraza, L.; Ayala, R. y Sarukhán, J. (2005). Ecosystem services of tropical dry forests: insights from long-term ecological and social research on the Pacific Coast of Mexico. *Ecology and Society* 10(1): 17. (on line) url: <http://www.ecologyandsociety.org/vol10/iss1/art17/>
- Martínez, M. (1994). *Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas*. Fondo de Cultura Económica, México, D. F., 760 pp.
- Miceli-Méndez, C. L.; Ferguson, B. G. y Ramírez-Marcial, N. (2008). Seed dispersal by cattle: natural history and applications to neotropical forest restoration and agroforestry. En: R. Myster (editor). *Post-agricultural succession in the Neotropics*. Springer, New York. pp. 165-191.
- Musálem, M. A. (2002). Sistema agrosilvopastoriles: Una alternativa de desarrollo rural sustentables para el trópico mexicano. *Rev. Chapingo*, ser. Cien. For. Amb. 8: 91-100.

- Nahed, T. J.; Calderón, J. P.; Aguilar, R. J.; Sánchez-Muñoz, B.; Ruíz-Rojas, J. L.; Mena, Y.; Castel, J. M.; Ruíz, F. A.; Jiménez-Ferrer, G.; López-Méndez, J.; Sánchez-Moreno, G. y Salvatierra, I. B. (2009). Aproximación de los sistemas agrosilvopastoriles de tres microrregiones de Chiapas, México, al modelo de producción orgánica. *Avanc. Invest. Agrop.* 13: 45-58.
- Parra-Vázquez, M. R.; Nahed-Toral, J.; Soto-Pinto, L.; García-Aguilar, M. C. y García-Barrios, L. (1993). El sistema ovino tzotzil de Chiapas. *Dinámica del manejo integral. Agrociencia* 3: 79-97.
- Pezo, D. A. e Ibrahim, M. (1996). Sistemas silvopastoriles, una opción para el uso sostenible de la tierra en sistemas ganaderos. En: *Pastoreo Intensivo en Zonas Tropicales*. 1er. Foro Internacional. Veracruz, Ver. Fira-Banco de México. México, D. F. 35 pp.
- Purata, S. E.; Greenberg, R.; Barrientos, V. y López-Portillo, J. (1999). Economic potential of the huizache, *Acacia pennatula* (Mimosidae) in Veracruz, México. *Econ. Bot.* 53: 15-29.
- Ramírez-Marcial, N.; Martínez-Ic6, M. e Ishiki-Ishihara, M. (2010). Evaluación y monitoreo de la vegetación. En: León Cortés, J. L. y Naranjo, E. (Eds.). *Manual para el reconocimiento, evaluación y monitoreo de la diversidad biológica*. El Colegio de la Frontera Sur, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. pp. 9-27.
- Rocha-Loredo, A. G.; Ramírez-Marcial, N. y González-Espinosa, M. (2010). Riqueza y diversidad de árboles del bosque tropical caducifolio en la Depresión Central de Chiapas. *Bol. Soc. Bot. Méx.* 87:99-113.
- Rubio-Delgado, L.; Ramírez-Marcial, N. y Castellanos-Albores, J. (2002). Distribución y regeneración de *Acacia pennatula* (Schltdl. & Cham.) Benth. en bosques perturbados del norte de Chiapas, México. *Brenesia* 57-58: 67-84.
- Soto-Pinto, L. (1990). Plantas útiles de cuatro comunidades de Chiapas: Perspectivas en el uso sostenible de la tierra. *Rev. Fitotec. Mex.* 13:149-168.
- Vásquez-Sánchez, M. A. (coordinador) (2005). *Programa estatal de ordenamiento territorial, fases III y IV*. Gobierno del Estado de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, México. 340 pp.
- Vieira, D. L. y Scariot, A. (2006). Principles of natural regeneration of tropical dry forests for restoration. *Restor. Ecol.* 14: 11-20.
- Vieira, D. L.; Holl, K. y Peneireiro, F. M. (2009). Agro-successional restoration as a strategy to facilitate tropical forest recovery. *Restor. Ecol.* 17: 451-459.
- Wassie, A.; Sterck, J. F.; Teketay, D. y Bongers, F. (2009). Effects of livestock exclusion on tree regeneration in church forests of Ethiopia. *For. Ecol. Manage.* 257:765-77.
- Zebadúa, E. (1999). *Breve historia de Chiapas*. Fondo de Cultura Económica. México, D. F. 185 pp.

Recibido: Abril 26, 2011

Aceptado: Marzo 5, 2012