



La actividad ganadera y en cierta medida el crecimiento de la frontera agrícola, han participado de manera importante en la pérdida del bosque mesófilo de montaña original y de la diversidad animal y vegetal que ahí existían. En este sentido, uno de los objetivos de este estudio realizado en el centro del municipio de Xico, fue primero analizar la problemática de la actividad ganadera y después, construir conjuntamente con los productores, alternativas de solución encaminadas a lograr una ganadería amigable con el medio ambiente, en beneficio no solo de la producción, sino de la economía y bienestar de la comunidad que depende de esta actividad.



Hacia una Ganadería Sustentable y Amigable con la Biodiversidad: Estudio de caso: Xico, Veracruz

HACIA UNA GANADERÍA SUSTENTABLE Y AMIGABLE CON LA BIODIVERSIDAD



ESTUDIO DE CASO: XICO, VERACRUZ



CARMEN HUERTA CRESPO Y
MAGDALENA CRUZ ROSALES
(COMPILADORAS)

HACIA UNA GANADERÍA SUSTENTABLE Y AMIGABLE CON LA BIODIVERSIDAD.

ESTUDIO DE CASO: XICO, VERACRUZ



**Carmen Huerta Crespo y
Magdalena Cruz Rosales
(Compiladoras)**



SEDEMA
SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
DEL ESTADO DE VERACRUZ



Primera edición 2016
D.R. © 2016

INSTITUTO DE ECOLOGÍA, A. C.
Carretera antigua a Coatepec No. 351
Colonia El Haya, C. P. 91070
Xalapa, Veracruz, México

ISBN – 978-607-7579-59-5
Impreso en México

TÍTULO: Hacia una Ganadería Sustentable y Amigable con la Biodiversidad. Estudio de Caso: Xico, Veracruz.

AUTORES: Carmen Huerta Crespo y Magdalena Cruz Rosales (Compiladoras)

DISEÑO DE PORTADA: Magdalena Cruz

FORMA SUGERIDA PARA CITAR ESTE LIBRO: Huerta, C. C. y Cruz R. M. (Compiladoras). 2016. Hacia una Ganadería Sustentable y Amigable con la Biodiversidad. Estudio de Caso: Xico, Veracruz. Instituto de Ecología, A. C. Xalapa, Veracruz, México. 191 pp.

Este trabajo forma parte del proyecto HACIA UNA GANADERÍA SUSTENTABLE Y AMIGABLE CON LA BIODIVERSIDAD EN EL MUNICIPIO DE XICO, VER. Folio 22, patrocinado por el Fondo Ambiental Veracruzano.

D. R. © Hacia una Ganadería Sustentable y Amigable con la Biodiversidad. Estudio de Caso: Xico, Veracruz, es una publicación editada por el Instituto de Ecología, A. C. México. El contenido es responsabilidad de los autores. Se autoriza la reproducción parcial del contenido siempre y cuando se cite la fuente.



INSTITUTO DE ECOLOGÍA A. C.

Dr. Martín R. Aluja Schuneman Hofer

Director General

M. en C. Gerson Daniel Alducin Chávez

Secretario Académico

MIT Alberto Risquez Valdepeña

Secretario Técnico

**SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE DEL ESTADO DE
VERACRUZ**

M. en Ing. Víctor J. Alvarado Martínez

Secretario de Medio Ambiente

M. en C. Ana G. Allen Amescua

Secretaria Técnica del Fondo Ambiental Veracruzano

Este libro va dedicado con todo nuestro agradecimiento a los **ECOSISTEMAS** que aunque modificados, continúan siendo productores de bienes y servicios que han beneficiado a la humanidad a lo largo de su existencia. Por ello, invitamos a los señores productores ganaderos, para que de manera conjunta hagamos que esta actividad económica tan importante en Veracruz y en nuestro México sea en el futuro más sustentable y amigable con la biodiversidad maravillosa que nos rodea.

DIRECTORIO DE AUTORES

Dr. Roberto Arce Pérez

Instituto de Ecología, A. C.,
Red de Biodiversidad y Sistemática
Xalapa, Veracruz, México
<roberto.arce@inecol.mx>

Dra. Lucrecia Arellano Gámez

Instituto de Ecología, A. C., Red de Ecoetología
Xalapa, Veracruz, México
<lucrecia.arellano@inecol.mx>

Dr. Gonzalo Castillo Campos

Instituto de Ecología, A. C.,
Red de Biodiversidad y Sistemática
Xalapa, Veracruz, México
<gonzalo.castillo@inecol.mx>

Dra. Magdalena Cruz Rosales

Instituto de Ecología, A. C., Red de Ecoetología
Xalapa, Veracruz, México
<magda.cruz@inecol.mx>

Dr. Federico Escobar Sarria

Instituto de Ecología, A. C., Red de Ecoetología
Xalapa, Veracruz, México
<federico.escobar@inecol.mx>

Dr. Gonzalo Halffter Salas

Instituto de Ecología, A. C., Red de Ecoetología
Xalapa, Veracruz, México
<gonzalo.halffter@inecol.mx>

Dra. Carmen Huerta Crespo

Instituto de Ecología, A. C., Red de Ecoetología
Xalapa, Veracruz, México
<carmen.huerta@inecol.mx>

Dr. Sergio Ibáñez-Bernal

Instituto de Ecología, A. C.,
Red Ambiente y Sustentabilidad
Xalapa, Veracruz, México
<sergio.ibanez@inecol.mx>

Dra. Imelda Martínez Morales
Instituto de Ecología, A. C., Red de Ecoetología
Xalapa, Veracruz, México
<imelda.martinez@inecol.mx>

Dra. Patrícia Menegaz de Farias
Universidade do Sul de Santa Catarina
Santa Catarina, Brasil
<patricia_menegaz@yahoo.com.br>

Natalia Mesa Sierra
Estudiante de Doctorado
Posgrado del Instituto de Ecología, A.C.
Xalapa, Veracruz, México
<nmesasierra@gmail.com>

Dr. Miguel Angel Morón Ríos
Instituto de Ecología, A. C.,
Red de Biodiversidad y Sistemática
Xalapa, Veracruz, México
<miguel.moron@inecol.mx>

Dra. Dora Romero Salas
Laboratorio de Parasitología
Unidad de Diagnóstico
Posta Zootécnica "Torreón del Molino"
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Universidad Veracruzana
Veracruz, Veracruz, México
<dromero@uv.mx>

Biól. César V. Rojas Gómez
Instituto de Ecología, A. C.,
Red de Biodiversidad y Sistemática
Xalapa, Veracruz, México
<cesar.rojas@inecol.mx>

Biól. María Teresa Suárez Landa
Instituto de Ecología, A. C.,
Red de Ambiente y Sustentabilidad
Xalapa, Veracruz, México
<teresa.suarez@inecol.mx>

CONTENIDO

Pág.	
11	Prologo. Interacciones entre ganado y Pastizales..... Y algo más
13	Antecedentes
21	Capítulo1. Qué se entiende por Ganadería Sustentable
31	Capítulo 2. Paisaje y Vegetación en la zona ganadera de Xico
55	Capítulo 3. La importancia de los suelos en los sistemas ganaderos
79	Capítulo 4. Consecuencias del uso de agroquímicos en pastizales ganaderos: la necesidad de estudios toxicológicos y ecotoxicológicos
89	Capítulo 5. La parasitosis del ganado bovino en la zona centro de Xico
113	Capítulo 6. Las moscas en los sistemas ganaderos
135	Capítulo 7. La “Gallina ciega” en los sistemas ganaderos de Xico
157	Capítulo 8. Los escarabajos del estiércol en los sistemas ganaderos y sus servicios ambientales
173	Recomendaciones y Conclusiones generales
181	Glosario
186	Referencias generales de consulta
191	Agradecimientos

CAPÍTULO 2

PAISAJE Y VEGETACIÓN EN LA ZONA GANADERA DE XICO

GONZALO CASTILLO-CAMPOS ¹

MAGDALENA CRUZ ROSALES ¹

FEDERICO ESCOBAR SARRIA ¹

NATALIA MESA SIERRA ¹

La vegetación actual en el paisaje de la zona centro de Xico

El municipio de Xico se caracteriza por la presencia de un mosaico de coberturas de vegetación natural y derivadas de la actividad humana (Figura 1). El ecosistema original que cubría una gran parte de las faldas del Cofre de Perote de los 1000 a los 2000 msnm, es el bosque mesófilo de montaña, el cual se caracteriza por una fisionomía densa, con un dosel que puede llegar a medir entre 15 y 35 m. Posee tanto especies perennifolias como caducifolias, pero su dosel nunca se encuentra sin follaje. Sin embargo, su cobertura se ha visto fuertemente reducida a tal grado que está a punto de desaparecer del municipio, debido a las diferentes actividades productivas como lo son la ganadería extensiva, la ganadería silvopastoril y los cultivos de diferentes productos como el rambután, la macadamia y el café, siendo este último el de mayor extensión.

Al evaluar la cobertura de los diferentes usos del suelo en una extensión de 5580 hectáreas en la zona centro del municipio de Xico, es posible reconocer que sólo el 0.7% continúa siendo vegetación original. La mayoría de los remanentes más conservados de bosque se encuentran restringidos a cañadas o barrancas (Figura 2a). Igualmente, un porcentaje

¹ Instituto de Ecología, A. C.

de la vegetación original del bosque mesófilo de montaña, se encuentra asociado a las franjas ribereñas que alcanzan a cubrir un 7% de la vegetación actual en el paisaje (Figura 2b). También es muy difícil distinguir fragmentos de bosque conservado y fragmentos del bosque con cultivo de café bajo la copa de los árboles de mayor tamaño (Figura 2c). Sin embargo, es importante tener en cuenta que el cultivo de café se desarrolla bien bajo la sombra del dosel superior de este tipo de bosque, lo que aparentemente permite mantener un paisaje más amigable con la diversidad del ecosistema. En cuanto a la vegetación secundaria o acahual, que corresponde a la vegetación que crece posterior a un disturbio, se registra actualmente una cobertura del 12%, distribuida entre acahuales jóvenes (4%), intermedios (6%) y viejos (2%).



Figura 1. Potrero ganadero junto a un fragmento del bosque mesófilo de montaña perturbado en el municipio de Xico. (Foto M. Cruz).

El uso de suelo dominante de la zona centro del municipio de Xico, (Figura 3) corresponde a la ganadería (47%) y a los diferentes tipos de cultivos (25%). Es importante resaltar que de los pastizales dedicados a la ganadería, el 45% tiene algún tipo de arbolado, ya sea en forma de acahual, franjas ribereñas o fragmentos de vegetación original. Este tipo de arbolado se encuentra en las zonas con pendientes

pronunciadas de los terrenos. Adicionalmente, un 20% de los pastizales también cuentan con árboles aislados, principalmente de huizache (*Acacia pennatula*), los cuales son dejados por los propietarios como sombra para el ganado (Figura 2 d, e). Los pastizales con arbolado y/o árboles aislados, están relacionados con la ganadería silvopastoril, la cual promueve la diversificación forrajera, que además de los pastos, permite al ganado alimentarse de árboles y arbustos de buena calidad forrajera y entre otros beneficios también se pueden obtener postes y leña para autoconsumo.

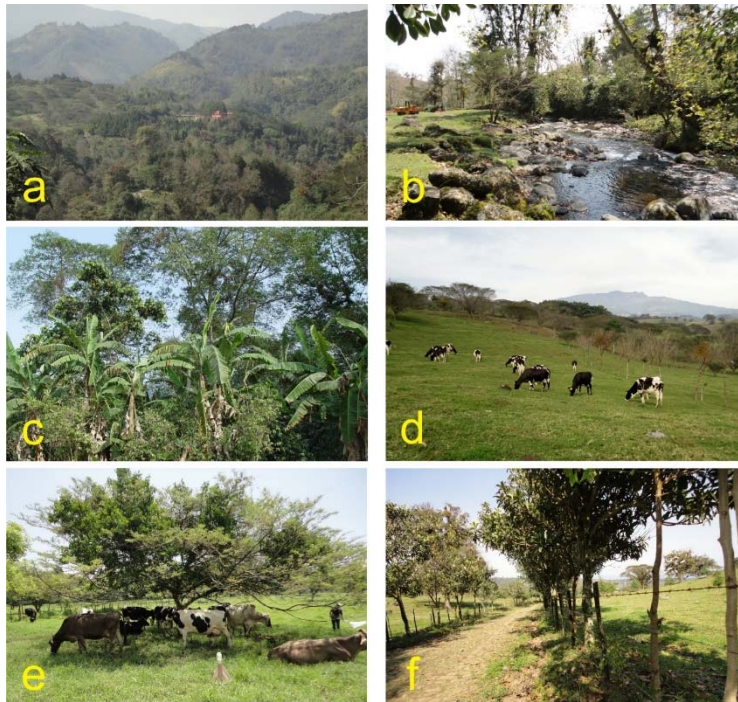


Figura 2. Paisajes en el municipio de Xico: **a)** bosque perturbado, **b)** río y vegetación ribereña, **c)** finca de café con sombra con plátano (*Musa paradisiaca*), jinicuil (*Inga vera*) y palo de ixpepe (*Trema micrantha*) **d)** pastizal ganadero con pocos árboles, **e)** pastizal ganadero con más árboles de huizache (*Acacia pennatula*) para dar sombra al ganado y **f)** cerca viva con níspero (*Eriobotrya japónica*) y otros árboles (Fotos M Cruz y C. Huerta).

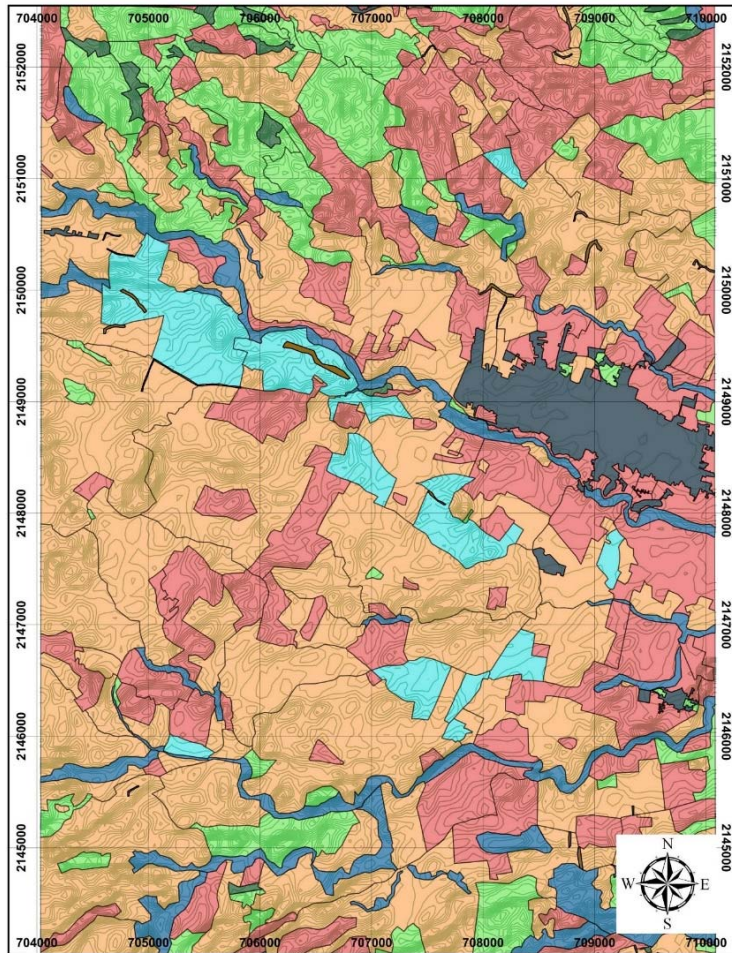
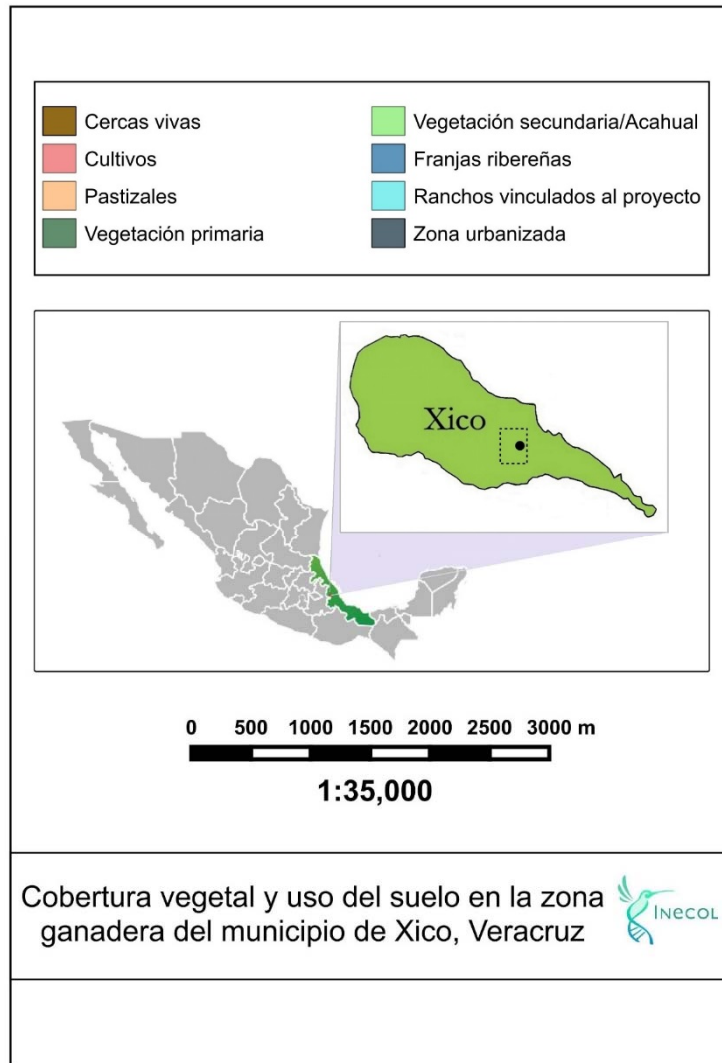


Figura 3. Mapa de cobertura vegetal y uso del suelo en la zona centro del Municipio de Xico.



Otro componente relacionado con el manejo de los diferentes terrenos dedicados a la ganadería y a la agricultura, son las cercas vivas, las cuales son líneas de árboles nativos y/o exóticos de la región, con el fin de delimitar los terrenos (Figura 2f). Este tipo de componente es de importancia para

el mantenimiento y el mejoramiento de la conectividad de los remanentes de vegetación original y acahuales. Lo cual favorece el movimiento de aves y otros vertebrados en el paisaje. Sin embargo, en el paisaje actual del municipio aproximadamente solo un 0.2% de los potreros están usando las cercas vivas (Figura 3).

Las plantas para una ganadería sustentable

Es bien conocido que la práctica de la ganadería lechera o de carne tiene impactos muy importantes en la vegetación natural, disminuyendo y simplificando la diversidad biológica y los servicios ambientales. Generalmente la ganadería abre espacios eliminando por completo la cobertura vegetal nativa, que antes podía estar integrada por una gran diversidad de especies de plantas, hasta 60 u 80 especies por 100 m², para sustituirlas por solo una o tres especies forrajeras, por lo general pastos. Otra costumbre es limitar las parcelas o potreros generalmente con postes de madera que los productores extraen de sus terrenos, sin embargo, al año o dos años se tienen que sustituir porque se dañan por pudrición o apolillamiento. Con todo esto es evidente la disminución de los bosques, al grado de llegar a extinguirlos de las propiedades, con el fin de ampliar la frontera de los pastizales de forrajeo. Al no contar con árboles cercanos que proporcionen la madera para las cercas, se generan otros problemas para el productor, que debe buscar en otros sitios la materia prima, por lo que esta actividad se va encareciendo cada vez más, por un lado por la compra de la madera o postes, el alambre de reposición y el pago de la mano de obra.

Al desmontar y orientar el sistema productivo hacia la simplificación del paisaje ganadero, se generan problemas ambientales importantes, como la desecación o extinción de manantiales, la contaminación del agua por los agroquímicos

que se utilizan y por ciertos minerales que se acumulan y se desprenden de las hoja de los pastos, pero lo más notable es la extinción de la mayoría de la fauna y flora local.

La ganadería puede convertirse en una actividad sustentable y más amigable con su entorno natural. Para esto es necesario hacer algunos cambios en ciertas prácticas agropecuarias. En este caso se señalarán algunas alternativas que según las condiciones ecológicas de Xico podrían implementarse.

Afortunadamente, en el municipio de Xico, la actividad ganadera está ubicada principalmente en la zona templada, donde el clima es bastante benéfico para el desarrollo de las plantas, no en vano aún es considerada como una de las zonas con los bosques más biodiversos de México y prioritaria para la conservación. Con esta información es posible proponer la recuperación de la diversidad de sus especies, las cuales además pueden utilizarse con otros fines en sistemas silvopastoriles, que mejoren tanto la producción ganadera, como el bienestar del productor y de su medio ambiente, con un enfoque hacia la sustentabilidad ganadera.

En primer lugar es necesario resaltar la importancia de conservar árboles dentro de las áreas de pastoreo, para que sirvan de sombra para el ganado, lo cual aún es posible ver en el municipio de Xico. Sin embargo, en casos extremos, se han eliminado casi completamente del área de pastoreo, por lo que la falta de sombra puede generar problemas e incluso reducir la productividad del ganado. Lo más grave se observa en la temporada cálida del año, cuando los animales gastan más energía y pierden peso, por el estrés causado por la alta temperatura. Como ejemplo, se ha visto en Chiapas que la producción del ganado en zonas con 25 a 30 árboles por hectárea es mejor, pues ganan más peso y pueden dar en promedio 1.5 litros más de leche, que en zonas donde hay

pocos árboles. Con esto se entiende el por qué resaltamos la importancia de mantener árboles en los predios.

SISTEMA SILVOPASTORIL

El manejo extensivo de la ganadería ha implicado la reducción de las selvas y bosques originales, para la creación de grandes zonas de pastizales, por lo general monocultivos con una o pocas especies de pastos que sirven de alimento para el ganado. Sin embargo, en estos sistemas se tiene poca producción por unidad de superficie, que lo hace poco redituable para los productores. A esto se suman varios problemas ambientales, como la pérdida de numerosas especies tanto de plantas leñosas y herbáceas, como de animales grandes y pequeños, sobre todo silvestres. Todos los cuales se encontraban en equilibrio dentro de estos ambientes originales (selvas, bosques y diversas zonas arboladas). La reducción de los bosques y la eliminación de árboles en los pastizales incrementan la erosión del suelo, la contaminación del agua y lo más notable, un cambio en las condiciones climáticas a nivel mundial, el llamado CAMBIO CLIMÁTICO GLOBAL.

Una de las actividades que pueden ayudar a reducir esta pérdida o incluso recuperarla en cierto grado, es mediante la reforestación, donde convivan especies arbóreas y herbáceas, generalmente cultivadas, que además sirvan para alimentar al ganado, el cual puede pastorear directamente entre o bajo los árboles, en un sistema de manejo conocido como SILVOPASTORIL.

En este sistema de producción se manejan árboles y arbustos principalmente forrajeros, pastizales y ganado en un mismo sitio, lo que ayuda a tener un mayor rendimiento por unidad de superficie. En el caso de los árboles se pueden tener varios usos, además de dar sombra al ganado y protección contra

climas extremos, se obtiene madera, leña, frutos, flores, hojas y forraje (Figura 4). Incluso árboles que ayuden a la fertilidad del suelo. También, dentro de estas áreas arboladas pueden convivir diversas especies de animales silvestres, mamíferos, aves y reptiles, así como numerosos insectos y otros artrópodos, entre los cuales se mantienen interacciones ecológicas interesantes, incluso de control mutuo, sobre todo de especies consideradas dañinas o plagas para el ganado.



Figura 4. Sistema Silvopastoril con *Thitonia diversifolia* (botón de oro) en Antioquia, Colombia. (Foto cortesía Jhon Jairo Lopera, CIPAV-Colombia).

El cultivo de árboles y plantas que fijan nitrógeno, llamadas leguminosas, mejoran la calidad del suelo, pues el nitrógeno ya como mineral en el suelo, sirve para la elaboración de proteínas en las plantas. Así, la captura de este elemento desde la atmósfera, evita que contribuya con los gases causantes del efecto invernadero y al cambio climático. Mientras las plantas leguminosas aportan alimento rico en proteínas para el ganado, las otras plantas no leguminosas, pueden aportar productos útiles para su consumo o venta, como frutos, flores, medicinas, leña, postes, madera para construcción, etc. Por esta razón, lo más recomendable es tener diferentes especies de árboles y arbustos que aporten diferentes productos y beneficios, para así, entre ellas

contribuir a recuperar la biodiversidad asociada a estas zonas.

Otra característica importante para ampliar la superficie arbolada es que se logra reducir la erosión del suelo, pues las raíces mejoran la permeabilidad del suelo, evitando con esto la pérdida por escorrentía de los nutrientes. Además, las copas de los árboles amortiguan la caída del agua de lluvia, permitiendo así su lenta infiltración al suelo, recargando los manantiales y ríos, que en situación contraria facilitarían las inundaciones y deslaves causantes de muchos daños.

Generalmente los potreros ganaderos son usados como monocultivos de gramíneas, con una o dos especies de pastos forrajeros, entre los más comunes se tiene a *Cynodon dactylon*, (pasto Bermuda o estrella) *Panicum maximum*, (zacate Guinea y Privilegio) *Paspalum* spp, y *Pennisetum purpureum* (King grass, zacate elefante o Merkeron). Sin embargo, hay muchas especies que pueden ser asociadas a estos sistemas, porque producen frutos que sirven de forraje, entre estas destacan la guayaba (*Psidium guajava*) y el huizache (*Acacia pennatula*), cuyas semillas son dispersadas en el excremento del ganado (Figura 5).

En este sistema es importante promover la incorporación de especies de rápido y lento crecimiento que diversifiquen la producción y no afecten el desarrollo de las gramíneas forrajeras. En los sistemas silvopastoriles, se pueden asociar de 50 a 80 árboles por hectárea de diferentes especies forestales, sin afectar la producción de los pastizales forrajeros, pero que tienen atributos como árboles de sombra, maderables, fijadores de nitrógeno, productores de forraje y frutales. Estas también se pueden incorporar en los linderos como cercas vivas y barreras rompevientos (Cuadro 1).

Cuadro 1. Árboles y arbustos por nombre científico, nombre común, altitud a la cual se le encuentra, y usos que pueden tener: **R:** reforestación, **AS:** agrosilvícola, **CV:** cerca viva, **M:** maderable, **S:** sombra, **E:** energético (leña), **F:** fruta, **Md:** medicinal, **Fr:** forrajero, **RV:** rompeviento, **SSP:** sistema silvopastoril, **C:** crecimiento: **R:** rápido, **L:** lento.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	Altitud (m)	USOS POSIBLES	C
<i>Acacia angustissima</i>	Huajillo	600-2600	R, CV, E, Fr, SSP	R
<i>Acacia pennatula</i>	Huizache	700-2000	R, CV, E, Fr	R
<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	600-1200	R, CV, M	R
<i>Citrus aurantium</i>	Naranja agria	600-1800	AS, CV, F, SSP	
<i>Citrus limonia</i>	Limón	600-1800	AS, CV, F, SSP	
<i>Clethra macrophylla</i>	Marangola	600-1900	R, CV, M, SSP	L
<i>Clethra mexicana</i>	Marangola	1200-3000	R, CV, M, RV, SSP	L
<i>Crataegus mexicanus</i>	Tejocote	1200-2150	CV, F, SSP	
<i>Cupressus benthamii</i> var., <i>benthamii</i>	Ciprés	2000-3000	R, CV, M, S	
<i>Dendropanax arboreus</i>	Cucharo	600-1700	R, M, S, E, SSP	L
<i>Eriobotrya japonica</i>	Níspero	700-1600	CV, F, SSP	
<i>Erythrina americana</i>	Gasparito	600-2500	CV, Fr, SSP	
<i>Inga jinicuil</i>	Jinicuil	800-1400	R, AS, S	R
<i>Leucaena diversifolia</i>	Guaje	800-1400	R, CV, S, E, Fr, SSP	R
<i>Leucaena pulverulenta</i> var. <i>pulverulenta</i>	Guaje, tepeguaje	1130-1200	R, S, E, Fr, SSP	R
<i>Liquidambar styraciflua</i> var. <i>mexicana</i>	Liquidámbar	600-1800	R, CV, M, S, RV, SSP	L
<i>Morus alba</i>	Morera	0 - 4000	AS, F, Fr	R
<i>Musa paradisiaca</i>	Plátano	600-1500	AS, F,	R
<i>Persea americana</i>	Aguacate	600-1500	R, AS, CV, S, F, RV, SSP	L
<i>Persea schiedeana</i>	Chinini, Pahua	600-3200	AS, CV, S, F, SSP	
<i>Platanus mexicana</i>	Haya	600-2400	R, CV, M, RV, SSP	R
<i>Psidium guajava</i>	Guayaba	600-1700	R, AS, CV, F, Md, RV, SSP	L

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	Altitud (m)	USOS POSIBLES	C
<i>Quercus acutifolia</i>	Encino duela	1400-2500	R, CV, M, S, Md, RV, SSP	L
<i>Quercus corrugata</i>	Encino	1100-2500	R, CV, M, S, E, Md, RV, SSP	
<i>Quercus taurina</i>	Encino duela	1400-2500	R, CV, M, S, Md, RV, SSP	L
<i>Quercus xalapensis</i>	Encino roble	900-1650	R, CV, M, S, Md, RV, SSP	L
<i>Thitonia diversifolia</i>	Botón de oro, jigantón	0 -2500	CV, Fr, Md, SSP	R
<i>Trema micrantha</i>	Ixpepe	1100-2500	R, AS, CV, M, S, Fr	R

Entre las especies de rápido crecimiento y forrajeras se tiene al huizache (*Acacia pennatula*), los guajes (*Leucaena* spp.), el Ixpepe (*Trema micrantha*) y en especial, al botón de oro o gigantón (*Thitonia diversifolia*), cuyas propiedades forrajeras y repelentes de insectos, se han destacado y aprovechado recientemente en Colombia. Asimismo, se tienen las especies que producen frutos con valor comercial y que también pueden ser asociadas a estos sistemas, entre las más utilizadas son: la naranja (*Citrus* spp.), los aguacates (*Persea americana*, *P. schiedeana*) y la guayaba (*Psidium guajava*).



Figura 5. Potrero típico de la zona ganadera de Xico, con árboles de huizache (*Acacia pennatula*) como principales aportadores de sombra para el ganado (Foto M. Cruz).

Las especies maderables de lento crecimiento, que pueden proporcionar sombra al ganado y que pertenecen a los bosques originales, se están perdiendo por la reducción de los bosques o por la extracción para postes y leña, entre los más comunes destacan: la marangola (*Clethra macrophylla* y *C. mexicana*), el nogal (*Juglans pyriformis*), los fresnos (*Fraxinus* spp.), el liquidambar (*Liquidambar styraciflua* var. *mexicana*), el haya (*Platanus mexicana*) y los encinos, duelas y robles (*Quercus* spp.).

El manejo de árboles en filas separadas entre dos y cinco metros, formando pasajes con pastos de corte o de pastoreo, puede servir en el manejo rotacional del ganado. Con este sistema se mejora la calidad del suelo si se combinan especies leguminosas, pues contribuyen con la fertilidad del suelo, y la calidad y cantidad del forraje que puede ser consumido en diferentes épocas del año, además con la rotación se reduce el pisoteo del ganado y la compactación del suelo.

Se pueden utilizar los árboles frutales o maderables, mejor si son de la zona, donde el ganado puede aportar el abono necesario, con el excremento y la orina, además de que ayudan a controlar la maleza, pues el ganado consume el forraje y los residuos de los cultivos. En caso de suelos muy degradados y pastos pobres, es mejor sembrar árboles que sean más resistentes, además de leguminosas que mejoran el suelo.

Una forma de aportar más y mejor alimento al ganado, es a través de los bancos forrajeros, que son plantaciones en alta densidad de una o varias especies leñosas de fácil rebrote y forrajeras de buena calidad proteica. Con estas plantaciones se aporta alimento durante todo el año, sobre todo en la época seca. Una vez establecida la plantación y que alcance una altura de 1.5 m, se pueden podar frecuentemente. Pero cuando hay mucho forraje se puede almacenar como heno o

ensilado para su consumo en épocas de escasas de alimento (Figura 6).



Figura 6. Ejemplo de Sistema Silvopastoril con banco forrajero con *Thitonia diversifolia* (botón de oro) en Colombia para **a)** consumo directo por el ganado, o **b)** para corte y/o ensilado, **c, d** y **e)** preparación, compactación de las hojas y almacenaje del silo para épocas de poco alimento en campo. (Fotos cortesía Jhon Jairo Lopera y Zoraida Calle del CIPAV-Colombia).

Opción para el aprovechamiento del “Botón de Oro” *Thitonia diversifolia*

Es un arbusto que crece en diferentes tipos de suelo, tanto en áreas perturbadas, bordes de ríos, caminos y carreteras. Se le encuentra desde el nivel de mar hasta los 2500 msnm. Se propaga fácilmente por estacas, tiene rápido crecimiento y su cultivo no requiere muchos insumos. Permite el mejoramiento de los suelos y sus hojas frescas contienen alrededor de 3.5% nitrógeno,



0.3% de fósforo y 3.8% de potasio, más que algunas leguminosas. Su contenido de proteínas va del 19 al 29%. Así, la producción y calidad de la leche de vacas alimentadas con el botón de oro es mayor sobretodo en época seca, que con el alimento concentrado. Finalmente se observaron propiedades repelentes contra las hormigas arrieras o cortadoras de hojas (*Atta cephalotes*), por lo que es buena como barrera de protección en cultivos. ESTA PLANTA DEBERÍA SER MÁS APROVECHADA EN LA ZONA GANADERA DE XICO.

Thitonia diversifolia puede producir 40 toneladas de hoja en fresco al año, lo que resulta muy redituable para el productor, que reduce la superficie sembrada y maximiza la producción. Esto ayuda a reducir la superficie necesaria para alimentar al ganado mediante pastoreo directo, evitando con ello seguir perdiendo áreas arboladas y la biodiversidad que ahí se encuentra.

Condiciones para establecer un sistema silvopastoril

Primero, que el productor ganadero esté convencido de las bondades ambientales y económicas del sistema silvopastoril, en lugar del manejo mediante monocultivos de pastos para su ganado.

Segundo, establecer las especies ideales para cada estrato, árboles, arbustos y pastos forrajeros. Entre los cuales se deberá dar preferencia a las especies nativas que ayuden a recuperar la biodiversidad local y a mantener los servicios ambientales. Sin embargo, se deberán tomar en cuenta las experiencias y ventajas que puedan tener las especies más valiosas por su productividad o interés comercial.

Tercero, planificar mediante asesoramiento especializado, la mejor manera de transformar los potreros en áreas arboladas, según las condiciones físicas de cada terreno

y el tipo de plantas y árboles que mejor se adapten ahí, además del tipo de ganado con que se cuente.

Cuarto, el financiamiento y la mano de obra necesaria, son aspectos importantes que cada productor deberá conseguir, pues sin ello no se podría cumplir el objetivo de reconvertir zonas de baja producción, en zonas muy productivas a nivel agropecuario, y por lo tanto más rentables.

Quinto, paciencia, pues un sistema bien establecido requiere de tiempo para que todos los estratos (árboles, arbustos y pastos) aporten sus beneficios, así que esto solo depende del ánimo del productor.

Para ejemplificar el éxito en la aplicación de un sistema silvopastoril intensivo, veremos un caso en Colombia. Una vez establecido este sistema, se comparó su producción con la de otros sistemas ganaderos, considerando la superficie necesaria para obtener una producción anual de carne de 10,000 toneladas (Figura 7). En primer lugar se evaluó un sistema extensivo sin árboles, el cual requiere 148,000 hectáreas (con una carga promedio de menos de 0.6 cabezas por hectárea). El segundo lugar fue un monocultivo de pasto mejorado, que necesita una superficie de 54,800 ha, y en tercer lugar fue el sistema silvopastoril, que solo necesitó 12,200 ha (con una carga de 2 a 5 cabezas y 8000 plantas por hectárea). Así, el sistema silvopastoril necesitó sólo el 8.2% de la superficie que utiliza la ganadería extensiva, y el 22.2% de la que se ocupa con pastos mejorados. Como se observa existe una reducción de más del 90% de la superficie exclusiva con pastizales, que en el mejor de los casos podría destinarse para recuperar las selvas y/ bosques con reforestación o bien emplear el sistema silvopastoril, mejorando las condiciones ambientales sobre todo en zonas

muy degradadas y con baja biodiversidad, como hicieron en Colombia.

CERCAS VIVAS

Las cercas vivas, son una modalidad de los sistemas silvopastoriles, que consiste en plantar en línea árboles y arbustos en los linderos de las parcelas o potreros, cuyo fin es limitar el paso de los animales o personas y marcar los límites de las propiedades y potreros. Generalmente se utilizan plantas con capacidad de rebrote de troncos y ramas.

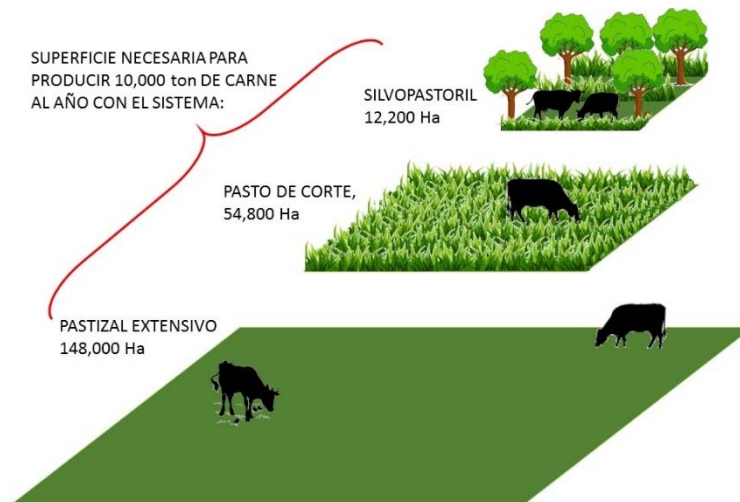


Figura 7. Comparación de la productividad ganadera con tres sistemas de manejo: extensivo, con pasto de corte y silvopastoril (Fuente Murgueitio y col. 2012).

Tradicionalmente en el municipio de Xico los linderos de las parcelas y los potreros están formados por cercas de postes de madera y alambre de púas, lo que trae como consecuencia que los postes tengan que ser sustituidos periódicamente, dependiendo de la resistencia a las plagas y a la humedad de las especies utilizadas (Figura 8). El problema se acentúa cuando en los terrenos ya no hay árboles o madera para

generar los postes que se tienen que sustituir en los linderos de las parcelas, y se tienen que comprar y traerlos desde zonas lejanas lo cual encarece la reparación de las cercas.

Las cercas vivas constituyen una práctica agroforestal y silvopastoril de lindero, donde se utilizan árboles o arbustos, que pueden ser podados a diversos intervalos de tiempo, para suministrar materiales como forraje, abono verde, leña y en algunos casos estacas para nuevas cercas. Este tipo de cercado tiene una mayor duración que los postes muertos lo que implica un ahorro de tiempo y dinero, aspectos que hacen más rentable su utilización. Aunque las cercas vivas tienen la función de delimitar parcelas o potreros, puede ampliarse su función al diversificar las especies, para convertirse en un sistema productivo de leña, madera, forraje, frutos y flores comestibles. Asimismo, desde el punto de vista ecológico, estas cercas también funcionan como corredores biológicos de la fauna local.

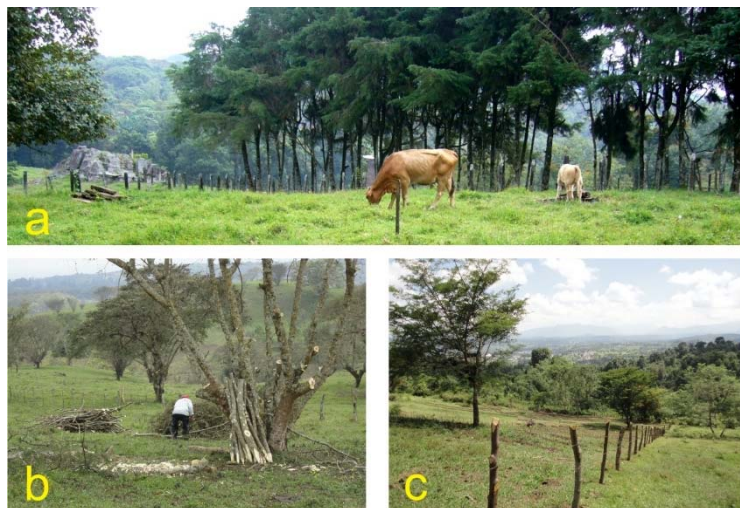


Figura 8. a) Potrero con cerca viva de Ciprés (*Cupressus benthamii*) y postes de concreto para fijar el alambre, **b)** Corte de árbol de huizache (*Acacia pennatula*) para obtener postes y leña, **c)** Cerca elaborada con postes de huizache.
(Fotos C. Huerta y M Cruz).

En estos casos las cercas pueden estar constituidas por una o dos especies leñosas, o frutales, forrajeras o maderables. Las cercas pueden establecerse en varias capas para proveer sus productos en diferentes momentos, mediante la poda regular sea de hojas, pasto de corte o de frutos. Se pueden sembrar árboles leguminosas y forrajeros, junto con otras especies no leguminosas, de preferencia que sean forrajeras o frutales y de fácil rebrote (ver Cuadro 1).

En el municipio de Xico existe una gran diversidad de especies nativas con atributos suficientes para ser utilizadas en los linderos, las cuales, tienen diversos usos potenciales y características morfológicas adecuadas para ser usadas con esos fines (Figura 9). Entre las más comunes, actualmente se tiene a el palo mulato o también llamado chaca (*Bursera simaruba*), es un árbol que se puede propagar fácilmente por estaca y tiene usos medicinales, sus troncos rojos son bonitos y son utilizados como ornamento formando líneas de troncos de estos árboles, el tejocote (*Crataegus mexicana*), es un árbol de frutos comestibles muy utilizado en las fiestas decembrinas, cada vez es más difícil verlos en los medios naturales, es necesario propagarlos y protegerlos porque su tendencia es a extinguirse. El gasparito (*Erythrina americana* y *E. macrophylla*), son árboles que se propagan fácilmente por estacas y sus flores son muy apreciadas para consumo humano en temporadas de vigilia y es una excelente especie forrajera de alta palatabilidad, el palo de izote (*Yucca elephantipes*) es también un árbol de fácil propagación por estacas, son muy apreciados por el consumo de sus flores y son excelentes para las cercas vivas.

La utilización de especies locales con usos potenciales para el establecimiento de cercas vivas, es una actividad que debe fomentarse, y representa una alternativa de reforestación y conservación del germoplasma local de las especies nativas. Esta alternativa, además de abatir la degradación del

ambiente, puede redituar ingresos económicos adicionales a mediano y largo plazo.



Figura 9. Algunas de las especies con potencial para servir como cerca viva y que aportan otros productos o beneficios al productor ganadero: **a)** Palo mulato (*Bursera simaruba*), **b)** Tejocote (*Crataegus mexicana*), **c)** Níspero (*Eriobotrya japonica*), **d)** Gasparito (*Erythrina americana*), **e)** Liquidámbar (*Liquidambar styraciflua* var. *mexicana*), **f)** Plátano (*Musa paradisiaca*), **g)** Haya (*Platanus mexicana*), **h)** Flor de izote (*Yucca elephantipes*), **i)** Guayaba (*Psidium guajava*). (Fotos M. Cruz y C Huerta).

Al seleccionar las especies adecuadas para las cercas vivas hay que tomar en cuenta las características de las especies, ya que siempre pueden presentar ventajas y desventajas, según el uso que se pretenda dar. A manera de ejemplo utilizaremos a la guayaba (*Psidium guajava*), que es una especie típica e importante por la diversidad de usos que presenta. Sin embargo, es también muy importante reconsiderar su uso en los linderos de los potreros, porque

se puede convertir en una maleza, debido a la facilidad de dispersión de las semillas. Por lo tanto, es una especie más recomendable para usarla en las áreas más degradadas por el sobrepastoreo, considerando que los árboles rebrotan con mayor facilidad, y el ganado no consume su follaje. Las plántulas sobreviven a la competencia radicular de los pastos, y cuando forma rodales densos, la sombra limita el crecimiento de los mismos. Entre otras ventajas que presenta el uso de esta especie, es que produce leña de excelente calidad y el fruto es comercial para consumo humano o animal. Asimismo, cuando es usado como cerca viva, tiene la ventaja de que no cubre el alambre con la corteza y tiene una longevidad o durabilidad de 25 años.

BARRERAS ROMPEVIENTOS

Las barreras rompevientos son una variante de las cercas vivas, pues se componen de árboles altos intercalados con otros más pequeños, todos los cuales sirven como su nombre lo dice, para proteger al ganado y a los cultivos de los fuertes vientos. Además de proporcionar refugio y sombra al ganado, sirven de corredores naturales para numerosas especies de animales silvestres.

Estos sistemas silvícolas son también una fuente de madera para construcción, por lo que es importante incorporar especies maderables como el liquidámbar (*Liquidambar styraciflua* var., *mexicana*), pinos (*Pinus* spp.), Haya (*Platanus mexicana*) y encinos (*Quercus* spp.), entre otras, que además embellecen el paisaje (Figura 10).

Recomendaciones

Para convertir un sistema ganadero extensivo a un sistema ganadero sustentable, es necesario implementar varias acciones, entre las cuales está el reservar cuando menos un

10% de las parcelas o potreros, para reforestar o rehabilitar, de preferencia en la cabecera de las áreas donde había o hubo manantiales, o en los márgenes de los arroyos y ríos, o en las áreas donde las pendientes superan los 12 a 15 grados. Si se reforesta o rehabilita en las cabeceras y alrededor donde había manantiales es conveniente dejar que se acahuale, excluir o sacar al ganado y reforestar con especies nativas, de preferencia con las especies arbóreas que formaban los bosques que se quitaron como encinos de diferentes especies (*Quercus laurina*, *Q. germana*, *Q. xalapensis*, *Q. insignis*, *Q. sapotaefolia*), liquidámbar (*Liquidambar styraciflua* var. *mexicana*), marangola (*Clethra mexicana*, *C. macrophylla*), palo cucharo (*Dendropanax arboreus*), pipinque (*Carpinus carolineana*), Azahar del monte (*Styrax glabrescens*) etc. También es necesario rehabilitar los márgenes de los arroyos y ríos, para estos casos es necesario reforestar un mínimo de 25 m de cada lado de los arroyos y ríos, lo deseable debe de ser de 50 m de cada lado. Se pueden usar las mismas especies sugeridas para reforestar las cabeceras y alrededor de donde había manantiales.



Figura 10. Lindero y barrera rompevientos con varias especies de árboles, entre las cuales es notable el cedro o ciprés (*Cupressus benthamii*) (Foto M. Cruz)

REFERENCIAS DE CONSULTA

Acosta Rosado, I. 2002. *Vegetación y flora del Municipio de Xico, Veracruz, México*. Tesis de Licenciatura, Facultad de Biología, Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz. 150 p.

- Avendaño, S.** 1989. *Base de datos de las plantas útiles de México*. Instituto de Ecología, A. C., Xalapa, Veracruz.
- Calle Díaz, Z. & E. Murgueitio R.** 2008. El botón de oro: arbusto de gran utilidad para sistemas ganaderos de tierra caliente y de montaña. *Carta Fedegán* No. 108: 54-63.
- Calle, Z., Murgueitio, E. y Chará, J.** 2012. Integración de las actividades forestales con la ganadería extensiva sostenible y la restauración del paisaje. *Unasylva*, 239(63): 31-40.
- Castillo-Campos, G., Avendaño, R. S., & Medina, M. E.** 2011. Flora y vegetación. Pp. 163-179. *La biodiversidad en Veracruz, estudio de estado*. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Veracruz, Universidad Veracruzana, Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, México,
- Castillo-Campos, G. & V.E. Luna Monterrojo.** 2009. Flora y vegetación del Municipio de Coatepec, Veracruz. *Flora de Veracruz*, 281 p.+ mapas.
- Cruz R. M. y Madrigal Chavero, R.** 2016. *Vegetación útil de las zonas ganaderas de Xico y recomendaciones para su aprovechamiento*. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Veracruz. 37 p.
- FAO**, 1998. Conferencia electrónica sobre "Agroforestería para la producción animal en Latinoamérica" <http://www.fao.org/ag/aga/agap/FRG/AGROFOR1/Agrofor1.htm>
- Landeros-Sánchez, C., Moreno-Seceña, J. C., Escamilla-Prado, E. & Ruiz-Bello, R.** 2011. Diversificación de Cultivos. Pp. 463-478. *La biodiversidad en Veracruz, estudio de estado*. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Veracruz, Universidad Veracruzana, Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, México.
- Marinidou E. y Jiménez Ferrer G.** 2010. *Paquete Tecnológico Sistemas Silvopastoriles. Uso de árboles en potreros de*

Chiapas. Comisión Nacional Forestal y El Colegio de la Frontera Sur. 46 p.

- Murgueitio, E., Chará, J., Barahona, R., Cuartas, C. y Naranjo, J.F.** 2012. Los sistemas silvopastoriles intensivos, herramienta de mitigación y adaptación al cambio climático. En F.J. Solorio-Sánchez, C. Sánchez-Brito y J. Ku-Vera, eds., IV Congreso Internacional sobre Sistemas Silvopastoriles Intensivos Morelia, México, Fundación Produce Michoacán, Universidad Autónoma de Yucatán.
- Otárola, A.** 1995. Cercas vivas de madero negro: práctica agroforestal para sitios con estación seca marcada. *Agroforestería de las Américas*, 2(5): 24-30.
- Somarriba, E.** 1995. Guayaba en potreros: establecimiento de cercas vivas y recuperación de pasturas degradadas. *Agroforestería de las Américas*, 2(6): 27-29.

Hacia una Ganadería Sustentable y Amigable con la Biodiversidad. Estudio de Caso: Xico, Veracruz, se terminó de imprimir en julio de 2016, en los talleres “Fábrica de ideas”, ubicado en Av. Orizaba 149, Col. Obrero Campesina, CP 91020, Xalapa, Veracruz. Se tiraron 500 ejemplares más sobrantes. Interiores papel Couché de 130 g y portada en cartulina sulfatada de 12 pt.