

## *Avances de Investigación*

# Implicaciones sociales, económicas y ecológicas para la implementación de sistemas silvopastoriles como estrategia para la conservación de la biodiversidad en paisajes ganaderos tropicales

D. Useche<sup>1</sup>, C.A. Harvey<sup>2</sup>, F. DeClerck<sup>3</sup>

### RESUMEN

Los objetivos de este estudio fueron determinar las percepciones que los finqueros, que usan las cercas vivas y los árboles dispersos en sus fincas, tienen sobre la fauna silvestre e identificar las razones por las cuales los dueños de las parcelas implementan estos sistemas. Para lograr los objetivos se llevó a cabo una entrevista semiestructurada a 30 finqueros de Matiguás, Nicaragua. A partir de estas entrevistas se identificó que los finqueros consideran que la fauna es importante principalmente por la belleza escénica que aporta, mientras que otros entrevistados señalaron que las cercas vivas y los árboles en los potreros sirven como fuente de alimento, sitios de protección, descanso, corredores y hábitat para la fauna silvestre. Todos los entrevistados están dispuestos a implementar cercas vivas para mejorar la conectividad del paisaje. Sin embargo, algunos finqueros no permitirían más árboles dentro de sus potreros porque consideran que disminuye el crecimiento del pasto. Por lo tanto, una estrategia de conservación debe ir dirigida hacia mejorar las cercas vivas para potenciarlas como corredores, mientras que para lograr la siembra de árboles en potreros es necesario ligarlo con una estrategia de pastos mejorados.

**Palabras claves:** adopción, árboles dispersos, capacitación, cercas vivas, fauna silvestre, incentivos, percepción, restricciones, servicios ecosistémicos

### ABSTRACT

The objective of this study was to identify farmer's perceptions on wildlife that use live fences and isolated trees in their properties and to identify the reasons that farmers implement these systems. We used a semi-structured interview method with 30 farmers in Matiguás, Nicaragua. Twenty two people considered that the wildlife are important for the scenic beauty they represent, 28 interviewees pointed out that the live fences and the isolated trees in pastures serve as a food source, protection, resting place, corridors and habitat for wild fauna. All the interviewees were willing to implement live fences to improve landscape connectivity, however 11 people would not permit increased density of isolated trees because it diminishes the grass growth. A conservation strategy should be directed towards improving the potential of live fences to serve as corridors. In contrast, in order to increase farmers acceptance of increasing tree density in pastures, additional research must be conducted tying tree diversity and density to pasture productivity.

**Keywords:** adoption, ecosystem services, incentives, isolated trees, live fences, perception, restrictions, training, wildlife

## INTRODUCCIÓN

La mayoría de la biodiversidad silvestre que aún habita en los trópicos se encuentra dentro de paisajes rurales (Harvey *et al.* 2005). Por lo tanto, uno de los grandes retos es desarrollar estrategias para obtener productos agropecuarios amigables con la biodiversidad, sin que se arriesgue la producción y el bienestar de la familia (McNeely y Scherr 2003). Además, se deben dirigir investigaciones para proteger la fauna y la flora silvestre

y los procesos y servicios ecosistémicos ya que los individuos y demás seres vivientes necesitan de ellos para sobrevivir. Es por esto que los proyectos para convertir los sistemas productivos en alternativas más amigables con la biodiversidad deben ir de la mano con estrategias de conservación en paisajes rurales tropicales.

Para que la formulación de una estrategia de desarrollo rural amigable con la biodiversidad sea sostenible

<sup>1</sup> M. Sc. en Manejo y Conservación de Bosques Tropicales y Biodiversidad, Turrialba, CR, CATIE. Correo electrónico: dcuseche@gmail.com (autor para correspondencia).

<sup>2</sup> Conservation International. Correo electrónico: c.harvey@conservation.org

<sup>3</sup> División de Investigación y Desarrollo, CATIE, Turrialba, Costa Rica. Correo electrónico: fdeclerck@catie.ac.cr

a largo plazo, debe tenerse en cuenta el conocimiento y las percepciones de los habitantes del paisaje sobre la fauna silvestre que habita en la zona, la estrategia de producción que se está proponiendo, las diferentes condiciones que necesitan los finqueros para adoptar ciertas prácticas amigables o agroecológicas y sondear el interés de los finqueros en diseñar y manejar estas prácticas con fines conservacionistas.

Una de las prácticas agropecuarias desarrolladas con fines conservacionistas han sido los sistemas silvopastoriles (SSP). Los SSP son alternativas agroforestales que combinan la producción animal con el uso de árboles en diferentes arreglos para mejorar la rentabilidad del sistema y evitar la degradación de los recursos naturales (Ibrahim *et al.* 2005). Se han realizado diversos estudios sobre el conocimiento local que los ganaderos tienen acerca de los SSP en paisajes pecuarios tropicales. En estos estudios, se evaluó la cobertura arbórea, las interacciones con componentes del sistema y principalmente el uso de especies forrajeras en la alimentación animal. El enfoque de estas evaluaciones se dirigió a determinar cómo los productores perciben las interacciones de la cobertura arbórea con los componentes de la finca, el uso de árboles forrajeros en la alimentación del ganado, la variación en la calidad del forraje y cuál es el empleo que se le da a los productos arbóreos como por ejemplo, los frutos, la madera, la leña, los postes, entre otros (Thorne *et al.* 1999, Cajas Giron y Sinclair 2001).

A pesar de las múltiples investigaciones en el uso y manejo de los SSP hace falta información sobre las razones del por qué los finqueros han adoptado estas prácticas agropecuarias. No hay una indagación sobre las diferentes razones (culturales, ecológicas, entre otras), que pueden existir detrás de esta implementación. Algunas conclusiones de estudios de conocimiento local señalan que las razones de adopción son meramente económicas (Zamora *et al.* 2001, Villanueva *et al.* 2003). No obstante, es conocido que la racionalidad campesina no sólo se enfoca en estos aspectos (Gómez 2000). Es por esto que hace falta inspeccionar ¿qué factores inciden en la implementación de estos sistemas dentro de las fincas?, ¿dónde colocan los sistemas? y si ¿existe alguna racionalidad en la ubicación espacial de estos elementos?

Varias investigaciones demuestran que las cercas vivas, práctica silvopastoril común en paisajes ganaderos centroamericanos, conforman corredores biológicos a escala de paisaje y de acuerdo con Harvey *et al.* (2005) y Useche (2007), un alto porcentaje de las cercas vivas están directamente conectadas a parches de bosque. Sin embargo, se desconoce si existe alguna razón por la cual se dé esta conexión, de igual manera, se ignora si hay alguna característica espacial, productiva, ecológica, cultural, entre otras, que provoque el vínculo.



La autora frente a un parche de bosque en la zona de Matiguás, Nicaragua. Foto: BNPP

Otras características, como el uso y la selección de las especies arbóreas que los ganaderos utilizan para la implementación de los SSP en sus fincas centro-americanas también necesitan ser exploradas. Estas particularidades en la composición florística son factores trascendentales que influyen en la dinámica y la funcionalidad del paisaje (Guevara *et al.* 1998, Harvey *et al.* 2005). Por lo tanto, para generar estrategias que conserven la biodiversidad existente en estos paisajes, es necesario planificar la estructura y composición de las pasturas que conforman los sistemas ganaderos, logrando así potenciar y mantener los procesos ecológicos presentes en dichos paisajes. Por ende, es necesario indagar sobre el por qué de la selección de las especies arbóreas que más utilizan los finqueros para la implementación de cercas vivas y árboles dispersos en potreros, puesto que son los SSP más acogidos y los que más contribuyen en la conservación de la fauna y la flora de los paisajes.

Por otro lado, aún hay más vacíos de información con respecto al conocimiento local o la percepción de los finqueros hacia la fauna silvestre que usa los SSP y/o que habita en el paisaje. También, se desconoce cómo perciben los finqueros la fauna que habita en el paisaje y cómo distinguen el movimiento y la abundancia de animales silvestres en él. Los paisajes rurales son una combinación entre relictos de hábitats naturales donde predominan los cultivos o las prácticas agropecuarias (Etter 1991). Por lo tanto, saber por dónde se mueven y dónde habitan es una señal de que los finqueros reconocen la existencia de la fauna silvestre dentro de su territorio, y son conscientes de los procesos de desplazamiento que tienen lugar en la misma área en donde ellos habitan.

Además, si lo que se plantea en una estrategia de conservación es mejorar la conectividad entre los fragmentos de bosque, optimizando las rutas de desplazamiento hay que conocer e identificar por dónde se están moviendo los animales que aún subsisten en un paisaje rural. Por consiguiente, es importante establecer el conocimiento que tienen los habitantes del paisaje sobre la movilidad de los organismos con los cuales conviven. Los finqueros que habitan el paisaje son quienes realmente pueden señalar cuáles son los hábitats menos hostiles por donde se moviliza la fauna silvestre.

De igual manera, es ampliamente conocido que uno de los grandes problemas en los paisajes rurales es el conflicto entre la fauna silvestre y los sistemas productivos.

La fauna es considerada plaga o dañina por lo que es eliminada y es por esto que en los paisajes rurales tropicales es más compleja una propuesta de conservación que implique la no cacería de especies (Carrillo 2007). También, es importante que los conflictos y posibles discusiones que puedan desarrollarse alrededor de la conservación de animales que causan daño a los cultivos o al ganado y las percepciones negativas de los finqueros, con respecto a la fauna silvestre se identifiquen, ya que pueden causar que una propuesta de conservación de individuos no sea sostenible a largo plazo.

Por último, para lograr estrategias y políticas de conservación a largo plazo es necesario indagar si los finqueros implementarían los SSP con fines conservacionistas. Actualmente, es desconocido si los ganaderos dueños de fincas estarían dispuestos a modificar su sistema productivo por una alternativa más amigable con el ambiente por la simple razón de contribuir con la conservación de fauna y flora silvestre, presente en el paisaje. Además, es imperativo explorar las diferentes condiciones (financieras, educativas, culturales, etc.) expuestas por los finqueros para aumentar el área de sus fincas bajo SSP que favorezcan a la biodiversidad.

Por lo tanto, para poder implementar estrategias de conservación de la diversidad biológica basadas en el establecimiento de SSP en un paisaje rural, es necesario identificar principalmente tres temáticas: la percepción de los finqueros hacia la fauna silvestre, las estrategias usadas por los ganaderos para la implementación de los SSP e identificar la disposición a implementar SSP con fines conservacionistas, ésta última con base en las dos primeras temáticas. El desarrollo de estas tres temáticas fueron los objetivos que guiaron la siguiente investigación.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El municipio de Matiguás se encuentra ubicado entre las coordenadas 85°27' latitud norte y 12°50' longitud oeste, en Nicaragua. Las principales características biofísicas de este municipio son: una altitud entre los 200 y 300 msnm, una temperatura media anual de 27 °C y una precipitación media anual de 1.800 a 2.000 mm (Inifom 2005). En la zona se presentan dos épocas bien marcadas, una lluviosa de mayo a diciembre y una seca de enero a abril. La humedad relativa se mantiene entre un 65 y un 80%. Además, el área muestra una topografía fuertemente ondulada con pendientes que van desde un 30 hasta un 50% y con predominancia de suelos arcillosos (Proyecto Enfoques Silvopastoriles 2003-2007).

La principal actividad económica de Matiguás es la ganadería de doble propósito, es decir, de carne y leche, la cual representa la principal fuente de empleo y de recursos para sus habitantes. La mano de obra empleada en las fincas es principalmente familiar, siendo el finquero el que ejecuta la mayoría de las labores agropecuarias (Ruíz 2002). En cuanto a la estructura del paisaje, un 70% se caracteriza por pasturas abiertas y arboladas, tan sólo el 10% está bajo cobertura boscosa. El 17% del área total del paisaje está bajo SSP, en los cuales las cercas vivas corresponden a un 2%, mientras que el restante 15% consiste en potreros con árboles dispersos (Useche 2007).

Para documentar las percepciones de los productores hacia la fauna silvestre, las diferentes estrategias y razones de los finqueros para la implementación de los SSP e indagar sobre la disposición de implementar estos sistemas con fines conservacionistas, se realizaron 30 entrevistas semiestructuradas (Fontana y Frey 2000) a ganaderos de Matiguás, los cuales tenían SSP en sus fincas y éstas estaban en áreas identificadas como críticas para la conservación por su rol en la conectividad estructural del paisaje (Useche 2007). Las entrevistas consistieron en formular 25 preguntas abiertas para lograr diálogos flexibles con los ganaderos de Matiguás, cada una de las conversaciones se registró en apuntes.

Las preguntas estaban divididas en tres temáticas, de acuerdo a los tres objetivos del estudio. Para identificar la percepción de los finqueros hacia la fauna silvestre (objetivo uno), las preguntas iban dirigidas a identificar la percepción de los finqueros hacia la fauna silvestre del paisaje en aspectos como en dónde habita y qué sistemas utiliza para su desplazamiento, esto con el fin de señalar el conocimiento de los finqueros hacia los procesos de desplazamiento de los animales silvestres en un paisaje rural altamente intervenido; señalar cuáles son los beneficios y/o los problemas asociados a la fauna silvestre que causan los SSP e indicar cuáles son los beneficios de estos sistemas que los finqueros perciben como aportes para la fauna silvestre.

Posteriormente, se avanzó hacia las preguntas sobre la implementación de cercas vivas y árboles dispersos en el potrero (objetivo dos). Se exploró sobre las razones de tener estos sistemas dentro de las fincas, cuál es el origen de éstos, es decir, se averiguó si los árboles eran plantados, relictos de bosque o si simplemente se daba el proceso de regeneración natural. Seguidamente, se consultaron las

razones de selección de las especies arbóreas utilizadas para dichos sistemas. Estas preguntas enmarcan el contexto actual del manejo de estos elementos del paisaje, lo cual crea las bases para el diseño de una estrategia de implementación de los SSP.

Para finalizar, se indagó sobre la disposición a implementar cercas vivas y árboles dispersos en los potreros dentro de sus fincas ganaderas con fines conservacionistas (objetivo tres), y las condiciones sociales, económicas y ecológicas necesarias para establecer estos sistemas.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Percepción por parte de los finqueros de Matiguás hacia la fauna silvestre

#### *Fauna silvestre presente en el paisaje*

De 23 personas entrevistadas 15 respondieron que la fauna silvestre que habita en el paisaje ganadero es importante por la belleza escénica que representa, mientras que ocho indicaron que es valioso por ser la principal fuente de proteínas en su dieta alimenticia. A pesar de esto, siete personas señalaron que la fauna silvestre causaba serios problemas a los sistemas productivos.

El conflicto de la fauna silvestre con los sistemas productivos en el paisaje de Matiguás genera una percepción negativa hacia estos animales, lo cual puede generar dificultades en el momento de establecer una propuesta de conservación de la biodiversidad en este paisaje. La hostilidad entre la fauna silvestre y los sistemas productivos es una de las problemáticas más complejas que se viven en diferentes paisajes rurales alrededor del mundo (Rodríguez *et al.* 2003, Newmark *et al.* 1994). Esta discordia se da ante la necesidad de los finqueros de mantener o aumentar su producción a costa de los hábitats naturales, haciendo que la fauna silvestre busque alternativas de alimento y hábitat colonizando áreas de cultivo u antrópicas, generando molestias a la población humana que ahí habita (Gonzales-Fernández y Lander 1996).

No obstante, existe la necesidad urgente de conservar las especies silvestres que habitan en los paisajes rurales tropicales, por lo cual se hace necesario indagar más profundamente los conflictos asociados y crear estrategias de educación, planificación del territorio, conservación de hábitats, entre otros, para lograr una armonía entre los objetivos de conservación y producción.

### **Rutas de desplazamiento de la fauna silvestre**

En referencia a las preguntas sobre el desplazamiento de la fauna, 19 personas advirtieron que los animales silvestres se mueven principalmente por los bosques, los tacotales y/o charrales. Igualmente, estas áreas son señaladas por la mayoría de los entrevistados como hábitats de los animales silvestres.

Sin embargo, 14 personas anunciaron que la fauna, además de desplazarse y vivir en los bosques, se mueve por los potreros y habita especialmente en los árboles aislados de estas áreas. Esta percepción de movilidad y de abundancia de especies de fauna en ciertos hábitats del paisaje está acorde con los resultados de diversidad y riqueza de diferentes taxones en estos mismos tipos de cobertura, realizados por el proyecto FRAGMENT (Harvey *et al.* 2005).

### **Beneficios que los sistemas silvopastoriles brindan a la fauna silvestre**

En general, 28 entrevistados expusieron que los SSP, en especial las cercas vivas y los árboles dispersos en potreros, sirven como fuente de alimento, corredores para desplazarse, sitios de descanso y hábitat para la fauna

silvestre, principalmente para las aves y las ardillas (*Sciurus* sp.), pero también para los camaleones, los osos perezosos (*Bradypus variegatus*), los cuzucos (*Dasyopus novemcinctus*) y la guardatinaja (*Agouti paca*), entre otros (Cuadro 1). Por otra parte, 22 personas indicaron que los SSP aportan alimento a estos animales. No obstante, 10 hicieron referencia a que ésta fauna se mueve por los árboles en los potreros y por las cercas vivas.

Además, nueve de los finqueros entrevistados señalaron que la fauna utiliza los SSP como sitios de descanso (percha). También, cinco personas entrevistadas indicaron que las aves usan los árboles de estos sistemas como lugares para colocar sus nidos.

### **Beneficios que obtiene la fauna silvestre que usa y/o habita en las cercas vivas y en los árboles en potreros de las fincas ganaderas**

Durante las entrevistas, cinco personas indicaron una serie de servicios ecosistémicos que la fauna silvestre brinda a sus fincas. A pesar de esto, varios finqueros indicaron el problema que causan las culebras y algunos roedores a los cultivos que tienen asociados a sus sistemas de producción. Sin embargo, una de las personas

**Cuadro 1.** Beneficios que los sistemas silvopastoriles brindan a la fauna silvestre, según la percepción de productores ganaderos de Matiguás, Nicaragua

Nombre común	Nombre científico	Alimento		Corredores		Nidos		Sitios de descanso		Hábitat		Protección	
		CV	AP	CV	AP	CV	AP	CV	AP	CV	AP	CV	AP
<b>Mamíferos</b>													
Zorro colapelada	<i>Didelphis marsupialis</i>		1										
Ardillas	<i>Sciurus</i> spp.	1	1	6	2	2	2			1		2	
Guatuza	<i>Dasyprocta punctata</i>		3										
Oso perezoso	<i>Bradypus variegatus</i>			2				1		2			
Armadillo	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	1	2				1						
Conejo	<i>Silviagus brasiliensis</i>		1				1						
Lechuza	<i>Asio calamator</i>					1			2				
Gorrión	<i>Trochilidae</i>										2		
Oropéndula	<i>Psarocolius montezuma</i>		3	1	1		1						
Gavilán gris	<i>Asturina nitida</i>				2				2				
Gavilán	<i>Buteo platypterus</i>				1				5				
Lora	<i>Amazona</i> spp.	1	7	1	1								
Urraca	<i>Calocitta formosa</i>	4	3	6	1								
Tucán	<i>Raphastos sulfuratus</i>				1								
Tucán	<i>Pteroglossus torquatus</i>				1				1				
Chocollo	<i>Aratinga nana</i>	5	4				1						
Chocollo	<i>Brotogeris jugularis</i>	4	4										
Güis	<i>Pitangus sulphuratus</i>	2											
Chinchiburra	<i>Troglodytes aedon</i>					1					1		
Zapollol	<i>Brotegeris jugularis</i>						1						
<b>Total</b>		<b>18</b>	<b>29</b>	<b>16</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>0</b>

entrevistadas señaló que los gavilanes (*Asturina nitida*, *Buteo platypterus*), perchan en los árboles dispersos de los potreros cazando culebras y roedores, colaborando así con el control biológico de dichos animales. De igual manera, otro finquero indicó un ejemplo diferente de control de plagas que la fauna silvestre realiza, al mencionar que la oropéndola y el carpintero controlan plagas, como por ejemplo, la langosta. Un segundo servicio ecosistémico nombrado por los dueños de las fincas entrevistados hace referencia a la dispersión de semillas de árboles maderables y/o útiles en los potreros por parte de las aves que habitan en el paisaje.

### **Problemas con la fauna silvestre asociados a los sistemas silvopastoriles**

De las 30 personas entrevistadas, 12 señalaron tener algunos conflictos con la fauna que usa los SSP de sus fincas. Por ejemplo, cinco individuos indicaron que la urraca (*Calocitta* sp.) es un ave que se caracteriza por causar daños, especialmente a los cultivos de maíz y que emplea las cercas vivas como corredores y fuente de alimento, además, habita en los árboles de los potreros. Por otra parte, las otras siete personas hicieron énfasis en los ataques de los murciélagos vampiros (*Desmodus* sp.) al ganado como un problema que ha crecido con el aumento de la cobertura arbórea dentro de sus fincas. Cinco de las siete personas afirmaron: “los vampiros atacan desde los árboles que se dejan crecer en los potreros”. A pesar de que estos problemas no son frecuentes, según la mayoría de los entrevistados, muchos finqueros ya han tomado medidas de control. Algunos agregaron una especie de veneno en el lomo del ganado y otros colocaron redes para atrapar a dichos animales.

Los gastos asociados al control de los murciélagos que habitan en los árboles de los potreros, dentro de las fincas ganaderas de Matiguás, hacen que los finqueros adquieran una percepción negativa hacia este SSP. Por lo tanto, los árboles en los potreros de las fincas ganaderas corren el riesgo de ser eliminados si los ataques al ganado llegan a intensificarse. El riesgo de eliminar los árboles de los potreros presenta un peligro que no se puede correr en una estrategia de conservación a largo plazo ya que pequeños cambios, tales como la reducción o el aumento de la densidad arbórea en pasturas, así como un cambio en la diversidad de especies de árboles pueden producir profundas variaciones en la riqueza y la composición de especies de animales presentes en el agropaisaje y en la funcionalidad del mismo (Harvey *et al.* 2005).

Existen otros estudios que también indican que los SSP pueden albergar plagas, tales como, insectos, ácaros y otros artrópodos (Budowski 1982, Budowski y Russo 1993, CIAA 2006). Por lo tanto, antes de sugerir una estrategia de conservación de biodiversidad con la implementación masiva de estos SSP en paisajes ganaderos tropicales, como el de Matiguás, es necesario explorar y cuantificar el uso de estos sistemas por animales plaga para lograr el diseño óptimo de dicha estrategia.

### **Implementación de sistemas silvopastoriles Razones por las cuales los finqueros de Matiguás implementan los sistemas silvopastoriles**

La necesidad de madera fue la respuesta que 28 personas señalaron como la razón por la cual implementaron los SSP en sus fincas ganaderas (Cuadro 2). Es más, cuatro de las 30 personas entrevistadas indicaron que al obtener madera, es decir, leña de las cercas vivas no era necesario ir al bosque a conseguirla, así no se dañaba el resto de madera de las montañas. Específicamente, 21 personas mencionaron que el evitar estar colocando postes de madera muerta que duran menos es la razón principal por la cual los finqueros de Matiguás implementan cercas vivas. Dentro de este grupo de personas, nueve de ellas afirmaron que ésta acción representa un ahorro en mano de obra y materiales, lo cual es importante para el bienestar familiar. Además, cabe mencionar la respuesta dada por un entrevistado, quien señaló a las cercas vivas como una fuente de madera, un ahorro de trabajo y tiempo y una estrategia para frenar la tala de árboles dentro de los fragmentos de bosque.

La necesidad de madera y leña para las fincas ganaderas también es una razón importante dada por los finqueros entrevistados para tener árboles en los potreros. A pesar de esto, la principal razón de mantener este SSP es por la sombra que los árboles ofrecen al ganado, sobre todo en la época de verano, dado que en esta época la comida

**Cuadro 2.** Razones para implementar sistemas silvopastoriles en las fincas ganaderas de Matiguás, Nicaragua (n = 30 productores)

<b>Razones</b>	<b>Cercas vivas</b>	<b>Árboles en potrero</b>
Como poste	21	
Madera/leña	8	17
Sombra		23
Alimento para ganado		8

escasea, además los frutos de los árboles en los potreros también son una fuente de alimento para el ganado en este periodo del año (Cuadro 2).

Los testimonios dados por los dueños de las fincas, durante las entrevistas, sobre la extracción de madera de las cercas vivas y los árboles dispersos en los potreros podrían ser entendidos como una estrategia para disminuir la presión sobre los fragmentos de bosque en los cuales se obtienen estos productos. Estudios recientes en Honduras demostraron que el 70% de la leña utilizada en fincas ganaderas provenía de las cercas vivas y de los árboles en los potreros de cada una de ellas (Pérez 2006), indicando que el uso que las fincas ganaderas le dan a la madera de los SSP puede ser considerado en el paisaje de Matiguás, al igual que en otros paisajes centroamericanos, como una estrategia de conservación de bosques inmersos en un paisaje rural.

### Origen y ubicación de las cercas vivas y los árboles en los potreros

Todas las personas entrevistadas indicaron que únicamente colocan cercas vivas en los bordes de los potreros y/o en los límites de las fincas. Al indagar la razón por la cual aquellas cercas estaban conectadas a parches de bosque, los entrevistados respondieron que era una simple coincidencia, es decir, la conexión de las cercas vivas con los bosques dentro de las fincas es casualidad, la ubicación de la cerca viva no tiene relación con la presencia del bosque, únicamente responde al tamaño y la forma del potrero.

Con las entrevistas se identificó que todas las cercas son plantadas y, en algunos casos, son árboles en línea relictuales de un bosque ubicado en ese sitio. Además, los árboles dentro de los potreros no fueron sembrados sino que son producto de la regeneración natural que es controlada por los finqueros. La densidad de árboles es manejada según la cantidad de sombra que los dueños de las fincas deseen o consideren óptima para el crecimiento del pasto, que a la vez está asociado directamente a la producción de carne y leche. Algunos ganaderos costarricenses y hondureños también reconocen que el uso de la sombra es el factor más influyente en las decisiones para conservar árboles dentro de las pasturas, puesto que reconocen los efectos nocivos del calor sobre el ganado (Harvey *et al.* 1999, Harvey y Haber 1999, Pérez com.pers.).

### Razones por las cuales se seleccionan algunas especies arbóreas para ser utilizadas en la implementación de cercas vivas y árboles en el potrero

Las razones por las cuales los productores seleccionan ciertas especies arbóreas difieren dependiendo del SSP (Cuadro 3). El seleccionar árboles para las cercas vivas responde a características físicas y ambientales, es decir, son escogidas aquellas especies que tienen una facilidad para crecer rápido y ajustarse a diferentes tipos de suelo. Entre las respuestas que demuestran este tipo de selección se encuentra: “Los árboles que usamos son los que pegan y crecen más rápido ya que se pueden continuar sembrando”, afirmó un finquero. Otro finquero entrevistado indicó: “Porque son los que están adecuados al tipo de suelo”. Mientras que las especies arbóreas preferidas para los potreros responden directamente a la funcionalidad que aportan al sistema productivo en cuanto a sombra, alimento, madera, entre otras.

**Cuadro 3.** Razones de seleccionar algunas especies arbóreas para la implementación de cercas vivas y árboles en los potreros de 30 fincas ganaderas ubicadas en Matiguás, Nicaragua

Razones	Cerca viva	Árboles en potrero
Crecimiento rápido	23	
Abundante en el paisaje	4	
Fuente de madera	20	17
Producen sombra		23
Alimento para ganado		8

Al igual que los finqueros de Matiguás, los ganaderos de la región de Monteverde en Costa Rica, también favorecen a las especies maderables para que se desarrollen en los potreros de sus fincas, eliminando lentamente los árboles remanentes de bosque primario (Harvey y Haber 1999). Harvey *et al.* (1999) exponen que el cambio de especies de bosque a especies secundarias dentro de las pasturas tropicales no sólo disminuirá la diversidad arbórea dentro de los potreros, sino que también reducirá el potencial de hábitats o recursos alimenticios para la fauna silvestre. Por lo tanto, el tipo de manejo del potrero tanto en Matiguás como en otras áreas ganaderas centroamericanas, entendiéndose como el manejo de las pasturas, la densidad de árboles y la composición florística influye en la funcionalidad del paisaje.

### **Disposición a implementar sistemas silvopastoriles con fines conservacionistas**

En relación a la disposición de implementar cercas vivas y/o árboles dispersos en los potreros de las fincas con fines conservacionistas, 28 personas entrevistadas respondieron afirmativamente a la propuesta y estarían dispuestas a establecer más áreas bajo SSP dentro de sus fincas, en especial, en aquellas áreas más desprovistas de cobertura arbórea (zonas consideradas críticas para la conectividad del paisaje). Solamente dos entrevistados no estuvieron de acuerdo con los demás, señalando que existía una limitante financiera que no permitía dicha implementación. La restricción dada por estos entrevistados se basó en la falta de dinero para cubrir el costo asociado a la mano de obra necesaria para la siembra y poda de las cercas vivas, y el cuidado que requiere un árbol en crecimiento dentro del potrero.

De acuerdo con los entrevistados, los árboles dentro de los potreros requieren un cuidado especial para que el ganado no los lastime, por lo tanto es necesario emplear mano de obra para la creación y el mantenimiento de cercas. No obstante, estas personas señalaron que al sobrepasar esta limitante, sea recibiendo el dinero para contratar a alguien o con personas que les colaboren, si establecerían los dos SSP en sus fincas.

Aunque todos los individuos entrevistados estuvieron dispuestos a implementar los dos SSP, no todos mencionaron querer tener más árboles en sus potreros. Esto quiere decir que todos sembrarían más cercas vivas dentro de sus fincas ganaderas, pero 11 de ellos no estarían dispuestos a sembrar más árboles en sus potreros. Estas respuestas muestran principalmente al factor producción como limitante ya que los finqueros consideran que si aumentan el número de árboles en sus potreros el pasto para el ganado no crecerá.

El controlar la sombra que cae sobre los pastos es una práctica asociada al control del riesgo por parte de los finqueros de Matiguás. El mantenimiento o aumento de la producción de carne y leche son los objetivos de los ganaderos, por lo que cualquier actividad que arriesgue la producción e indirectamente a su familia será rechazada, tal como se ha visto en otros paisajes ganaderos tropicales (Gómez 2000). El miedo al riesgo ha sido catalogado como una de las principales limitantes para la implementación de SSP en Centroamérica (Alonzo *et al.* 2001), por lo tanto, es necesario tener en cuenta los factores culturales y económicos que rigen la toma de decisiones sobre el manejo de los potreros para poder

formular estrategias y políticas de conservación, acordes con los objetivos de los ganaderos de Matiguás y para que sean sostenibles a largo plazo.

### **Condiciones señaladas por los finqueros para la implementación de estos sistemas**

En cuanto a la implementación de cercas vivas y/o árboles dispersos en potreros, 16 personas indicaron que era necesario que les fueran suministradas las semillas y/o las plántulas de aquellas especies arbóreas óptimas para la ejecución de dichos sistemas. Además, cinco personas indicaron que las semillas y/o las plántulas brindadas tenían que ser de especies arbóreas maderables y que su entrega debía ir ligada a un proceso de capacitación de manejo de dichas plántulas. A su vez, dentro de este mismo grupo dos individuos declararon que hacía falta un incentivo monetario junto a las semillas para su implementación. No obstante, cuatro personas del total de entrevistados mencionaron que tan sólo proporcionándoles dinero, el suficiente para cubrir todos los costos asociados, harían la implementación de SSP en sus fincas ganaderas.

Por el contrario, ocho de las 30 personas entrevistadas establecieron que para implementar SSP en sus fincas ganaderas, en Matiguás, tan solo era necesario un proceso de capacitación técnica del manejo de los estos sistemas, en donde se les explicara cómo manejar las plántulas y las estacas, cómo colocar óptimamente el alambre, qué tipo de madera utilizar, entre otros. Además, es importante resaltar que dos de estas ocho personas advirtieron que si la capacitación iba acompañada de un incentivo financiero la implementación en este paisaje podía ser masiva.

En términos generales, ocho de las personas entrevistadas, cuyas fincas hacen parte de zonas donde es necesario establecer más áreas bajo SSP para mejorar la conectividad estructural del paisaje, indicaron que era necesario adicionar un incentivo financiero para lograr la implementación de estos sistemas dentro de sus fincas. Algunos autores como Pagiola *et al.* (2004) indican que los esfuerzos para colocar SSP y así aumentar la biodiversidad en paisajes rurales tropicales, tales como en Nicaragua, deben considerar incentivos económicos que compensen a los finqueros por los servicios ambientales que los SSP proveen, haciendo más probable que elijan este uso del suelo en vez de otro.

Varios estudios elaborados en otros países de Centroamérica también señalan que incentivos de tipo material pueden incrementar la posibilidad de participación inicial de productores, logrando que se dé un



proceso de adopción de prácticas agroforestales más rápido que en ausencia de estos (Almeida *et al.* 1999, Ramírez *et al.* 2000). Sin embargo, Current *et al.* (1995) sugieren que los incentivos y subsidios financieros en Centroamérica deben ser mínimos ya que las tecnologías agroforestales deben ser económicamente rentables y adoptables por los agricultores sin necesidad de subsidios que pueden generar dependencias o volverse incentivos perversos. Además, este tipo de SSP son prácticas ganaderas tradicionales (Ibrahim *et al.* 2005), por lo cual los incentivos monetarios o financieros no deben ser imprescindibles en el momento de una propuesta de implementación de estos sistemas con fines conservacionistas y/o productivos.

### CONCLUSIONES

Es posible mencionar que en términos generales, la balanza entre los objetivos de conservación y de producción en el paisaje de Matiguás no se han equilibrado ya que no se puede afirmar con certeza si los productores tienen afinidad con los objetivos de conservación de la biodiversidad, puesto que hay conflictos y creencias asociadas a la fauna silvestre que generan una percepción negativa tanto hacia los animales como hacia los SSP que estos usan, como en el caso de los murciélagos vampiros. Esta percepción negativa hacia la fauna silvestre, más el rechazo al aumento en la densidad de árboles en los potreros, ambos casos asociados a un riesgo en la disminución de la producción de carne y leche, hacen que una estrategia de conservación basada en la implementación masiva de estos sistemas no sea sostenible a largo plazo, puesto que priman las necesidades económicas ligadas al bienestar familiar y estas no van de la mano con los objetivos y necesidades de conservación.

No obstante, en el otro lado de la balanza se encuentran los beneficios que los ganaderos perciben como aportes que la fauna silvestre, al usar las cercas vivas y los árboles en los potreros, brinda a los sistemas de producción, como por ejemplo el control biológico de plagas. A su vez, los finqueros perciben los beneficios de tener estos SSP como

fuentes de madera y leña y el más importante, sombra para el ganado. Por lo tanto, para poder equilibrar la balanza y generar una estrategia de conservación basada en el establecimiento de nuevas áreas bajo SSP, es necesario valorar los impactos negativos que la implementación de estos sistemas puede tener. Además, si es del caso se debe buscar y generar nuevas estrategias que logren ligar los objetivos de conservación de la diversidad biológica con los objetivos de producción en un agropaisaje tropical.

Por último, una propuesta de conservación de fauna y flora silvestres con SSP es necesario que vaya ligada principalmente de un proceso constante de asistencia técnica y suministrar las plántulas para asegurar que sean sembradas. La asistencia técnica debe incorporar no sólo el conocimiento práctico, sino también las diferentes interacciones de estos sistemas con el entorno, los beneficios sociales, económicos y ecológicos para que estos sean considerados como los incentivos que necesitan los productores para que la estrategia de conservación y producción sea sostenible a largo plazo.

Además, para que la estrategia de establecimiento de árboles en los potreros sea a largo plazo se recomienda, en la medida de lo posible, ligar la siembra de árboles junto con pastos mejorados, los cuales soportan cierta cantidad de sombra sin disminuir su calidad alimenticia, así se reduce el riesgo de que estos árboles sean eliminados por una baja en la calidad y crecimiento del pasto.

### AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue financiado por el Banco Mundial y el CATIE como parte de la elaboración del proyecto The Impact of Improved Cattle Production Practices on Biodiversity in Central America.

Los autores desean agradecer a Isabel Gutiérrez por sus aportes en esta investigación y a Nitlapan por su apoyo en el campo. También, agradecen a los revisores y editores de la revista por sus comentarios y sugerencias.



*Imantodes cenchoa*, culebra no venenosa. Foto: BNPP

## BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Almeida, EN; Galloway, G; Current, D; Lok, R; Prins, C. 1999. Factores que influyen en el proceso de adopción de prácticas agroforestales en el Municipio de San Juan Opico, El Salvador. In Actas de la IV Semana Científica: "Logros de la Investigación para el Nuevo Milenio". Celebrada del 6 al 9 de abril de 1999. Turrialba, CR, CATIE. p. 192-195.
- Alonzo, YM; Ibrahim, M; Gómez, M; Prins, K. 2001. Potencial y limitaciones para la adopción de sistemas silvopastoriles para la producción de leche en Cayo, Belice. *Agroforestería en las Américas* 8(30):24-27.
- Budowski, G. 1982. The socio-economic effects of forest management on lives of people living in the area: the case of Central American and some Caribbean countries. In Hallsworth, EG. (ed). *Socio-economic effects and constraints in tropical forest management*. New York, John Wiley. p. 87-102.
- \_\_\_\_\_; Russo, R. 1993. Live fence posts in Costa Rica: a compilation of the farmer's beliefs and technologies. *Journal of Sustainable Agriculture* 3:65-85.
- Cajas-Giron, YS; Sinclair, FL. 2001. Characterization of multistrata silvopastoral systems on seasonally dry pastures in the Caribbean Region of Colombia. *Agroforestry Systems* 53:215-225.
- Carrillo, E. 2007. Mamíferos silvestres en agroecosistemas contiguos a áreas boscosas (en línea). Consultado 12 mar. 2007. Disponible en <http://www.una.ac.cr/ambi/Ambien-Tico/103/carrillo.htm>
- CIAA. Centro de Investigaciones y Asesorías Agroindustriales. 2007. Programa de Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades. Universidad Jorge Tadeo Lozano. Programa de "Diseño de redes de cercas vivas con base en la vegetación que alberga controladores biológicos" (en línea). Consultado 12 mar. 2007. Disponible en <http://www.utadeo.edu.co/dependencias/ciaa/programas/manejo.php>
- Current, D; Lutz, E; Scherr, S. 1995. Adopción agrícola y beneficios económicos de la agroforestería: Experiencias en América Central y el Caribe. Turrialba, CR, CATIE. 32p.
- Etter, A. 1991. Introducción a la Ecología del Paisaje. Un marco de integración para los levantamientos rurales. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Subdirección de docencia e investigación. Unidad de levantamientos rurales. Bogotá, CO. 56 p.
- Fontana, A; Frey, JH. 2000. The interview: from structured questions to negotiated text. In Denzin, NK; Lincoln, YS. (eds). *Handbook of Qualitative Research*. Segunda edición. Thousand Oaks, California: Sage. p. 645-672.
- Gómez, AM. 2000. Investigación sobre la racionalidad económica de la comunidad campesina en el Sumapáz: un testimonio. Tesis Lic. Econ. Colombia, Universidad de los Andes. 115 p.
- González-Fernández, AJ; Lander, E. 1996. Incidencia y factores predisponentes de la depredación de ganado por yaguares (*Panthera onca*) y pumas (*Puma concolor*) en los Llanos Boscosos de Venezuela. In Osorio de la Cruz, H. Ed. *Investigación y manejo de fauna para la construcción de sistemas sostenibles*. Fundación Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria-CIPAV-Cali, CO. p. 89-110.
- Guevara, S; Laborde, J; Sanchez, G. 1998. Are isolated remnant trees in pastures a fragmented canopy? *Selbyana* 19:34-43
- Harvey, CA; Villanueva, C; Villacís, J; Chacón, M; Muñoz, D; López, M; Ibrahim, M; Gomez, R; Taylor, R; Martínez, J; Navas, A; Sáenz, J; Sánchez, D; Medina, A; Vilchez, S; Hernández, B; Perez, A; Ruíz, F; López, F; Lang, I; Sinclair, FL. 2005. Contribution of live fences to the ecological integrity of agricultural landscapes. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 111:200-230.
- \_\_\_\_\_; Haber, WA; Solano, R; Mejías, F. 1999. Árboles remanentes en potreros de Costa Rica: ¿Herramientas para la conservación? *Agroforestería en las Américas* 6(24):19-22.
- Ibrahim, M; Camero, A; Camargo, JC; Andrade, HJ. 2005. Sistemas Silvopastoriles en América Central: Experiencias de CATIE (en línea). Consultado 5 set. 2005. Disponible en [www.cipav.org.co/redagrofor/memorias99/IbrahimM.htm](http://www.cipav.org.co/redagrofor/memorias99/IbrahimM.htm)
- INIFOM. Instituto Nicaragüense de Fomento Municipal. 2005. Municipio de Matiguás (en línea). Consultado 20 oct. 2005. Disponible en <http://www.inifom.gob.ni/>
- Mcneely, JA; Scherr, SJ. 2003. *Ecoagriculture. Strategies to feed the World and Save Wild Biodiversity*. Future Harvest and UICN (World Conservation Union). Island Press. 323 p.
- Newmark, WD; Manyanza, DN; Gamassa, DG; Sariko, H. 1994. The conflict between wildlife and local people living adjacent to protected areas in Tanzania: human density as a predictor. *Conservation Biology* 8(1):249-255.
- Pagiola, S; Agostini, P; Gobbi, J; Haan, De Cees; Ibrahim, M; Murgueitio, E; Ramírez, E; Rosales, M; Ruíz, JP. 2004. Pago por servicios de conservación de la biodiversidad en Paisajes Agropecuarios. Environment Department Papers. Paper No. 96. Environmental Economics Series. The World Bank Environmental Department. 40 p.
- Pérez, E. 2006. Caracterización de sistemas silvopastoriles y su contribución socioeconómica en productores ganaderos de Copán, Honduras. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 115 p.
- Ramírez, R; Shultz, S; Hearne, R; Gómez, M. 2000. Conteo de Poisson: modelos econométricos para explicar la adopción de tecnologías agrícolas por pequeños productores en El Salvador y Panamá. *Revista Forestal Centroamericana* 32:13-19.
- Rodríguez, D; Cuesta, F; Goldstein, I; Naranjo, LG; Hernández, OL. 2003. Estrategia Ecorregional para la conservación del oso andino (*Tremarctos ornatus*) en los Andes del norte. World Wildlife Fund (WWF), Fundación Wii, Ecociencia, Wildlife Conservation Society (WCS). 38 p. Disponible en [http://www.wwf.org.co/colombia/biblioteca/publicaciones/3\\_2\\_1.pdf](http://www.wwf.org.co/colombia/biblioteca/publicaciones/3_2_1.pdf)
- Ruíz, A. 2002. Fijación y almacenamiento de carbono en sistemas silvopastoriles y competitividad económica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 119 p.
- Thorne, PJ; Subba, DB; Walker, DH; Thapa, B; Wood, CD; Sinclair, FL. 1999. The bases of indigenous knowledge of tree fodder quality. And its implications for improving the use of tree fodder in developing countries. *Animal feed science and technology* (81)119-131.
- Useche, DC. 2007. Diseño de redes ecológicas de conectividad para la restauración y conservación de la biodiversidad en Nicaragua, Centroamérica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 233 p.
- Villanueva, C; Ibrahim, M; Harvey, C; Esquivel, H. 2003. Tipologías de fincas con ganadería bovina y cobertura arbórea en pasturas en el trópico seco de Costa Rica. *Agroforestería en las Américas* 10(39-40):9-16.
- Zamora, S; García, J; Bonilla, G; Aguilar, H; Harvey, CA; Ibrahim, M. 2001. Uso de frutos y follajes arbóreo en la alimentación de vacunos en la época seca en Boaco, Nicaragua. *Agroforestería en las Américas* 8(31):31-38.