



## **Impacto en conservación de biodiversidad del créditos verdes del proyecto CAMBIO, mediante el establecimiento de sistemas silvopastoriles en fincas ganaderas de la Zona Central Norte de Nicaragua**

Yuriza Guerrero<sup>1</sup>, Diego Tobar<sup>2</sup>, Muhammad Ibrahim<sup>2</sup>  
Estudiante de Maestría en Agricultura ecológica-Postgrado  
Programa de Ganadería y Manejo del Medio Ambiente - GAMMA  
Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza – CATIE

### **RESUMEN**

El objetivo de este estudio fue evaluar el impacto del crédito brindado por el proyecto CAMBIO y la Asistencia Técnica (AT) brindada por NITLAPAN, sobre la adopción de sistemas silvopastoriles implementados con el proyecto Mercados Centroamericanos para la Biodiversidad-CAMBIO en Nicaragua. Se trabajó con un grupo de 70 fincas con crédito y 30 fincas sin crédito. Las fincas se caracterizaron empleando una encuesta socio-económica, en la cual se analizó los cambios de uso de la tierra presentes en el 2009 y 2012. Los principales cambios tecnológicos en las fincas que fueron evaluados son las pasturas naturalizadas a mejoradas con y sin árboles, cercas vivas, bancos forrajeros y protección de áreas de bosque. Estos cambios han estado influenciados por el crédito y la asistencia técnica que están dando un efecto positivo para la adopción de tecnologías amigables con el ambiente como son los sistemas silvopastoriles.

**Palabras claves:** sistemas silvopastoriles, créditos verdes, conservación de biodiversidad, productores.

### **INTRODUCCION**

Los paisajes agropecuarios son dinámicos, los cambios en los usos de la tierra se ven influenciados por factores socioeconómicos y ambientales de una región. A nivel regional el cambio de tecnologías de producción pueden influenciar en la distribución de los usos de la tierra presentes en un agropaisaje que inciden en la conservación de la biodiversidad. De la misma forma, la actividad ganadera está caracterizada por bajos niveles de productividad, rentabilidad y efectos provocados por ambientes negativos, teniendo incidencia en la tasa de deforestación, degradación de suelos, fragmentación de paisajes, pérdida de biodiversidad y reducción de los ingresos en sistemas ganaderos de pequeños productores (Murgueitio *et al.* 2003).

Los sistemas silvopastoriles (SSP) han demostrado el gran aporte que hacen a la conservación de la biodiversidad en los agropaisajes, como lo demuestran los estudios



realizados por (Cárdenas *et al.* 2003 y Ibrahim *et al.* 2005). Existen algunas barreras para la adopción de estas nuevas tecnologías como: la falta de capital, los altos costos de establecimiento que requieren de una alta demanda de mano de obra y tiempo que lleva desde el establecimiento hasta darle uso (Villanueva *et al.* 2010). Gobbi (2005) evidencio que el establecimiento de un SSP requiere inversiones entre US\$ 400 y US\$ 2000 por hectárea y se debe esperar entre seis meses y un año para que el sistema comience a producir para obtener retornos entre 8 y 17 por ciento.

En los últimos años se ha venido impulsando la adopción de los SSP, en fincas ganaderas, bajo distintos esquemas como lo son: los pagos por servicios ambientales, los créditos verdes, donación de árboles y títulos de propiedad (Murgueitio 2009). La falta de incentivos que promuevan la conservación de la biodiversidad, el desconocimiento por parte de la población sobre la riqueza que se posee, la pérdida del conocimiento local y la gran presión que ejercen los pequeños productores sobre los recursos naturales, con este planteamiento y mirando la problemática en la región se pone en ejecución el proyecto Mercados Centroamericanos para la Biodiversidad (CAMBIO).

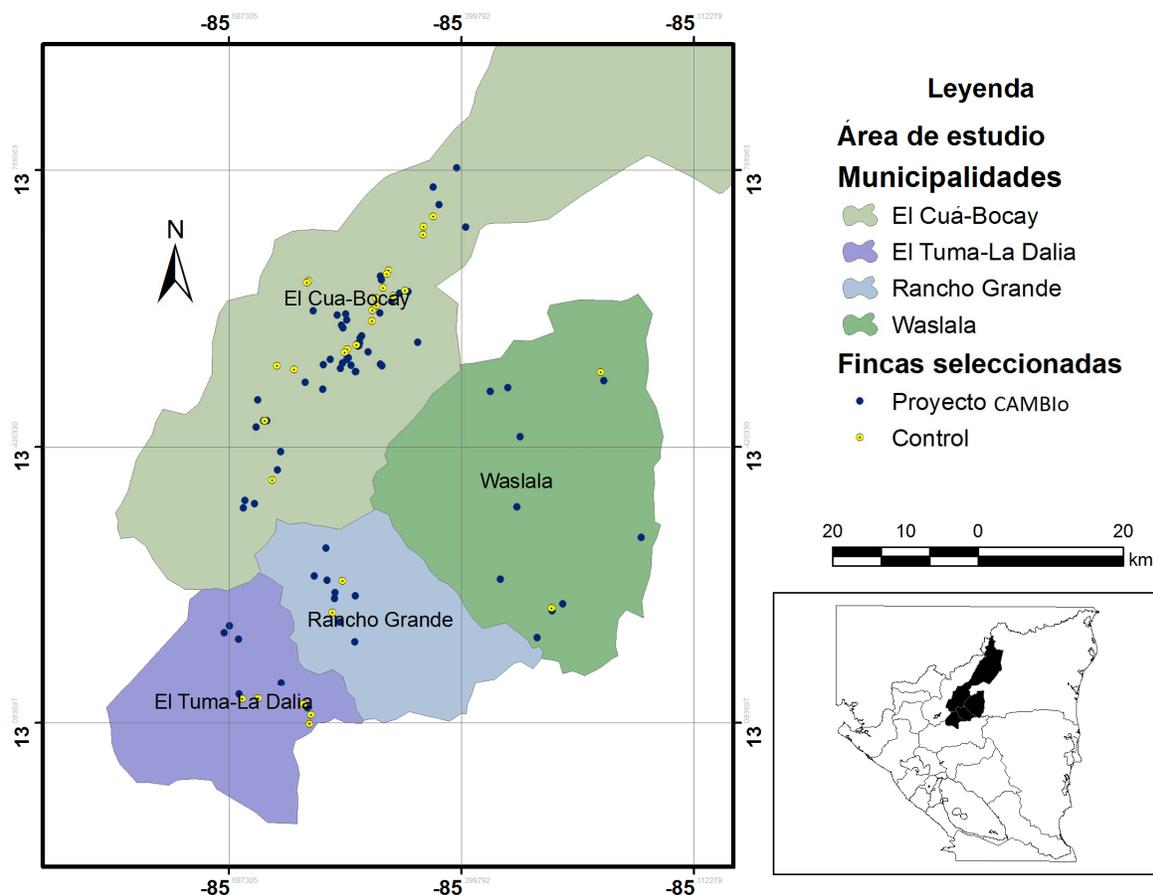
El proyecto CAMBIO es una iniciativa tripartida del GEF (Fondo para el Medio Ambiente Mundial), PNUD (Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo), con el apoyo financiero del BCIE (Banco Centroamericano de Integración Económica); En Nicaragua se trabaja con la micro financiera el FDL (Fondo de Desarrollo Local) y NITLAPAN quien brinda la asistencia técnica a los productores, el proyecto ubico el área de trabajo en las zonas de amortiguamiento del Corredor Biológico Mesoamericano, estas áreas han sido consideradas en Centroamérica como zonas de alto valor para la conservación de la biodiversidad (Mendoza *et al.* 2011). El objetivo fundamental del proyecto es priorizar la conservación de la biodiversidad mediante un uso más sostenible en las actividades de la Micro, Pequeña y Medianas empresas, con mecanismos financieros que faciliten la adopción de tecnologías mediante una transformación de las prácticas productivas y que contribuyan a la conservación de la biodiversidad y la provisión de servicios ecosistémicos.

El objetivo del presente estudio es conocer cuál es el impacto de los créditos verdes del proyecto CAMBIO en la cobertura arbórea de fincas ganaderas, mediante la

incorporación de SSP a la unidad productiva para la conservación de la biodiversidad en la Zona Central Norte de Nicaragua.

### Área de estudio

La investigación se desarrolló en cinco municipios de Nicaragua La Dalia, El Cuá, San José de Bocay, Rancho Grande y Waslala (figura 1) se muestra la distribución de los productores CAMBIO y testigos en cada municipio. La elevación de estos municipios oscila entre los 350 y 1750 msnm, con una precipitación entre los 1200 -2500 mm al año, la temperatura promedio es de 20-26°C (SINAPRED 2009). Los cinco municipios forman parte de las zonas de amortiguamiento de la reserva Bosawas, en las cuales se incluyen el Macizo de Peñas Blancas, el Cerro Kilambé, por el cual considerada áreas de prioridad para la conservación de la biodiversidad.



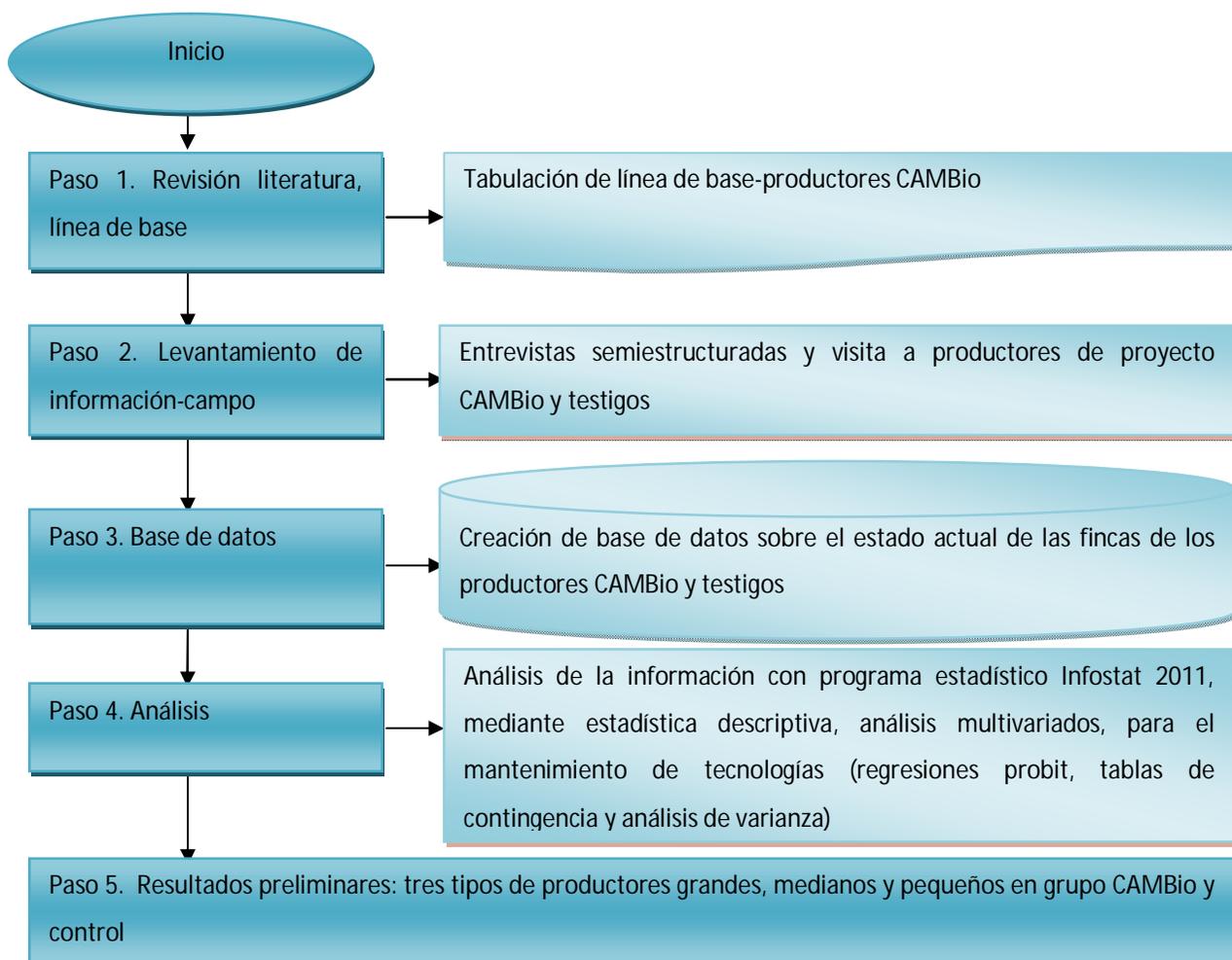
**Figura 1.** Localización de los productores del proyecto CAMBIO y testigos en cinco municipios de Nicaragua (Diseño mapa, Tobar D.)



Las principales actividades en los cinco municipios corresponden a la producción de granos básicos para consumo interno del país, la producción de cacao y café con sistemas agroforestales que es comercializada y exportada, lo que genera ingresos a muchos pequeños y grandes productores. La actividad ganadera es de tres tipos, leche, carne y doble propósito (leche y carne) que es comercializada desde la casa de los productores hasta lecherías y mataderos.

## Metodología

Durante la investigación se han seguido algunos pasos para la obtención y análisis de la información que permitirá determinar cuáles con los impactos del proyecto, en la figura 2 se describe más detalladamente cada paso.





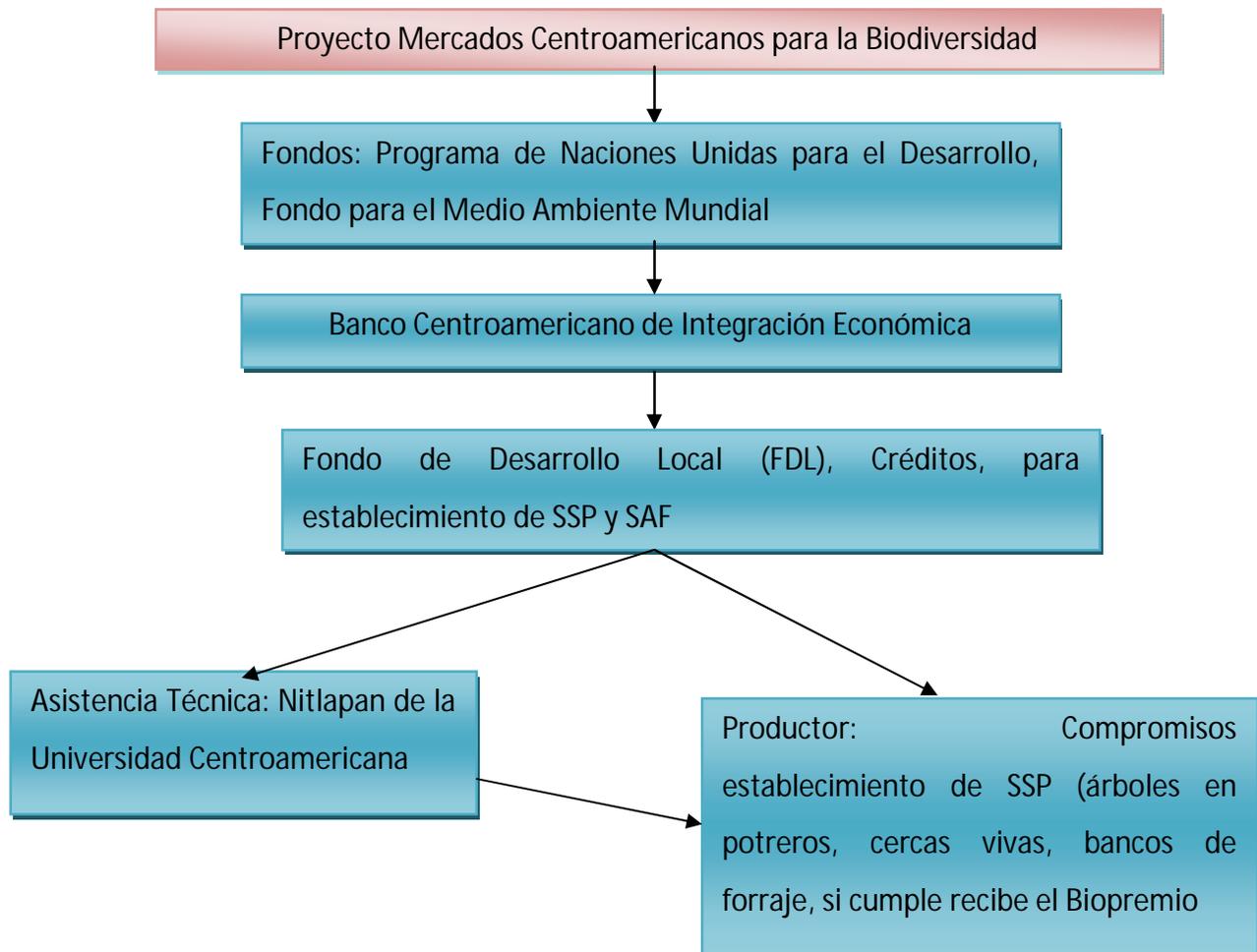
**Figura 2.** Diagrama de flujo, investigación de impacto del proyecto CAMBIO en Nicaragua mediante el establecimiento de sistemas silvopastoriles.

Para el análisis de la información se empleo el programa estadístico Infostat (versión 2011). Este software fue empleado para tipificar a los productores y posteriormente empleado para poder analizar y evaluar el impacto en biodiversidad por medio de las adopciones tecnológicas realizadas con el crédito verde dado con el proyecto CAMBIO.

Para evaluar el impacto en valoración de biodiversidad basado en los cambios de uso de la tierra que han realizado los productores en los sistemas ganaderos se trabajo con el Índice de Servicio Ambiental de Biodiversidad (ISAB), ha sido desarrollado por Zaens et al 2005, índice empleado para evaluar el valor de conservación entre las fincas con crédito de CAMBIO y controles.

### **Proyecto CAMBIO**

El proyecto CAMBIO promueve la conservación de la biodiversidad en sistemas agropecuarios mediante el establecimiento de sistemas silvopastoriles y agroforestales en cinco países de la región, el BCIE quien maneja los fondos y trabaja con las microfinancieras, estas ofrecen los créditos a los productores, los plazos de pago son de tres años, el productor define que sistema establecerá, si el productor cumple con los indicadores es apto para recibir el Biopremio que corresponde al 14% del total del crédito que se entrega en efectivo al productor, en el (figura 3) se detalla cual es esquema de este crédito.



**Figura 3:** esquema de los actores involucrados en los créditos de CAMBIO

## Resultados

### Caracterización de los productores

Los productores que participan con el proyecto CAMBIO tienen en promedio de vivir en la zona entre 19-25 años, lo que se debe a que muchos de los productores compraron tierras y se establecieron después de la guerra y otros la han heredado.

Las variables utilizadas fueron las mismas para los productores del proyecto así como para los testigos, en el (cuadro 2) se demuestra que ambos tienen muchas



características en común por lo tanto se pueden someter ambos grupos a comparación y determinar si hay cambios significativos en las fincas con proyecto versus grupo control.

**Cuadro 1:** variables que más influyen en las tipologías de fincas en proyecto CAMBIO

VARIABLES	CAMBIO N=70	Testigos N=30
Tipo de producción (carne, leche, doble propósito, agrícola-pecuario)	0,327	0,0391*
Edad del productor	0,3494	0,1552
Número de fincas	0,0011*	0,1038
Número de mano de obra familiar	0,1868	0,827
Número de mano de obra permanente	0,6526	0,5957
Número de mano de obra temporal	0,2000	0,4678
Hectáreas	<0,0001*	0,0162*
Carga animal	0,8685	0,635
Topografía	0,2647	0,0904
Equipo picadora	0,0002*	SD
Equipo panel solar	<0,0001*	0,0364*
Equipo para el manejo del ganado	<0,0001*	SD

\*variables que estadísticamente son diferentes

EL área de estudio es una de las más productivas, pequeños, medianos y grandes productores desempeñan un papel en el abastecimiento de productos al resto del país, la producción pecuaria es manejada de manera muy familiar. La mano de obra temporal es para la producción agrícola, café, cacao y granos básicos, los grandes productores cuentan con mano de obra permanente solo para labores de ordeño y en algunas ocasiones para el manejo del ganado y son quienes permanecen en la finca.

El tipo de producción en los testigos difiere con relación a los del proyecto CAMBIO, los pequeños y medianos tienen en común el tipo de producción leche y son agrícolas-pecuarios con relación a los grandes que se enfocan más en el ganado de leche y doble propósito. El equipo de las fincas se relaciona más a los grandes y medianos productores por el tipo de producción y las cantidades de animales que manejan.

### **Inversiones de los productores con el proyecto CAMBIO**

Entre las estrategias del proyecto se busca que los productores mejoren su productividad haciendo de ella una ganadería más sostenible y en donde se protejan los recursos naturales mediante la adopción de los SSP. El incremento de la cobertura arbórea en las fincas favorece a mejorar hábitat apropiados para la conservación de la biodiversidad



y contribuye a facilitar el movimiento de la fauna en usos agropecuarios, los productores están implementando las siguientes tecnologías con ayuda del crédito de CAMBIO y la asesoría técnica de NITLAPAN (Cuadro 2).

**Cuadro 2. Beneficios que se obtienen de las tecnologías implementadas en las fincas**

<b>Tecnología SSP</b>	<b>Implicaciones para la biodiversidad y el sostenimiento del manejo de la tierra</b>
<b>Bancos forrajeros</b>	Recuperación de áreas degradadas Reduce la presión del pastoreo del ganado sobre bosques y zonas frágiles (altas pendientes) Almacenamiento y fijación de carbono
<b>Cercas vivas multiestrato</b>	Protección de cuerpos de agua y bosque ribereños Corredores biológicos Almacenamiento y fijación de carbono Provee de hábitat para la biodiversidad Incrementa la conectividad estructural y funcional
<b>Árboles dispersos en potreros</b>	Protección de escorrentía superficial Conservación de biodiversidad Conectividad estructural y funcional Almacenamiento y fijación de carbono
<b>Protección de bosques ribereños</b>	Hábitat y refugio para la fauna y flora silvestre Corredores biológicos Reducción de la erosión hídrica Conservación del agua.

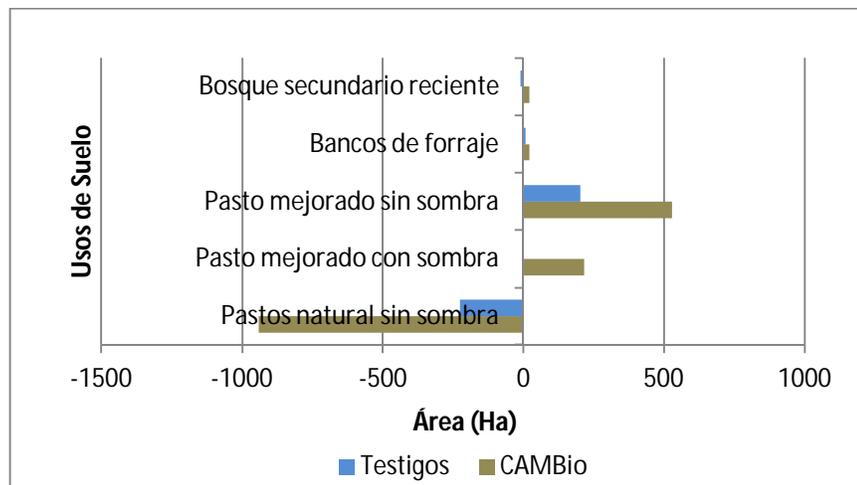
### **Adopción de sistemas silvopastoriles con el crédito de CAMBIO.**

Durante los tres años que tiene el proyecto en la Zona Central Norte de Nicaragua, los cambios han sido muy positivos donde se logra ver un incremento en las cercas vivas de 491 km lineales y el aumento en la cobertura arbórea de las fincas como se muestra en la figura 4, son los cambios del año 2009-2012, esto muestra un incremento de las pasturas mejoradas asociada con árboles y cercas vivas que son las tecnologías más adoptados por



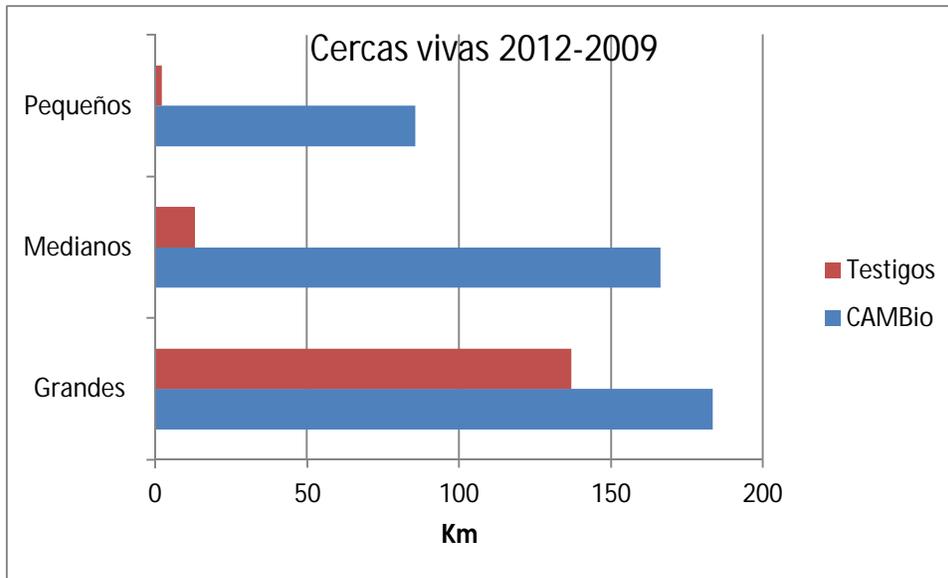
los productores del proyecto, a diferencia de los productores “Testigos”, que sus cambios se han enfocado en cambio de pasturas mejoradas en monocultivo.

Los cambios realizados por los productores bajo el proyecto, han sido motivados por el Biopremio (estimulo para la adopción de estas tecnologías silvopastoril por los productores), que han favorecido a incrementar la cobertura arbórea mediante los sistemas silvopastoriles.



**Figura 4.** Cambios en los usos de suelo de productores de la región central norte de Nicaragua, cobertura 2012 menos línea de base 2009.

Con el crédito, los productores han incrementado en los linderos entre potreros las cercas vivas, las cuales contribuyen a mejorar la conectividad estructural del paisaje que favorece al movimiento de la fauna silvestre (Tobar & Ibrahim 2010) (Figura 5)



**Figura 4.** Incremento en cercas vivas en las fincas con el proyecto CAMBio en la región central norte de Nicaragua, cobertura 2012 menos línea de base 2009.

### **Influencia de los cambios de uso de la tierra en la conservación de biodiversidad**

Los cambios realizados por los productores han incrementado en  $0,1 \pm 0,03$  el valor de conservación de biodiversidad de las fincas (Cuadro 4), lo cual se ha generado mediante la adopción de sistemas silvopastoriles los cuales contribuyen a 1) diversificar la producción de la finca (producción de leche y/o carne, madera, leña) y 2) incrementar la cobertura arbórea en las fincas que favorece a mejorar hábitat apropiados para la conservación de la biodiversidad y contribuye a facilitar el movimiento de la fauna en usos agropecuarios.

Al comparar los cambios realizados por los productores, según tipología, los *grandes productores*, han realizado cambios de pasturas naturales a mejoradas sin árboles, sin embargo las áreas de bosque remanentes que tienen en sus fincas las han protegido del ingreso del ganado, lo que favorece a proteger los bosque para la conservación de biodiversidad (Cuadro 3). Mientras que los productores del grupo control no han realizado únicamente han promovido cambios de pasturas.



*Productores medianos:* los principales cambios han sido en el cambio de pasturas naturalizadas a mejoradas con sombra y sin sombra, establecimiento de bancos forrajeros, practicas silvopastoriles que han incrementar 4 ha de bosque secundario reciente. A diferencia de los del grupo control en el cual redujeron las áreas de bosque secundario reciente para el establecimiento de cultivos anuales para autoconsumo (Cuadro 3).

*Productores pequeños,* este grupo ha incrementado la cobertura arbórea en sus fincas mediante los árboles dispersos en potreros y preservado las áreas de bosque, mientras que el grupo control han incrementado solo pasturas mejoradas bajo manejo convencional y reducido las áreas de bosque secundario reciente a otros tipos de uso principal de granos básicos (Cuadro 3).



**Cuadro 4.** Valoración de índice de servicio ambiental de biodiversidad (ISAB) y área de los diferentes usos de la tierra por tipos de productores en el área del proyecto CAMBIO y testigos en la zona norte de Nicaragua. Se presentan los valores en el 2009 (línea base) y 2012 (actual), para el total de productores por cada grupo.

Usos de la tierra	ISAB	CAMBIO				Testigos			
		Área (ha)		Ponderación de ISAB		Área (ha)		Ponderación de ISAB	
		2009	2012	2009	2012	2009	2012	2009	2012
<b>Grandes</b>									
Pastos natural sin sombra	0.15	1231	693	0.09	0.05	739	609	0.10	0.08
Pasto mejorado sin sombra	0.17	411	790	0.03	0.06	121	239	0.02	0.04
Pasto mejorado con sombra	0.64	0	85	0.00	0.03	0	0	0.00	0.00
Bancos de forraje	0.25	13	25	0.002	0.003	2	4	0.0005	0.001
Bosque secundario reciente	1.19	258	273	0.15	0.16	110	108	0.12	0.12
Otros usos	0	176	224	0.00	0.00	120	131	0.00	0.00
<b>Total</b>		<b>2089</b>	<b>2089</b>	<b>0.27</b>	<b>0.30</b>	<b>1091</b>	<b>1091</b>	<b>0.24</b>	<b>0.24</b>
<b>Medianos</b>									
Pastos natural sin sombra	0.15	780	467	0.10	0.06	184	171	0.09	0.09
Pasto mejorado sin sombra	0.17	164	331	0.02	0.05	38	45	0.02	0.03
Pasto mejorado con sombra	0.64	0	73	0.00	0.04	0	0	0.00	0.00
Bancos de forraje	0.25	22	38	0.005	0.01	4	9	0.00	0.01
Bosque secundario reciente	1.19	117	121	0.11	0.12	45	39	0.18	0.16
Otros usos	0	130	183	0.00	0.00	29	36	0.00	0.00
<b>Total</b>		<b>1213</b>	<b>1213</b>	<b>0.24</b>	<b>0.27</b>	<b>299</b>	<b>299</b>	<b>0.30</b>	<b>0.27</b>
<b>Pequeños</b>									
Pastos natural sin sombra	0.15	376	285	0.08	0.06	201	117	0.10	0.06
Pasto mejorado sin sombra	0.17	21	3	0.01	0.001	21	96	0.01	0.06
Pasto mejorado con sombra	0.64	0	59	0.00	0.06	0	0	0.00	0.00
Bancos de forraje	0.25	9	9	0.003	0.003	0	0	0.00	0.00
Bosque secundario reciente	1.19	124	124	0.22	0.22	26	22	0.11	0.09
Otros usos	0	148	198	0.00	0.00	41	52	0.00	0.00
<b>Total</b>		<b>678</b>	<b>678</b>	<b>0.31</b>	<b>0.34</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	<b>0.22</b>	<b>0.21</b>



## CONCLUSIONES

Los productores se sienten muy bien con el proyecto CAMBIO, consideran que sus fincas han mejorado con la implementación de estas tecnologías silvopastoriles asociado a la asistencia técnica, son múltiples los beneficios como la mejora de sus fincas, cuentan con madera para uso domestico obtenida de las cercas y de los árboles en los potreros, mejoran la calidad de las fuentes de agua al estar más protegidas. En la actualidad muchos continúan sembrando más árboles y protegiendo los pequeños bosques para las generaciones futuras.

Al comparar los productores del proyecto con el grupo control, hay mas área de cobertura con el proyecto mediante el establecimiento de árboles con relación a los testigos que el interés es mejorar las pasturas, muchos productores del proyecto continúan sembrando árboles en las cercas vivas ya que al establecerlas hay menos problemas que los árboles en los potreros.

En ambos grupos se ha brindado la asistencia técnica pero está más dirigida al manejo de los cultivos agrícolas que a sistemas ganaderos.

El acceso al crédito está determinado por la zona donde vive, la educación, la tenencia de la tierra, con los productores del proyecto muchos son clientes viejos del FDL, algunos son nuevos, las garantías para estos créditos son el hato y la producción de la finca.

## BIBLIOGRAFIA

- Cárdenas G.; Harvey C.; Ibrahim M.; Finegan B. 2003. Diversidad y riqueza de aves en diferentes hábitats en un paisaje fragmentado en Cañas Costa Rica. Agroforestería de las Américas Vol. 10. Pág. 78-85.
- Ibrahim M.; Casasola F.; Tobar D.; Villanueva C. 2005. Buenas prácticas para la conservación de la biodiversidad en fincas ganaderas. Serie cuadernos de campo. CATIE. 32p.
- Gobbi, J; Casasola, F. 2005. Comportamiento financiero de la inversión en sistemas silvopastoriles en fincas ganaderas de Esparza, Costa Rica. Agroforestería en las Américas 10(39-40):52-60.



- Mendoza R.; Dávila O.; Fonseca F.; Cheaz J.; 2011. Modelo de adaptación al cambio climático a través de la reconversión productiva y transformación territorial. Proyecto CAMBio. Nicaragua. RIMISP. 28p.
- Murgueitio E.; 2009. Incentivos para los sistemas silvopastoriles en América Latina. Avances de Investigaciones agropecuaria. México. Vol. 13. N°1. 18p.
- \_\_\_\_\_; Muhammad I.; Ramírez E.; Zapata A.; Mejía C.E.; Cassasola F. 2003. Usos de tierra en fincas ganaderas: Guía para el pago por servicios ambientales en el proyecto enfoques silvopastoriles integrados para el manejo de ecosistemas. Primera impresión. Colombia. 97p.
- Sistema Nacional para la Prevención, Mitigación y Atención de Desastres (SINAPRED). 2009. Plan de respuesta municipal con enfoque de de gestión del riesgo municipio de El Cuá Bocay. 79p.
- Villanueva C.; Ibrahim M.; Haensel G. 2010. Producción de sistemas silvopastoriles estudio de caso en América central. Turrialba, CR. CATIE. Serie técnica-Manual técnico N°95. 79p.