

Caracterización de las fincas ganaderas y sus relaciones con la cobertura arbóreas en los potreros en el municipio de Belén, Rivas, Nicaragua

René Gómez¹, Marlon López¹, Celia A. Harvey² y Cristóbal Villanueva²

EL OBJETIVO DE ESTE ESTUDIO ES LA CARACTERIZACIÓN DE LAS FINCAS GANADERAS y la identificación de los factores socioeconómicos que influyen en su cobertura arbórea. En el área de estudio se encontraron tres grupos de productores: 1) agricultores, cuya principal actividad es la agricultura anual; 2) productores mixtos de reforma agraria, que presentaron un pequeño hato de ganado de nueve unidades animales (U.A.) y una agricultura de granos básicos y miscéneas; y 3) productores mixtos privados con 12 U.A. y agricultura de granos básicos y miscéneas. El área total de las 91 fincas encuestadas fue de 1,385 ha, de las cuales, el 43% del área correspondió a potrero, 26% a cultivos, 14% a bosques, 9% a charrales, y 8% a asentamientos humanos y huertos caseros. El tamaño promedio de los potreros fue 8.9 ha. Las especies de árboles maderables más comunes en los potreros, según indicaron los productores, fueron (*Guazuma ulmifolia*), (*Gliciridia sepium*), (*Enterolobium cyclocarpum*), (*Albizia saman*), (*Cordia alliodora*), (*Pachira quinata*) y (*Sustenia humilis*). La cobertura arbórea parece estar muy relacionada con el nivel de capital y el área disponible con que cuenta el productor. Además, hubo diferencias importantes en el tipo y abundancia de cobertura arbórea entre los diferentes tipos de productores: los productores mixtos privados presentaron mayor área de charral (2 ha \pm 3.3) y bosque secundario (2ha \pm 3.3) que los productores agrícolas; los mixtos de reforma agraria eran intermedios en área de charral y bosque secundario; los productores mixtos de reforma agraria y los privados presentaron mayor área y porcentaje del área de la finca en bosque total que los productores agrícolas.

1. Investigador TROPITECNIA-NITLAPAN-UCA

2. Investigador CATIE-Costa Rica

I. Introducción

En los últimos 40 años, el área dedicada a pastizales en Centroamérica ha aumentado de 3.5 a 9.5 millones de hectáreas, y el inventario de ganado bovino ha incrementado de 4.2 a 9.6 millones de cabezas (Kaimowitz 2001). Esta expansión ha sido asociada a la pérdida y fragmentación de bosques y a la creación de paisajes con mosaicos de monocultivos de pastos, cultivos agrícolas y fragmentos de bosques (Kaimowitz 2001). Asimismo, más del 50% de las tierras con uso en pasturas se encuentran en un estado avanzado de degradación por manejo inadecuado (Szott *et al.*, 2000).

Los sistemas silvopastoriles, que integran árboles en los sistemas ganaderos, ofrecen una alternativa sostenible para aumentar la biodiversidad animal y vegetal y los niveles de producción animal, con reducida dependencia de insumos externos. Con estos sistemas, se persigue el aprovechamiento de varios estratos de vegetación para mejorar la dieta animal, proporcionando diversidad de alimentos: forrajes, flores y frutos, que permiten al animal variar su dieta y aumentar su nivel de producción (Sánchez, 1999). Además, los sistemas silvopastoriles contribuyen a reducir los problemas ambientales, generan servicios ambientales y mejoran la calidad de vida de los productores y de las familias que dependen de las fincas ganaderas para su sustento (CIPAV 2001). La presencia de árboles en los potreros ha incrementado la rentabilidad de las fincas al ofrecer algunos beneficios económicos adicionales a la producción bovina, como postes, madera y leña (Casasola, 2000) y se ha observado una tendencia al incremento de la densidad de árboles maderables en potreros.

En Nicaragua hay poca información sobre la cobertura arbórea presente en las fincas ganaderas. Se sabe que los árboles dispersos en los potreros y en las cortinas rompevientos están presentes en casi todas las regiones de Nicaragua, en una amplia gama de diseños (FAO, 1992), pero no hay información detallada de las especies, las densidades, ni los arreglos de árboles en los potreros y en las cercas vivas. Tampoco hay información sobre los bosques presentes en fincas ganaderas. Las combinaciones leñosas perennes con pasturas y animales son muchas y muy diversas. La densidad de los árboles es muy variable, igual que el número de especies por finca (Camero *et al.*, 1999), pero no se sabe a qué se deben estas diferencias entre las fincas.

Este estudio pretende caracterizar las fincas ganaderas de Rivas, Nicaragua, e identificar qué características socioeconómicas influyen en su cobertura arbórea. Es importante entender los factores que influyen en el cambio de cobertura arbórea en las fincas ganaderas para planificar estrategias de manejo, restauración de áreas degradadas y aseguramiento del manejo integral de los recursos naturales, con énfasis en los servicios de los árboles del ecosistema.

II. Materiales y métodos

Área de estudio

La zona estudiada comprendió 12,506 ha ubicadas en el municipio de Belén, del departamento de Rivas; y el municipio de Nandaime, departamento de Granada, ambos en el Pacífico sur de Nicaragua (grafico 1). La zona está localizada entre la 0602106, 1277334 UTM, y 0615749, 1285115 UTM, respectivamente. La temperatura promedio oscila en un rango de 27 a 30°C; la precipitación media anual es de 1,400mm, con una época lluviosa entre mayo y noviembre. La evapotranspiración potencial puede alcanzar los 1,416 mm como promedio anual, y se produce déficit de humedad durante los meses de mediados de noviembre a mayo, con una baja sensible durante la canícula (INETER, 2000). El estudio fue llevado a cabo entre abril y junio del 2002.

96

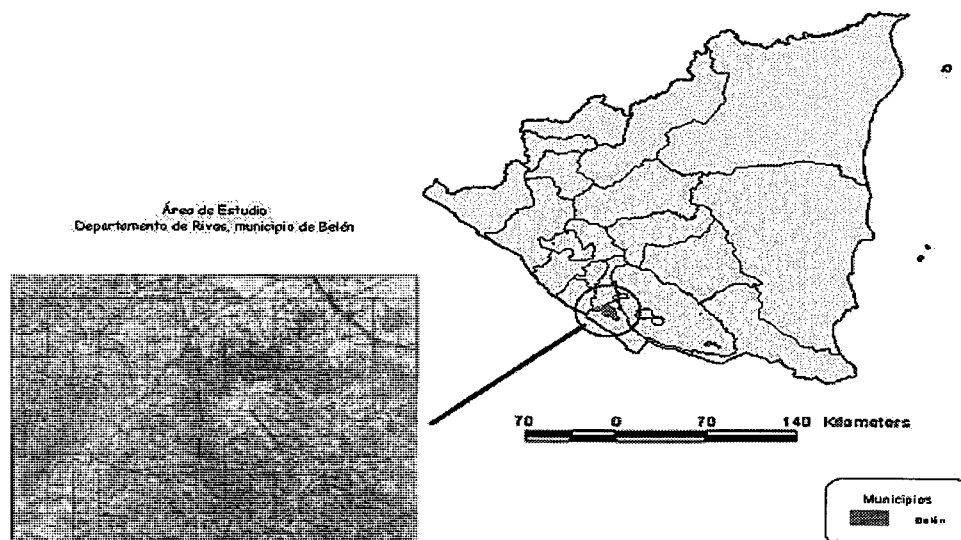


Ilustración 1. Ubicación del área de estudio Belén, Rivas Nicaragua

Muestras y encuestas

Para caracterizar las fincas presentes en la zona, se seleccionaron 91 fincas, por medio de un muestreo aleatorio estratificado proporcional. En cada finca se aplicó una encuesta estructurada con preguntas sobre datos generales, biofísicos de la finca, estructura familiar y nivel de educación, administración, la familia y relación con la finca, distribución del trabajo, usos de la tierra, fuentes de ingresos dentro y fuera de la finca, manejo de pastura, producción animal, alimentación animal, razas bovinas, especies leñosas en la finca y sus usos,

arreglos espaciales de los árboles en la finca y su manejo, infraestructura de la finca y producción agrícola. Además, se realizó una verificación de los linderos de cada finca con el fin de obtener información del tamaño de las fincas y el uso de suelo. Para identificar los distintos grupos de fincas, se usó un análisis de cluster discriminante canónico por pasos (SAS, 1988) para detectar las variables con mayor influencia en la formación de los grupos de fincas, prueba de Chi cuadrado para identificar relaciones de las variables cualitativas con los grupos de fincas, y análisis de varianza para saber si existió diferencia significativa en las variables utilizadas en el análisis del cluster. El análisis de varianza fue realizado bajo un diseño completamente al azar (DCA), en el cual los tratamientos fueron los grupos de fincas (Cluster) y las unidades experimentales, las fincas existentes dentro de cada grupo. De igual manera, se llevó a cabo una prueba de comparación de medias de Duncan, para conocer el comportamiento de las variables por grupos de fincas.

III. Resultados y discusión

Se identificaron tres sistemas de producción (cuadro 1). El primero corresponde a productores mixtos privados, que se caracterizan por ser hijos de pequeños propietarios tradicionales de la zona de estudio, quienes han logrado acumular tierra mediante la compra a los campesinos más pobres, con los ingresos obtenidos por la venta de ganado o guineo. Representaron el 49 % del total de los finqueros. Son productores que poseen un sistema de producción basado en agricultura con ganadería. En segundo lugar, se ubican los productores agrícolas (29 % de los finqueros), que presentaron un pequeño hato de ganado de nueve U.A y una agricultura de granos básicos, musáceas y cultivos anuales, con aves y cerdos. El último sistema de producción es desarrollado por finqueros mixtos de reforma agraria (20 % de los productores) quienes poseen en sus fincas simultáneamente agricultura y ganadería, fueron beneficiados por la Reforma Agraria en la década de los 80, y tienen en promedio 9.2 años de poseer la tierra.

Cuadro 1. Características de los grupos de productores del Municipio de Belén, Rivas, Nicaragua, en base a 91 encuestas

Variables	Agrícola	Mixto de reforma agraria	Mixto privado
Años de propiedad en finca (promedio)	15,9 ± 14,9 a	9,2 ± 6,4 b	17,2 ± 14,9 a
Área finca ha (promedio)	6,2 ± 6.0 b	17.2 ± 5.7 a	20,7 ± 14.1 a
Mano de obra total (promedio)	2,3 ± 1,1 b	3,2 ± 1,6 ab	3,44 ± 1,8 a
Área potreros ha (promedio)	1,6 ± 3.1 a	8,8 ± 4.6 b	9,3 ± 8.5 b
Área cultivos ha (promedio)	3.5 ± 2.6 a	4.4 ± 2.2 b	4.4 ± 2.8 b
Unidades animales (promedio)	0,1 ± 0.0 a	9.0 ± 6.0 b	12.0 ± 10.8 b
Numero de potreros (promedio)	0.9 ± 1.2 a	3.0 ± 1.9 b	3.98 ± 4.8 b

Las letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas. Según Duncan ($p < 0.05$)

Uso del suelo

El área total de las 91 fincas encuestadas fue de 1,385 ha, correspondiendo la mayor parte a potreros. El 43% del área está destinada a potreros, 14% a bosque, 26% a cultivos, 9% a charral y 8% a asentamientos humanos y huertos caseros. El tamaño promedio de las fincas en la zona fue de 15.2 ± 12.0 ha y con un rango de 0.7 a 47.8 ha, lo que indica que hay una gran diferencia de tamaños entre las fincas.

Se encontraron diferencias en el uso del suelo entre los diferentes grupos de productores. Los productores mixtos de reforma agraria y privados tenían el mayor porcentaje del área de sus fincas destinadas a potreros (48.8 y 47.4% respectivamente), seguido por los cultivos agrícolas (31.2 y 30.8% respectivamente). En cambio, los productores agrícolas tienen la mayor parte de su tierra dedicada a cultivos agrícolas (72% a agricultura y 15.9% a potreros).

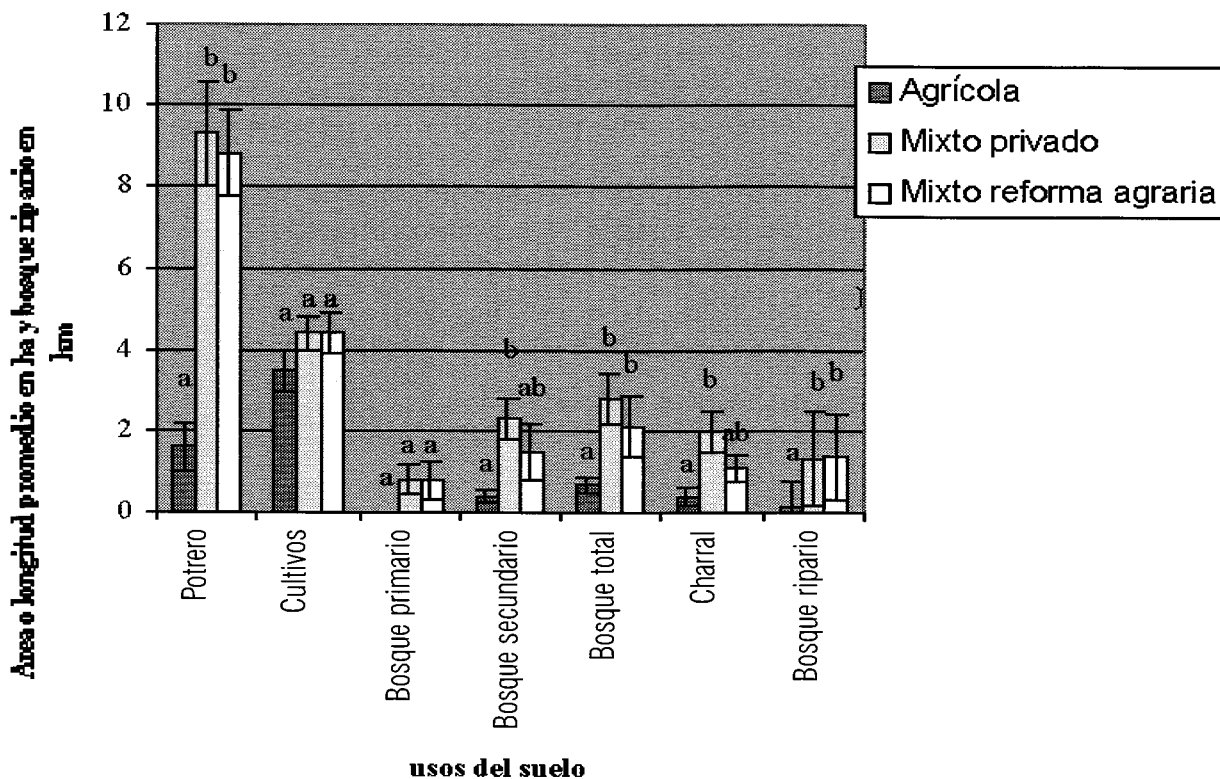


Ilustración 2. Áreas promedio por uso del suelo por sistema de producción en Belén – Rivas, Nicaragua, en base a encuestas a 91 productores. Las letras diferentes en el mismo uso de suelo indican diferencias significativas según Duncan ($p < 0.05$)



Maestría

Economía con especialidad en Proyectos de Inversión

Modalidad:

Regular. De lunes a jueves, de 6:00 a 9:00 p.m.
Sabatino. De 8:00 a.m. a 4:00 p.m.

Duración:

18 meses

Módulos del programa:

- I. Formulación y Evaluación de Proyectos.
- II. Gerencia de Proyectos.
- III. Evaluación y Valoración de impacto ambiental.
- IV. Tópicos de proyectos.

Requisitos:

- Título profesional
- Cédula
- Foto tamaño carné
- Llenar solicitud de admisión
- Pago de matrícula

Financiamiento Bancario

UCA tradición Jesuita en Nicaragua



Los productores mixtos privados presentaron mayor área de charral ($2 \text{ ha} \pm 3.3$) y bosque secundario ($2 \text{ ha} \pm 3.3$) que los productores agrícolas (Figura 1); los mixtos de reforma agraria eran intermedios en cuanto al área de charral y bosque secundario, pero no diferían estadísticamente de los productores mixtos privados. Los productores agrícolas tienen fincas más pequeñas ($6.2 \pm 6 \text{ ha}$), en promedio, que los mixtos privados ($20.7 \pm 14.1 \text{ ha}$) y mixtos de reforma agraria ($17.7 \pm 5.7 \text{ ha}$). Los productores mixtos de reforma agraria y los privados presentaron mayor área y porcentaje del área de la finca, en bosque total, que los productores agrícolas.

Hubo evidencia estadística de que la disponibilidad de capital y el área total de la finca están relacionadas con el área de charral y de bosque secundario, indicando que, a mayor disponibilidad de capital y de área total, hay mayor área de charral y de bosque secundario (ilustración 3, cuadro 2).

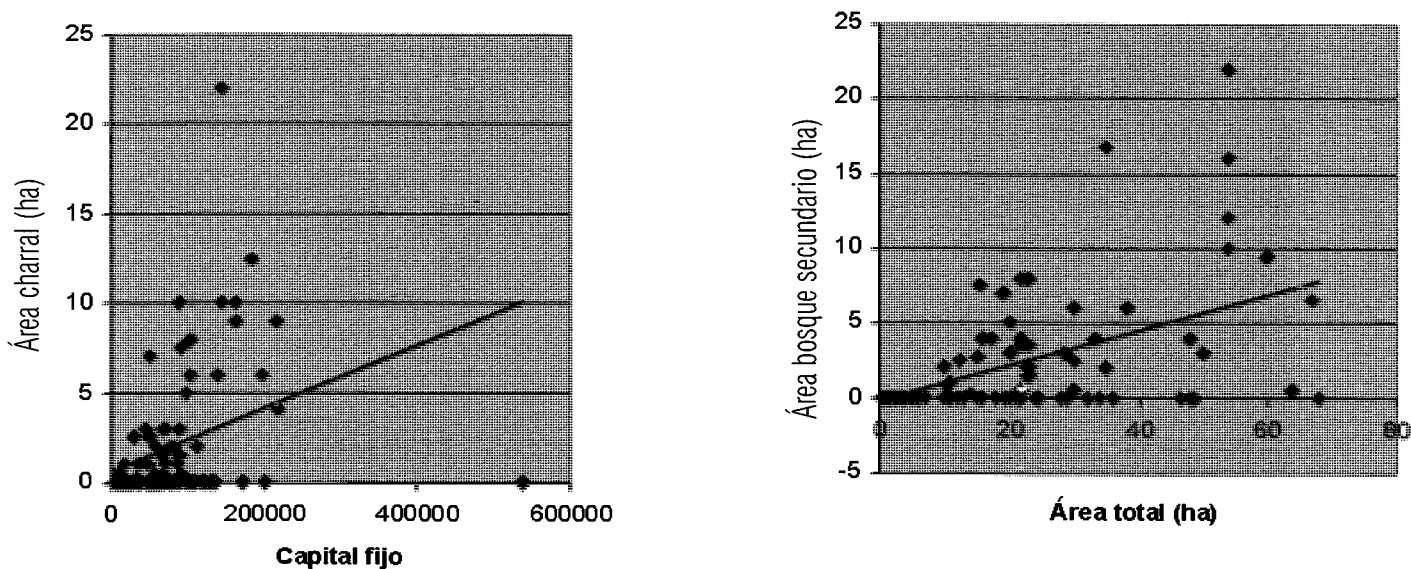


Ilustración 3. Relación capital fijo y el área de charral (izquierda); relación área total y área de bosque secundario (derecha) (n=102)

El área total de la propiedad está relacionada con el área total de bosque y el porcentaje de bosque, indicando que, a mayor área total de la finca, mayor área y porcentaje de bosque total (Cuadro 2). El área de charral fue explicada por el área total de la finca y el capital disponible por el productor. El área de bosque secundario, el área y porcentaje de bosque total fueron explicados por el área total de la finca.

Cuadro 2. Modelos de regresión lineal múltiple entre variables de cobertura arbórea y variables socioeconómicas y biofísicas.

Variable	Modelo	VARIABLES explicatorias
Área de charral	$Y = -0.66 + 0.18(a) - 0.000017(b)$; $R^2 = 0.70$. $P < 0.0001$	A= área total b= capital
Área de Bosque secundario	$Y = -0.382 + 0.117(a)$; $R^2 = 0.85$. $P < 0.001$	A= área total
Área de bosque total	$Y = -0.008 + 0.0017(a)$; $R^2 = 0.82$. $p < 0.0001$	A= área total
Porcentaje de Bosque	$Y = 3.41 + 0.18(a)$; $R^2 = 0.50$. $P < 0.0099$	A= área total

Sistemas de producción ganadera

El tamaño promedio de las fincas con ganado fue de 19.1 ha (± 11.9). Todas las fincas que tienen ganado tienen pasto jaragua (*Hyparrhenia rufa*) y solamente el 5% utilizó pasto de corte Taiwán (*Pennisetum purpureum*) para forraje. El área promedio de los potreros fue de 8.9 ha por finca (± 7.3 , Cuadro 3). El rango de áreas de los potreros fue de 0.18 a 35.6 ha. El tamaño del aparto promedio fue de 7.27 (± 6.1) ha. El tiempo de descanso practicado por los productores fue de 40.96 (± 8.5) días por aparto, aunque los productores mixtos privados dejan los potreros por más tiempo en descanso que los productores mixtos privados de reforma agraria. El 62% de los productores usa el sistema de pastoreo rotacional, el 90.6% de los productores realizó control de malezas manual, el 2.2% utilizó control químico y solamente el 6.3% realizó control químico y manual. El 2.8% de productores utilizó la quema para el control de malezas.

El 73% de los productores encuestados poseen ganado bovino, mientras que el 27% solamente se dedican a la agricultura. El promedio de las unidades ganaderas es 11 (± 7.6), con un rango de 0.9 a 52.3 unidades animales. El 37% de los productores tienen ganado Brahman mezclado con Pardo suizo; el 27.8%, poseen ganado criollo; el 11.5%, ganado Brahman; y el resto, tenía ganado conformado por cruces de Brahman con Holstein, Brahman con Criollo, Criollo con Indo brazi, y Criollo con Pardo suizo. El número de grupos de animales fue de 1 a 3 grupos. La edad de la vaquilla para la primera monta fue, en promedio, de 30.4 meses (2.53 años), y con un peso de 281 kg. El 43% de los productores (n=64) vendieron terneros machos a una edad de 2.9 años, con un peso promedio de 272.8 kg.

Cuadro 3. Características de los potreros y su manejo por grupos de productores en el Municipio de Belén, Rivas Nicaragua (n=64 fincas)

Variables	Mixto de reforma	Mixto Privados	Promedio Total (n=64)
	Agraria (n= 19)	(n=45)	
Área promedio de potreros por finca (ha)	8,8 ± 4,6 a	9,3 ± 8,5 a	8,9 ± 7,3
Tamaño de los apartos (ha)	6,7 ± 5,6 a	7,6 ± 6,4 a	7,2 ± 6,1
Tiempo promedio de descanso (días)	21,0 ± 16,6 a	40,9 ± 4 b	58,9 ± 35,5
Tiempo promedio de ocupación (días)	12,9 ± 10,5 a	13,5 ± 8,5 a	13,3 ± 9,0
% de productores que usa sistema de Pastoreo rotacional	64,7	65,8	62,3
% de productores que usan control manual de la maleza en los potreros	88,9	94,7	90,6
% de productores que usan control químico de la maleza	2,2	0,0	2,2
% de productores que usan control manual y químico de la maleza	6,7	5,3	6,3

Las letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas según Duncan ($p < 0.05$)

No hubo diferencias en la carga animal, número de potreros y número de grupos de animales entre los productores mixtos de reforma agraria y los productores mixtos privados (cuadro 4).

Cuadro 4. Características de los grupos de productores con ganadería bovina en Belén, Rivas en base a 64 encuestas.

Variables	Mixto de reforma agraria	Mixto privados
Carga animal (UA/ha)	1.2±1.2 a	2.2±3.3 a
Número de potreros	3.05±1.1 a	3.98±4.8 a
Número de grupos de animales	1.4±0.7 a	1.3±0.5 a

Las letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas según Duncan ($p < 0.05$)

Integración de agricultura, árboles y ganadería

Todas las fincas que poseen ganado bovino, también desarrollan agricultura de granos como arroz, maíz, sorgo y frijol. Los productores tienen un rango de 0.35 a 11.3 ha en áreas agrícolas, con un promedio 4.27 ha. Veintisiete productores son exclusivamente agrícolas, y 64 combinan agricultura con ganadería. El área total destinada a la agricultura fue 356.9 ha (n= 91), distribuida de la siguiente manera: 128 ha de guineo (*musáceas sp*), 76 ha de arroz (*Oriza sativa*), 70.4 ha de sorgo (*Sorghum bicolor*), 44.8 ha de maíz (*Zea mais*) y 19.2 ha de frijol (*Phaseolus vulgaris*). El objetivo de la agricultura (granos básicos y musáceas) de los productores agrícolas, mixtos de reforma agraria y privados es garantizar el consumo familiar y el rastrojo para la alimentación del ganado en verano, a excepción de los productores exclusivamente agrícolas, que venden los rastrojos. Las musáceas también juegan un papel importante en la alimentación del ganado en los meses de abril y mayo.

Los granos básicos proporcionan en promedio 3,876 kg de materia seca de forraje por finca. Se encontró que todos los productores que siembran arroz y frijol almacenan el 100% de los rastrojos de la cosecha para asegurar la alimentación del ganado en la época más seca. En cambio, sólo el 50% de los productores almacenó los rastrojos de maíz, mientras que el resto de los productores los deja en las áreas sembradas para que sea consumido en pie por el ganado bovino. En el caso de los rastrojos de sorgo, solamente el 10 % de los productores los almacenó y el resto de los finqueros los dejan en pie en las áreas sembradas. El 84.3% de los productores ganaderos suministran rastrojos al ganado durante un período promedio de tres meses (febrero, marzo, abril). Todos los productores usan las áreas agrícolas como potreros en la época seca, pastoreando el ganado bovino en el escaso rastrojo y malezas dejados en las áreas agrícolas. Los propietarios con mayores recursos de tierras, suelen alquilar parte de sus terrenos a productores agrícolas que tienen poca tierra para la siembra de granos (maíz, sorgo) durante la época de lluvia, y acuerdan quedarse con el rastrojo para alimentar su ganado durante el período seco. El 10 % de los productores compran rastrojos de arroz, sorgo y maíz a un precio de U\$ 0.071 (el manojo de 4.5 kg), a productores que no poseen ganado.

Otras fuentes importantes para la alimentación del ganado, tanto en la época seca como en la lluviosa, es el forraje de los subproductos de los árboles (hojas, frutos), que se producen en los diferentes usos del suelo (charral, bosque ripario), ya que el 100 % de los productores ganaderos pastorea el ganado bovino en los charrales y en los bosques riparios en las épocas lluviosa y seca. Solamente se encontró un productor que recolecta los frutos de los árboles de guácimo (*Guazuma ulmifolia*), guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*) y genízaro (*Albizia saman*) para procesarlo y alimentar al ganado en la época seca. Además, se logró identificar que el 15% de los productores realizan trashumancia del ganado en la época seca (trasladando el ganado a zonas cercanas al lago, donde el pasto permanece verde) para evitar pérdidas de peso y producción de leche en los animales.

Presencia y origen de los árboles en potreros

Según los productores, la mayoría de los árboles en los potreros provienen de la regeneración natural (Ilustración 4); el 70% de los productores expresaron que todos los árboles de sus potreros eran de regeneración natural; el 4% mencionaron que siembran árboles en cercas vivas y potreros; y el 8% utilizan regeneración natural y siembra directa de árboles. El 18% de los productores omitieron dar su opinión; sin embargo, en los recorridos efectuado en las fincas, se logró observar que en los potreros tiene árboles dispersos originados por la regeneración natural. Las especies sembradas incluyen exóticas, como Neem (*Azadirachta indica*) y maderables, como cedro o caoba (*Cedrela odorata* y *Swietenia humilis*, respectivamente), ubicados comúnmente en cercas vivas. Según los productores, la regeneración natural de muchos árboles en los potreros está favorecida por la dispersión de semillas por parte del ganado y por ser especies pioneras. Los productores opinaron que el guácimo, el madero negro (*Gliricidia sepium*) y el genízaro soportan mejor el pisoteo del ganado.

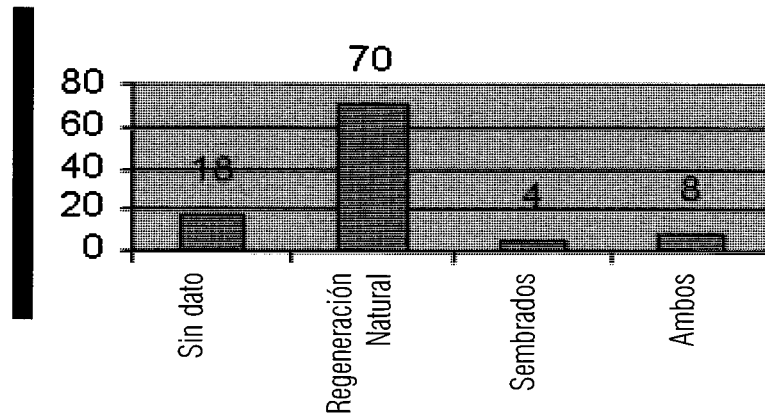


Ilustración 4. Origen de los árboles en los potreros de las 91 fincas en el Municipio de Belén, Rivas, Nicaragua, en base a encuesta.

La mayoría de los productores dejan árboles jóvenes de regeneración natural en los potreros (73.3% de los productores); en cambio, el 26.7 % de los productores elimina los árboles jóvenes de regeneración natural, manteniendo solamente los árboles adultos. En los grupos de productores, se encontró que el 84% de las fincas mixtas privadas y el 84% de las fincas mixtas de reforma agraria, han dejado árboles de regeneración natural en los potreros; en cambio, solamente el 48% de los productores agrícolas los dejan crecer porque tienen poca tierra y las utilizan para la agricultura y requieren terrenos con poca cobertura arbórea para disminuir la competencia por agua, luz y nutrientes.

Usos de las principales especies encontradas en los potreros en 91 fincas de Rivas

Los árboles dispersos en los potreros proporcionan diferentes beneficios a los productores. De las 89 especies arbóreas mencionadas en los potreros, 37 son utilizadas para madera, generalmente en construcciones en la propia finca. En segundo lugar se encuentran las especies extraídas para leña (35) y, en tercer lugar, las para sombra del ganado (28) (ilustración 5).

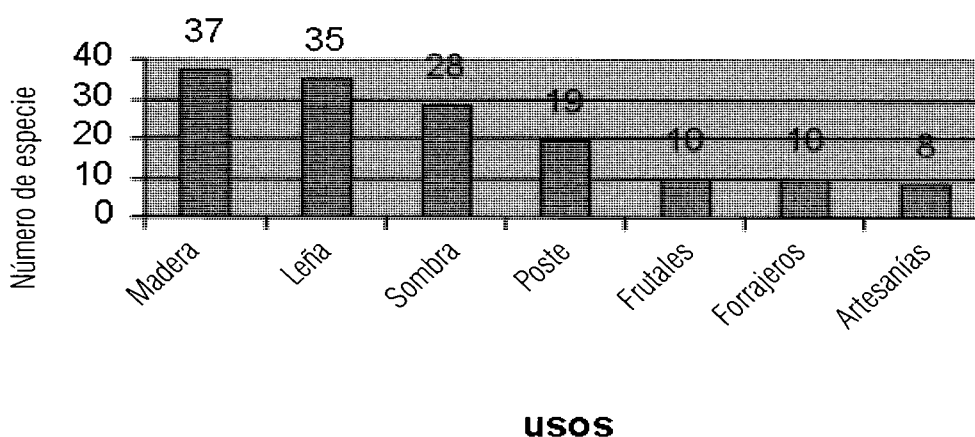


Ilustración 5. Número de especies arbóreas usadas, de un total de 89, mencionadas en los potreros en 91 fincas de Rivas – Nicaragua, en base a encuesta.

Las especies arbóreas de los potreros son importantes para los productores desde el punto de vista productivo y socioeconómico. Uno de los usos de los árboles es el forraje para el ganado en la época seca: el ganado consume las hojas en los potreros, ramoneando los árboles o levantando la hojarasca del suelo. Las especies más utilizadas como forraje fueron: el guácimo (usado por el 34% de los productores), el genízaro (23% de los productores) y el madero negro (18.9%). Los árboles de los potreros también fueron utilizados para sombra, especialmente, el guanacaste, utilizado por el 50% de los productores, el guácimo (34%) y el genízaro (20%).

También se encontraron diferencias en el porcentaje de uso del forraje arbóreo entre los productores agrícolas, los productores mixtos de reforma agraria y los mixtos privados (cuadro 5), siendo los productores mixtos de reforma agraria los que lo utilizan más ($X^2 = 16.11$, $p < 0.0003$). Esto se debe a que los productores mixtos de reforma agraria tienen menos disponibilidad de forraje en el verano por tener menos áreas de pasto por unidad animal.

Cuadro 5. Porcentajes de fincas que utilizan árboles por grupos de productores en 91 fincas mencionadas de Rivas – Nicaragua, en base a encuestas.

Variables	Productores	Mixtos de Reforma	Mixto privados	X ₂	p
	Agrícolas (n=27)	Agraria (n=19)	(n=45)		
% de productores que utilizan postes	62.9	78.9	72.7	1.55	0.45
% de productores que utilizan leña	62.9	68.4	84	4.63	0.03
% de productores que utilizan forraje arbóreo	7.4	63.1	40.9	16.11	0.0003
% de productores que utilizan frutos para alimentación del ganado	0	36.8	29.5	11.3	0.0035

106

Otro uso de los árboles en los potreros fue la leña. Entre las especies más utilizadas para leña están el guácimo utilizado por el 52.7% de los productores, madero negro (27.5%) y madroño (22%). Para realizar divisiones en los potreros, el 65.6% de los productores utilizó el madero negro, el 26.9% el chiquirín (*Myrosperman frutescens*) y el 25.3% el guachipilín. Para la construcción de casas y corrales, el 34.4% de los productores utiliza el guácimo y el 31.1% el madero negro. Entre las especies que producen frutos para el consumo del ganado, se encuentran: el guácimo (34% de los productores), que es consumido directamente en los potreros; y para consumo humano, el mango (*Mangifera sp*, usado por el 24.2% de los productores), el jocote (*Spondia sp*, 20.9% de productores) y el naranjo (*Citrus sp*, 15.4%). Para artesanía han sido usadas las especies de caoba, madero negro y ñambar (*Dalbergia retusa*) mencionados en 1 % por los productores.

Un alto porcentaje de los productores utiliza los árboles para una gran variedad de usos. El porcentaje de la utilización de las especies arbóreas en las fincas varía entre e intra grupos. Se encontraron diferencias en la cantidad de productores que usan leña, entre los productores mixtos privados y los agrícolas, siendo las fincas mixtas privadas las que más utilizan la leña de los árboles de la finca (Cuadro 5, $X^2 = 4.63$ $p < 0.03$) debido a que estos productores tienen mayor cantidad de mano de obra familiar y, además, contratan mano de obra asalariada a la que pagan con alimentación.

Hubo diferencias significativas entre los productores en cuanto al uso de los árboles para sombra y postes muertos o vivos. Los productores mixtos de reforma agraria presentaron el mayor porcentaje de uso de árboles para sombra (Cuadro 6). Los productores mixtos tanto de reforma agraria como privados utilizan mayoritariamente el madero negro de sus fincas para postes muertos o vivos.

Cuadro 6. Comparación del uso de las especies más comunes, por grupo de productores, en 91 fincas de Rivas Nicaragua, en base a una encuesta de 89 especies mencionadas. Los números representan el porcentaje de productores que utilizan la especie.

Usos	Nombre común	Nombre Científico	Agrícolas (n= 27)	Mixtos Reforma agraria (n= 19)	de Mixtos privados (n= 45)
Sombra	Guanacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	14.8	73.3	8.9
Sombra	Genízaro	<i>Pithecellobium saman</i>	3.7	26.3	2.2
Sombra	Madero negro	<i>Gliricidia sepium</i>	7.4	21.1	4.4
Sombra	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	18.5	47.4	11.1
Postes	Madero negro	<i>Gliricidia sepium</i>	33.3	84.2	77.8

Cercas Vivas

Se encontró que el 100 % de los productores de la zona tienen cercas muertas y solamente el 39.5% de los productores tienen, al menos, una cerca viva en su finca. Los productores que disponen de cercas vivas, tienen un promedio de 0.55 km de cercas por finca. La distancia de los árboles en las cercas vivas fue heterogéneo, variando desde 1 a 5 m.

No se encontraron diferencias en la longitud de las cercas vivas, ni en los índices de cobertura de cercas vivas por área de potreros, ni en el índice del área total de la finca entre los diferentes sistemas de producción, aunque en las fincas mixtas de reforma agraria presentaron mayor porcentaje de fincas con cercas vivas: 46.7% (cuadro 7).

Cuadro 7. Porcentaje de productores con cercas vivas por grupos de productores y sus principales características en base a 91 encuestas.

Variables	Productores	Mixtos de reforma	Mixtos privados
	Agrícolas	Agraria	
% de productores con cercas vivas	29.6	46.7	36.8
Longitud promedio total en cercas vivas por finca (km)	0.61±0.43a	0.42±0.47a	0.74±0.84 ^a
km de cerca viva/ha en el área total de la finca	0.16±0.11a	0.04±0.05a	0.04±0.03 ^a
km de cerca viva/ha en el área de potreros	0.14±0.08a	0.05±0.04a	0.07±0.06 ^a

Las letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas según Duncan ($p < 0.05$)

Los productores han usado 28 especies en las cercas vivas. Sin embargo, las principales especies arbóreas utilizadas son tiguilote (*Cordia dentata*) en el 55.5 % (24 fincas) de las fincas y madero negro, en el 41.6% (18). Los productores mixtos de reforma agraria presentaron mayor porcentaje de cercas vivas con tiguilote y madero negro que los otros sistemas de producción (Ilustración 3).

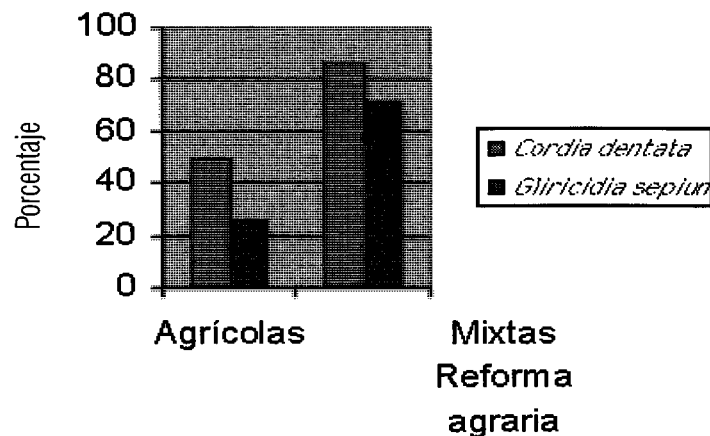


Ilustración 6. Porcentaje de productores con cercas vivas constituidas por tiguilote y madero negro (*Cordia dentata* y *Gliricidia sepium*), en 91 fincas en Rivas Nicaragua, en base a encuesta.

Conclusiones

Los sistemas de producción bovina predominantes en la zona de trópico seco de Belén, Rivas, Nicaragua fueron: los productores mixtos privados, los agricultores y los mixtos de reforma agraria con frecuencias relativas de 49.4, 29.6 y 20.8 % respectivamente. Los grupos de productores se distinguen por diferentes estrategias en el uso del suelo y manejo de los recursos arbóreos de la finca.

La cobertura predominante encontrada fueron potreros con pastos naturales en el 100 % de las fincas, seguidos por la agricultura, indicando una integración de agricultura y ganadería de las fincas estudiadas. En tercer lugar, fueron los bosques usados para pastoreo de los animales en invierno y verano; igualmente los charrales son usados para pastoreo del ganado bovino en la época seca e invierno. De acuerdo a lo anterior, se puede considerar que el suelo está siendo utilizado principalmente para el pastoreo del ganado.

El uso del suelo es diferente en los tres tipos de productores. Hay evidencia estadística de que la disponibilidad de capital y el área total de la finca están relacionados con el área de charral y el área de bosque secundario, indicando que a mayor disponibilidad de capital y área total, mayor área de charral y bosque secundario. Además, la cobertura arbórea en el bosque es diferente entre los productores mixtos y los agrícolas, debido al área de la finca y al tiempo de posesión que tienen los productores.

Los productores mixtos privados tiene más años de posesión de la tierra que los productores mixtos de reforma agraria y los productores agrícolas. Aunque la diferencia de posesión de la tierra no se correlaciona con el porcentaje de charral, bosque secundario y bosque primario, se encontró diferencia significativa en relación al porcentaje y área de bosque total, tanto en los mixtos de reforma agraria y mixtos privados, con respecto a los productores agrícolas. Otra de las principales diferencias fueron en el área de charral y bosque secundario entre los productores privados y los agrícolas. Las diferencia en el área de cada uso de suelo se explica por las diferencias en el tamaño promedio de las fincas entre cada sistema de producción.

También se encontraron diferencias significativas en el porcentaje de área agrícola entre los productores agrícolas y los mixtos de reforma agraria y mixtos privados, igualmente en el tamaño de las fincas, siendo mayores en los productores mixtos de reforma agraria y privados.

Los árboles en las pasturas son manejados en el 100% de las fincas, mientras que 39.5% poseen cercas vivas y el 100 % cercas muertas. Las especies de árboles en las pasturas con mayor presencia y/o preferencia por los finqueros fueron *G. ulmifolia*, *Guazuma ulmifolia* en el 73.6% de las fincas, *Gliricidia sepium* (65.9 %), *Enterolobium cyclocarpum* (51.6 %), *Cordia alliodora* (35.2 %), *Pachira quinata* (33 %) y *Swietenia humilis* (31.9 %). Las especies dominantes en las cercas vivas fueron *Cordia dentata* y *Gliricidia sepium* en el 55.5 y 41.6% de las fincas respectivamente.

Los principales beneficios que los finqueros obtienen de los árboles en las pasturas fueron los siguientes: sombra y alimento para ganado bovino, principalmente durante la época seca, y madera, postes y leña.

El componente arbóreo en los potreros contribuye a valorizar la finca y a conservar la biodiversidad. Los productores prefieren tener árboles de usos múltiples en los potreros, mediante la regeneración natural y la tala selectiva, para garantizar el mejor aprovechamiento del área que de disponen. Los productores están dando mayor valor a los diferentes usos del suelo según su lógica productiva, la racionalidad económica e historia agraria; al mismo tiempo, valoran cada uno de los usos del suelo de la finca para asegurar el uso integral de sus áreas. El manejo de los árboles de regeneración natural para usos múltiples es una alternativa para contribuir a recuperar la cobertura vegetal, reducir los problemas ambientales, generar servicios ambientales y mejorar la calidad de vida de las familias que dependen de las fincas ganaderas para su sustento.

La producción mixta (agricultura y ganadería de doble propósito) es una forma de diversificación de la producción para evitar riesgos y mejorar las condiciones ambientales de la finca con la incorporación de árboles en los potreros, para desarrollar la ganadería. La adición de árboles y arbustos en las fincas ganaderas es un enfoque válido para producir y conservar. También los árboles tienen una gran importancia para la productividad de la finca, ya que proporciona una serie de bienes y servicios (leña, madera, forraje, postes, etc).

7. Recomendaciones

1. Fomentar la incorporación de pastos mejorados con árboles dispersos o pastos de corte o banco de proteína, para incrementar la cantidad de biomasa para el ganado y evitar que los productores se vean obligados a cambiar charrales o bosques secundarios a potreros. Actualmente, la cantidad de biomasa de pasto es demasiado baja para sostener el ganado presente, y por lo tanto, el sobrepastoreo y la degradación de las pasturas es común. Si los pastos fueran más productivos, los productores podrían mantener a su ganado en menos área, y estarían menos obligados a cambiar cobertura vegetativa (Charral, cultivo) a potreros. Igualmente, a dejar mayor cobertura de rastrojos de cosecha sobre el suelo, lo que permitiría mejor protección contra la erosión hídrica y eólica.

110

2. Por otro lado, en el estudio se evidencia que la cobertura arbórea está influenciada por las características socioeconómicas (especialmente el nivel de capital) y por el tamaño del área. Por lo tanto, es importante que propuestas para aumentar la cobertura arbórea sean diferenciadas por grupos de productores presentes en las zonas. Por ejemplo, los productores agrícolas pueden incrementar su cobertura arbórea mediante la siembra de árboles frutales en el patio o árboles para leña, forrajes y madera en las cercas vivas, a diferencia de los productores de reforma agraria y mixtos privados, que pueden incrementar la cobertura arbórea mediante árboles dispersos en potreros con especies forrajeras, maderables, de leña o de sombra, en cercas las vivas o en los bancos forrajeros de gramíneas o arbóreas, y ampliar las áreas de tacotales

Agradecimientos

Este estudio, fue realizado como parte del Proyecto FRAGMENT “*Developing methods and models for assessing the impacts of trees on farm productivity and regional biodiversity in fragmented landscapes*”, ha sido posible gracias al apoyo de la University of Wales at Bangor (Gales), Georg-August-Universität Göttingen (Alemania) y el Centro de Investigación y Enseñanza Tropical (Catie), de Costa Rica, en lo que a asesorías y metodología se refiere.

Queremos agradecer a los productores por su apoyo, al proporcionar información de interés para este trabajo; a nuestros colegas de equipo y asesores, quienes comentaron los resultados de la investigación, y al Programa de Quinto Esquema de la Comunidad Europea “Confirming the International Role of Community Research”, INCO DEV (Contract ICA4-CT-2001-10099).

Bibliografía

- BETANCOURT, G. *et al.* (1998). *Caracterización de los sistemas silvopastoriles con ganado mayor en Rivas y Matiguás*. Tesis de Licenciatura Agosto-Diciembre 1997 UCA Managua.
- BUDOWSKI, G. y R.O. RUSSO. (1993). "Live Fence Posts in Costa Rica: a Compilation of the Farmers Beliefs and Technologies". *Journal of Sustainable Agriculture* 3(2):65:87 p.
- CASASOLA, F. (2000). *Productividad de los sistemas silvopastoriles tradicionales en Moropotente Estelí, Nicaragua*. Tesis MSc. CATIE, Turrialba.
- CAMERO, A. *et al.* (1999) *Agroforestería y Sistemas de producción animal en América Central*. En seminario "Intensificación de la ganadería en Centroamérica: beneficios económicos y ambientales" Pomareda, C., Steinfeld H. (eds). Turrialba, C.R. CATIE. P 103 - 112
- FUNDACIÓN CENTRO PARA LA INVESTIGACIÓN EN SISTEMAS SOSTENIBLES DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA CIPAV. (2001). *Enfoques silvopastoriles integrados en el manejo de ecosistemas*. "Ganadería productiva sostenible" 65 p Cali primera edición.
- DE HAAN C. (1997). *Livestock and the Environment: Finding the Balance*. European Commission. Directorate-General for Development. Brussels.
- FAO (1992). "Red de cooperación técnica en sistemas agroforestales". Carta circular N° 15. 19 p
- FOLETTI, C. (1994). *Siembra directa de barreras vivas en Chinandega Norte, Nicaragua*. En *Agroforestería en las Américas*. CATIE. Año 1 N° 1 Enero- Marzo 1994. 9-12 p. Turrialba.
- HARVEY, C. y HABER, WA. (1999). *Remnant Trees and the Conservation of Biodiversity in Costa Rican Pastures*. *Agroforestry Systems*. 44: 37-68 p.
- INSTITUTO NICARAGÜENSE DE ESTUDIOS TERRITORIALES, INETER. (2000). *Zonificación de la III y IV Informe de Campo*. INETER, Managua, En prensa.
- KAIMOWITZ, D. (2001). *Will Livestock Intensification help Save Latin America's Tropical Forest?* In *Agricultural Technologies and Tropical Deforestation*. Wallingford, UK, CAB. 1-20 p.

-SOUZA DE ABREU, *et al.* (2000). *Caracterización del componente arbóreo en los sistemas ganaderos de La Fortuna de San Carlos, Costa Rica*. *Agroforestería en las Américas*, vol 7 no 26: 53 – 56 p. Turrialba. CATIE.

-SÁNCHEZ M. (1998). *Sistemas agroforestales para intensificar de manera sostenible la producción animal en América Latina tropical..* En: “Agroforestería para producción animal en América Latina” FAO 143 p

-SZOTT, L. *et al.* (2000). *The Hamburger Connection Hangover: Cattle Pasture Land Degradation and Alternative Land Use in Central America*. Turrialba, CATIE.. (Serie Técnica no. 313).

-VIEIRA, M.J. *et al.* 2000. *Agricultura y ganadería en zonas de laderas de el Salvador. Proyecto Agricultura sostenible en zonas de laderas*, CENTA-FAO-Holanda, El Salvador. Nota técnica número 19. San Andrés, 43p.

PRUEBAS DE ADN PARA DETERMINAR LA PATERNIDAD

El Centro de Biología Molecular de la Universidad Centroamericana ofrece a la ciudadanía la prueba de paternidad basada en el análisis del ADN la cual se convierte en un análisis exacto y eficaz. Nuestro Centro goza de una amplia reputación y solidez profesional siendo el único laboratorio que realiza estos servicios de tecnología moderna en Nicaragua.

El informe de la prueba indica la confirmación de la paternidad, y en caso contrario la exclusión de la misma.

Los estudios de paternidad se realizan a partir de muestras de sangre que son tomadas en nuestro laboratorio con previa cita.

El Centro se destaca por proveerle al cliente el mejor servicio posible para lo cual contamos con personal altamente calificado que asegura la responsabilidad, confidencialidad y puntualidad con que emitimos los reportes.

Para mayor información contactar a:

Dr. Jorge Huete-Pérez (jhuete@ns.uca.edu.ni)

Lic. Ernesto Flores (eflores@ns.uca.edu.ni)

Centro de Biología Molecular

Universidad Centroamericana (UCA)

Tel. 278-3923 Ext. 172