

Relaciones entre las variables socioeconómicas y la cobertura arbórea de fincas ganaderas del trópico húmedo del Ecuador



Relationships between socioeconomic variables and cover tree of humid tropic cattle farms in Ecuador

**Revista Cubana de Ciencias Forestales
Año 2016, Volumen 4, número 2**

Jaime Villacis¹, Carlos Chiriboga¹

¹Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Ecuador.
Correo electrónico: jevillacis@espe.edu.ec

RESUMEN

En este estudio, se caracterizaron las variables socioeconómicas de las fincas ganaderas en la zona de Santo Domingo de los Tsáchilas y esta información se relacionó con la cobertura arbórea. Se realizaron encuestas a 24 productores ganaderos, en donde se recopiló información acerca de las características de la finca, sistema de producción ganadera, del componente arbóreo y del componente herbáceo. El área total de las fincas encuestadas fue 2183 ha., de las cuales la mayor parte del área correspondió a potreros. Del total de fincas, el 29.17% de las mismas fueron doble propósito; el 25%, mixtas (agricultura ganadería), el 20%, de leche; el 16.67%, de carne y el 8.33%, agrícolas. El 91.67% de las fincas presentó árboles en potreros, la mayor cantidad de ellos, fueron usados como frutales y sombra para el ganado. El 100 % de las fincas tuvieron cercas vivas, compuestas principalmente de *Erythrina poeppigiana*; las especies presentes en cercas vivas fueron utilizadas como sombra y forraje para el ganado y como material vegetativo para propagación. La cobertura arbórea total (bosque primario + bosque secundario + área de plantaciones forestales + área de bosques riparios) de las fincas ganaderas estuvo influenciada, de forma positiva, por el porcentaje de área de

ABSTRACT

The tree cover in livestock farms in Santo Domingo de los Tsáchilas was characterized and related to socioeconomic variables. Information about characteristics of the farm, livestock production system, the cover tree and pastures was collected through twenty four surveys. Total area farms was 2183 ha, which most of the area corresponded to paddocks. Twenty nine per cent of the farms were dual purpose, twenty five per cent are mixed farms (agriculture - livestock), twenty per cent are milk farms, sixteen per cent are meat farms and eight per cent are agricultural farms. Ninety one per cent of the farms had trees in pastures, and the largest number of trees in pastures reported was used as fruit and shade for livestock. All farms had live fences, consisting of *Erythrina poeppigiana*; species in live fences were used as shade and forage for cattle and as vegetative material for propagation. Area of crops is positively influenced the total tree cover (primary forest + secondary forest + forest plantation + riparian forests) on the farms. In contrast the area of paddocks, production milk, weaning age, grazing time and the years that producers are dedicated to livestock positively influenced total tree cover in the livestock farms. It is concluded that in

cultivos y, de forma negativa, por el área de potreros, la producción de leche, la edad del destete, el tiempo de pastoreo y los años que los productores se han dedicado a la ganadería. Se concluye que, bajo las condiciones de la zona, estas prácticas de manejo del sistema ganadero reducen la cobertura arbórea en las fincas.

Palabras clave: Santo Domingo de los Tsáchilas; Productores ganaderos; Sistemas de producción; Cercas vivas; Árboles en potreros; Cobertura arbórea.

INTRODUCCIÓN

En el Ecuador, desde los años cincuenta se viene observando una marcada disminución de la cobertura forestal. Entre la década de los setenta y hacia finales de los ochenta, se notó un incremento en la deforestación, lo que llegó a estimar tasas anuales superiores a las 50000 ha., debido al aumento de la frontera agrícola, políticas gubernamentales de titulación de tierra, explotación ilegal, incendios forestales, actividad ganadera extensiva, políticas crediticias y desarrollo urbanístico (Carrera, 1999; Villacís *et al.*, 2006).

Muchas áreas boscosas y las destinadas a la agricultura han sido modificadas a áreas de pasturas debido a la expansión de la ganadería (Howard-Borjas, 1999; Villacís *et al.*, 2004; Harvey *et al.*, 2005). Esta expansión ha estado asociada con la pérdida de la sostenibilidad de los ecosistemas, la cual ha conllevado a la pérdida y fragmentación de bosques y la creación de paisajes que son mosaicos de potreros, bosques y cultivos (Harvey *et al.*, 2009).

Actualmente, en la provincia de Pichincha, existe una superficie de 421454 hectáreas destinadas a la actividad ganadera que corresponde al 45.5% de la superficie total (MAG, 2014).

Ante esta situación, el sector ganadero deberá buscar alternativas de

the study area, some management practices of livestock system reduced tree cover on farms.

Key words: Santo Domingo de los Tsáchilas; Livestock producers; Production systems; Live fences; Isolated trees; Cover tree.

producción que permitan producir competitiva y sosteniblemente, identificando en las fincas ganaderas las áreas con mayor potencial productivo para cada alternativa (Ibrahim y Schlonvoigt, 1999). Por ello, es importante conocer el estado actual del uso del suelo de las fincas ganaderas (bosques, cercas vivas, árboles en potreros, cultivos, plantaciones forestales), que pueden ayudar al planeamiento y desarrollo de las estrategias a seguir para mejorar los estados de suelo existentes en beneficio de los sistemas productivos y de la conservación del ecosistema; así como también, es importante conocer los tipos de coberturas arbóreas que se encuentran formando parte de los sistemas productivos y, cómo estos varían entre las diferentes fincas en estructura, superficie que ocupan y composición de especies, además de su utilidad, manejo e importancia, como herramienta para la conservación y la producción (Harvey y Haber, 1999). En este estudio, se caracterizó la cobertura arbórea en los diferentes tipos de sistemas productivos y se evaluó la relación de la cobertura arbórea con las variables socioeconómicas de los sistemas productivos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El presente trabajo se realizó en fincas ganaderas de Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador. El área de estudio se encuentra en la provincia de Pichincha, Cantón, Santo Domingo de los Colorados, Región Litoral. La zona se ubica a una altura de 300 msnm., con una precipitación media anual de 3.045.1 mm. La humedad relativa promedio es del 85.8% y la temperatura promedio es de 24.2°C con poca variación durante el día (INIAP, 2014). La zona de vida corresponde a un Bosque muy húmedo Pre-Montano (Cañadas, 1983). Pertenece al Piso Zoogeográfico Tropical Noroccidental con dos formaciones vegetales: la sabana y el bosque húmedo, siempre verde del occidente ecuatoriano (Albuja *et al.*, 1980; Sierra *et al.*, 1999).

Selección de las fincas

Se realizó una consulta con productores de la zona, con la finalidad de identificar los diferentes estilos de vida de los productores y conocer las características intrínsecas del área de estudio. Posteriormente, se seleccionaron 24 fincas al azar de una lista de productores, proporcionada por la Asociación de ganaderos - ASOGAN. Las fincas seleccionadas debían cumplir con el requisito de estar activas. La recolección de datos se llevó a cabo por medio de encuestas estructuradas, con las cuales se recopiló información sobre las características de cada finca: uso del suelo (tamaño y distribución de las áreas de la finca), características de los productores (edad, nivel de educación, composición y distribución de la mano de obra), características de los sistemas ganaderos (número de cabezas, razas, suplementación y tipos de pastos), características, tamaño y utilización de las áreas agrícolas y descripción y composición del componente arbóreo (usos y especies de árboles en potreros y cercas vivas).

Análisis de la información

La información proveniente de encuestas de las 24 fincas fue analizada por medio de estadística descriptiva (media, desviación estándar, error estándar y coeficiente de variación) y diferentes técnicas de gráficos. Para analizar las relaciones entre la cobertura arbórea y las características de las fincas, se realizaron regresiones lineales entre las variables (Di Rienzo *et al.*, 2015), para identificar las variables socioeconómicas que tengan más relación con la cobertura arbórea presente en las fincas.

RESULTADOS

Caracterización general de las fincas

Uso de suelo. El área total de las 24 fincas encuestadas fue 2183 ha., de las cuales la mayor parte del área correspondió a potreros. El 76% de la zona fue de potreros, 15.4% bosques primarios, 11.7% a cultivos, 6.99% bosques secundarios, 1.0 % pastos de corte, 0.5% plantaciones forestales, el resto correspondió a áreas de construcción.

Sistemas de producción

Los sistemas de producción ganaderos en la zona de Santo Domingo de los Tsáchilas son de diferentes tipos. El 29.17% de las fincas son doble propósito, el 25% se dedican a la combinación agricultura ganadería, el 20 % son de leche, el 16.67% son de carne y el 8.33 son agrícolas. El tamaño promedio de las fincas encuestadas fue de 90.96 ± 17.29 ha., con variaciones entre 5 y 300 ha., lo que indica que hay mucha variabilidad entre el tamaño de las fincas. La producción bovina en el área de estudio varió notablemente entre las fincas. La carga animal fue de 10.63 UA/ha., con variaciones entre 0 a 180 UA/ha. El 87.5% de las fincas ganaderas utiliza sistema de pastoreo rotacional con un período de ocupación entre 1 a 15 días y un periodo de descanso entre 28 y 90 días. El resto de las fincas utilizan sistemas de pastoreo continuo. El tamaño promedio de los

potreros fue de 68.93 ± 12.94 ha., con ganaderas de las zonas se muestran en un rango de 0.1 a 200 ha. Otros la Tabla 1. parámetros productivos de las fincas

Tabla 1. Parámetros productivos en fincas ganaderas de Santo Domingo de los Tsáchilas.

Parámetro	Promedio (\pmSe)
Carga Animal (UA/ha)	10.63 ± 8.69
Producción de leche (l/día)	146.28 ± 29.14
Desparasitación interna (veces al año)	2.91 ± 0.26
Desparasitación externa (veces al año)	17.79 ± 1.98
Concentrado (kg/animal/día)	1.6 ± 0.1
Banano (kg/animal/día)	2.6 ± 0.5
Melaza (l/animal/día)	0.2 ± 0.07
Sal mineral (kg/animal/día)	0.09 ± 0.9
Sal común (kg/animal/día)	0.04 ± 0.01

(n=24)

El número de animales y la composición del hato fue muy variable en las fincas ganaderas muestreadas, con fluctuaciones entre 15 y 540 cabezas de ganado por finca (Tabla 2).

Tabla 2. Número y tipo de animales presentes en fincas ganaderas de Santo Domingo de los Tsáchilas (n=24).

Tipo de ganado	Promedio (\pmSe)/finca	Rango
Vacas en producción	24.9 \pm 1.7	0 - 90
Vacas secas	23.9 \pm 0.6	0 - 55
Terneritas amamantando	22.8 \pm 0.9	0 - 90
Reemplazos 1 (destete-1era monta)	7.4 \pm 1.1	0 - 15
Reemplazos 2 (1era monta- 1er parto)	14.5 \pm 0.6	0 - 45
Animales de engorde (menores de 1 año)	71.88 \pm 0.8	0 - 207
Toros	33.6 \pm 1.1	0 - 540

Domingo de los Tsáchilas (n=24).

En las fincas ganaderas de Santo Domingo, apenas el 16.7% de los productores ha realizado cruces entre animales, con la finalidad de encontrar una craza que se adapte mejor a las condiciones climatológicas de la zona y

que mantenga su potencial productivo. Es así que se puede encontrar tipos de cruces como por ejemplo: Brahman con Criollo, Brown swiss con Criollo, Brown swiss con Mestizo y Brown swiss con Holstein (Tabla 3).

Tabla 3. Frecuencia de razas y cruzas de ganado presentes en fincas ganaderas de Santo Domingo de los Tsáchilas.

Razas y cruces	No. Fincas con la raza
Brahman	6
Brahman + Criollo	1
Brown swiss	4
Brown swiss + Criollo	1
Brown swiss + Mestizo	1
Brown swiss + Holstein	1
Cebú	1
Criollo	5
Gir lechero	1
Girolando	2
Holstein	3
Jersey	1
Mestizo	3

En la zona de estudio, el 94.4% de las fincas ganaderas posee pasto *Brachiaria brizantha* (Hochst. Ex A. Rich.) Stapf. El alto porcentaje de productores que prefieren este pasto se debe, posiblemente, a que representa un cultivo económico ya que no requiere de labores agrícolas como fertilización y control de plagas. La única labor que se realiza en este pasto es el control de malezas que puede ser manual (practicada por el 29.16% de los productores a una frecuencia que varía entre 1 y 12 veces por año) o, químico (realizada por el 8.33% de los finqueros, bajo una dosis promedio de 0.5 ± 0.9 l/ha.).

Las fincas ganaderas de Santo Domingo de los Tsáchilas tienen arreglos forestales de diferente índole. El arreglo más abundante lo constituyen los huertos frutales que se encuentran presentes en el 70.83% de las fincas,

Además, los productores también tienen pastos mejorados en sus potreros como *Panicum máximum* Jacq., (presente en el 58.33% de las fincas encuestadas), *Paspalum fasciculatum* Wild. y *Pennisetum purpureum* Schumach (en el 12.50%), *Paspalum dilatatum* Poir (en el 8.33%) y *Cynodon nlemfluensis* Vanderyst, *Saccharum sinense* L. y *Pennisetum violaceum* (Lam.) Rich., presentes en el 4.17% de las fincas. El 8.33% de los productores aplican fertilizante químico en los pastos mejorados a una dosis promedio de 45 kg/ha.

Componente arbóreo

seguido de los bosques secundarios presentes en el 41.47% de las fincas, los bosques primarios y riparios en el 45.1% de las fincas y las plantaciones forestales en el 33.33% de las fincas. El tamaño promedio de los arreglos

presentes en las fincas ganaderas se puede observar en la Tabla 4.

Tabla 4. Área, error estándar y rango de los usos de suelo presentes en fincas ganaderas de Santo Domingo de los Tsáchilas (Según los productores).

Uso de suelo	Área promedio por finca (ha)	Rango (ha)
Potrero	76 ± 5.26	2.5 – 109
Pasto mejorado	30.52 ± 7.20	0.3 – 5
Pasto natural	42.99 ± 7.77	1 – 109
Pasto corte	0.96 ± 0.47	0.35 – 0.5
Cultivo	11.71 ± 4.29	1 – 50
Bosque primario	15.44 ± 6.40	0.01 – 49
Bosque secundario	6.99 ± 3.32	0.5 – 5
Plantaciones forestales	2.11 ± 1.01	0.2 – 75

Las especies más comunes que se encontraron en los bosques primarios, secundarios y riparios fueron *Schizolubium parahyba* (Vell.) S.F. Blake, *Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken y *Tectona grandis* L. En menor proporción se encontraron especies como *Carapa guianensis*, *Bursera cuneata* (Schltdl.) Engl. y *Chlorophora tinctoria* (L.) Gaudich. ex Benth.

Árboles en potreros

En la zona de estudio, se encontró que en la mayoría de fincas dejan árboles en potreros (91.67 %). El 40.9 % de los productores señalaron que los árboles presentes en potreros fueron de regeneración natural y el 59.1 % de los productores mencionaron que han sembrado árboles en potreros. La principal especie presente en los potreros fue *Psidium guajava* Mill., utilizada, principalmente, como fruto para consumo y también para el ganado. Además, existe un alto porcentaje de *Citrus reticulata* Blanco y *Citrus sinensis* Osbeck que son utilizados como frutales para consumo y sombra para el ganado. Los productores ganaderos de la zona reconocieron el

valor de los árboles en sus fincas y los beneficios de mantener árboles en potreros ya que constituyen fuente de postes, madera y leña para la finca y brindan servicios como sombra y proveen frutos a los animales. La mayor cantidad de árboles en potreros, reportados en la zona, fueron usados como frutales (por el 100% de los productores), los cuales fueron generalmente utilizados para autoconsumo. Dentro de las especies representativas de este grupo se hallaron: *C. reticulata*, presente en el 62.5% de las fincas, *C. sinensis*, en el 58.3%, *P. guajava*, en el 54.2%, y *Annona muricata*, en el 37.5%. En segundo orden, se encontraron los árboles que se emplean como sombra para el ganado (por el 83.33 % de los productores). Luego se encontraron los árboles que fueron utilizados como madera, por el 75 % de los finqueros. En menor escala se ubicaron los árboles usados como postes muertos. Las especies de árboles maderables más comunes en potreros fueron *Pouteria sapota* Moore & Stearn y *C. alliodora* presentes en el 62.5% y 54.17% de las fincas encuestadas, respectivamente. Otra especie maderable frecuente en la

zona fue *P. guajava* (presente en el 41.67% de las fincas). Otro uso importante de los árboles en las fincas fue como sombra para el ganado; los árboles comúnmente utilizados para este propósito fueron los frutales, como *C. reticulata* (presente en el 41.7% de las fincas), *C. sinensis* y *P. guajava* (presentes en el 25% de las fincas).

Cercas vivas. En la zona, se encontró que en el 100% de las fincas tuvieron cercas vivas. El 50% tuvo cercas vivas compuestas por una sola especie y el 50 % de las fincas tuvo cercas vivas compuestas por más de una especie. Según estimaciones de los productores, la longitud total promedio de las cercas vivas por finca fue de 11.44 ± 15.84 km., con variaciones entre 0 y 70 km. Las principales especies arbóreas registradas en cercas vivas fueron *Erythrina poeppigiana* (Walp.) O.F. Cook presente en el 62.5% de las fincas y *Trichanthera gigantea* (Humboldt & Bonpland) Nees, en el 16.67%. Otras especies que se encontraron en menor frecuencia fueron *C. alliodora* y *Gliricidia*

sepium (Jacq.) Kunth ex Walp, presentes en el 2.8% de las fincas. Los árboles presentes en las cercas vivas, generalmente, fueron podados con una frecuencia de una y 12 veces por año. El 44.67% de los productores podaron los árboles de las cercas una vez al año, el 25 % lo hicieron dos veces, el 4.17%, tres y el 4.17%, doce veces. Los residuos de la poda de *E. poeppigiana* fueron generalmente utilizados como alimento para el ganado y como material vegetativo para propagación.

Componente herbáceo

En la zona, el principal pasto encontrado en los sistemas ganaderos fue *B. brizantha*, presente en el 91.67% de las fincas y cubriendo el 45.72% del área total de potreros. También se encontró *P. maximun*, presente en el 62.5% de las fincas. Cabe anotar que este pasto es el pasto más difundido en el litoral, sin embargo, en las 24 fincas registradas, el pasto predominante fue *B. brizantha* (Tabla 5).

Tabla 5. Especies de pastos dentro de las fincas en Santo Domingo de los Tsáchilas

Nombre científico	Nombre vulgar	No. de Fincas
<i>Brachiaria brizantha</i>	Brachiaria	22
<i>Pennisetum purpureum</i>	Elefante	2
<i>Cynodon nlemfluensis</i>	Estrella	2
<i>Paspalum macrophyllum</i>	Gramma	1
<i>Paspalum fasciculatum</i>	Gramalote	2
<i>Saccharum sinense</i>	King grass	1
<i>Pennisetum violaceum</i>	Maralfalfa	2
<i>Arachis pintoi</i>	Maní forrajero	2
<i>Axonopus micay</i>	Micay	1
<i>Paspalum dilatatum</i>	Miel	4
<i>Panicum maximun</i>	Saboya	15

Características de los productores

Los productores ganaderos de la zona mencionaron haber tenido experiencia

en actividades ganaderas entre 1 y 50 años, lo cual muestra la heterogeneidad de los finqueros en esta actividad. El tiempo promedio de los productores en la zona de Santo Domingo fue de 16.4

años con variaciones entre 1 y 50 años. En promedio, los productores ganaderos utilizaron como mano de obra familiar 1.15 personas/finca y 4.48 personas/finca como mano de obra contratada.

Relaciones de las características de las fincas con la cobertura arbórea

La cobertura arbórea total (CA) (área de bosque primario + área de bosque secundario + área de plantaciones forestales + área de bosque ripario) de

las fincas ganaderas en la zona de Santo Domingo de los Tsáchilas estuvo explicada por 6 modelos de regresión lineal simple en forma directamente proporcional por el % de área de cultivos ($P=0.0380$), e inversamente proporcional por el área de potreros ($P=0.0738$), la producción de leche ($P=0.0326$), la edad del destete ($P=0.0189$), el tiempo de pastoreo ($P=0.0288$) y los años que los productores se han dedicado a la ganadería ($P=0.0003$;) (Ver Figura).

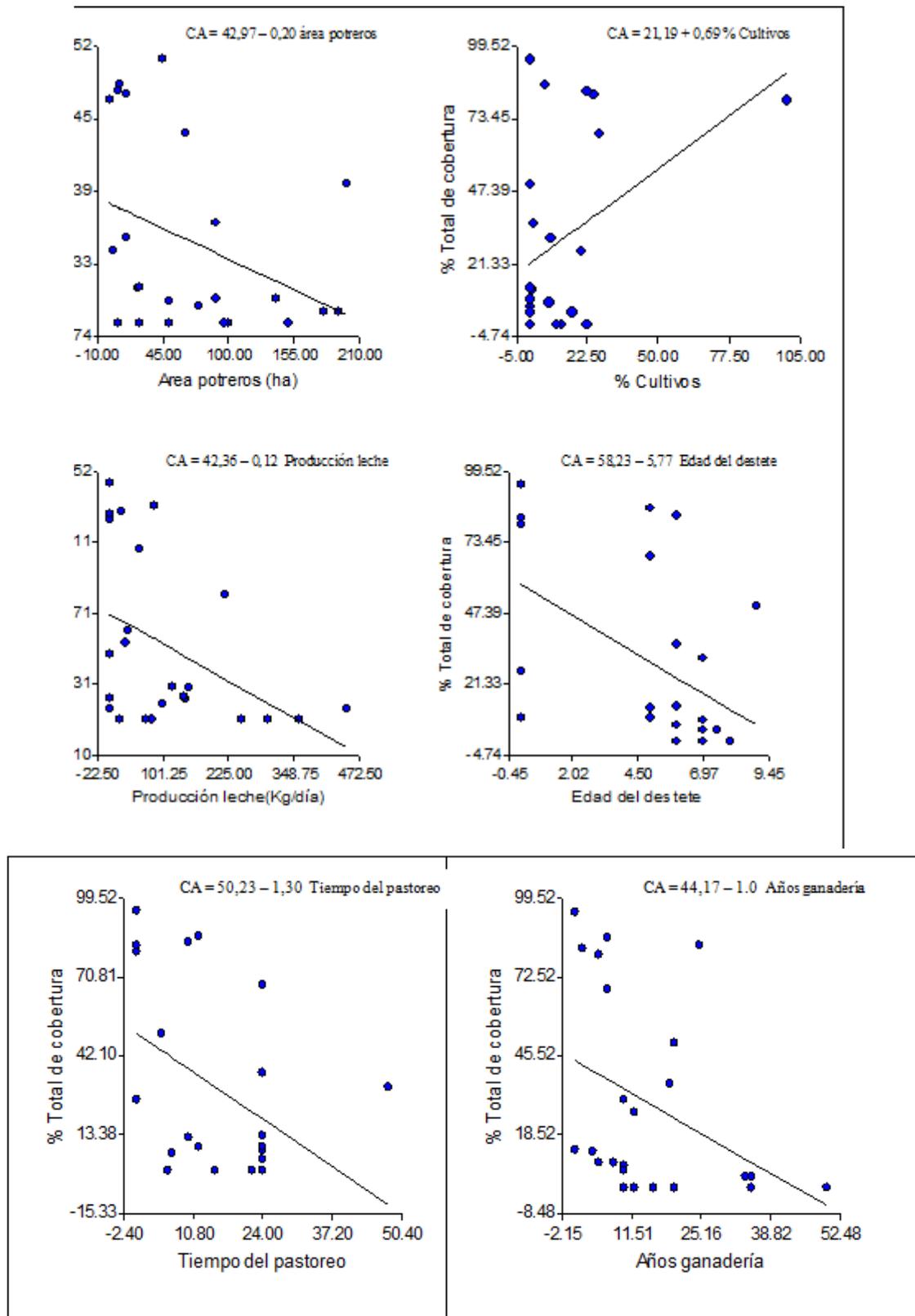


Fig. Relaciones entre el porcentaje de cobertura arbórea total y las variables socioeconómicas en fincas ganaderas de Santo Domingo de los Tsáchilas.

DISCUSIÓN

Uso del suelo

En la zona de Santo Domingo de los Tsáchilas, predominan las fincas doble propósito con una superficie promedio de 93.7 ha. Sin embargo, existen productores de carne, leche y fincas dedicadas a la agricultura. Las fincas de la zona de Santo Domingo de los Tsáchilas tienen un área promedio de 90.96 ha., con variaciones entre 5 y 300 ha. Estas variaciones se pueden deber a que los propietarios de fincas ganaderas, con grandes extensiones de terreno, adquieren propiedades de menor tamaño para incrementar sus predios, provocando que los productores con predios de menor tamaño se encuentren en menor cantidad dentro de la zona.

Características de los productores

El 54.2% de los productores de la zona de Santo Domingo viven en la finca y son los encargados de tomar las decisiones en el predio. Solamente el 25 % de los productores tiene a la finca como fuente principal de ingresos y el 75% se dedica a otra actividad simultánea, a la producción agropecuaria, tales como: empleos privados, militares, transportistas, comerciantes, entre otros. La mano de obra familiar promedio en las fincas de la zona es de 1.15 jornales/año y el 54,2% de las fincas utiliza algún miembro de la familia en las actividades del predio. El 70,8 % de las fincas de la zona utiliza mano de obra contratada, en promedio de 4.48 jornales/año.

Árboles en potreros

La presencia de árboles en potreros en Santo Domingo de los Tsáchilas fue encontrada en el 91.67% de las fincas encuestadas. Similares resultados se reportaron en otros estudios llevados a cabo en Río Frío, Costa Rica, en donde el 97.5% de las fincas presentó árboles en potreros; de igual manera en otro estudio realizado en La Fortuna, Costa Rica se determinó que más del 90% de

las fincas ganaderas presentó árboles dispersos en los potreros (Souza de Abreu *et al.*, 2000), así como en otras fincas de América Central (Gordon *et al.* 2003; Love y Spaner, 2005). En otro estudio llevado a cabo en la región Caribe de Colombia, se mencionó que entre el 26 y 69% de las pasturas de las fincas tienen árboles (Cajas-Girón y Sinclair, 2001). La mayor cantidad de árboles en potreros, reportados en la zona de Santo Domingo de los Tsáchilas, son frutales. Estos resultados son diferentes a los reportados en otro estudio desarrollado en fincas ganaderas de Costa Rica, en donde se encontró que la mayor cantidad de árboles presentes en potreros son maderables (Villafuerte, 1998; Morales y Klienn, 2000). En cuanto a la presencia de árboles maderables en potreros, se determinó que las especies más abundantes fueron el *P. sapota* y *C. alliodora*. La cantidad de especies de árboles en potreros es muy variable entre fincas. En la zona de Santo Domingo de los Tsáchilas los productores reportaron 41 especies de árboles dentro de los potreros. Estos resultados son diferentes a los hallados en otros estudios llevados en otras zonas como Cañas, donde se reportaron que 60 especies diferentes de árboles están presentes en potreros (Morales y Kleinn, 2001). En la misma zona, en otra investigación realizada, se reportaron que 64 especies forman parte del componente arbóreo presente en potreros (Restrepo, 2002). Los principales usos de los árboles presentes en potreros por los finqueros fueron como frutos (95.8% de los finqueros), como forraje para el ganado (41.7%), sombra (29.2%) y en menor escala como leña, madera, postes y forraje para el ganado; estos usos fueron anteriormente reportados en fincas ganaderas de otra zona, sin embargo, el uso más frecuente reportado fue como madera (Villafuerte, 1998; Beer *et al.*, 2003).

Cercas vivas

En la zona de Santo Domingo de los Tsáchilas, el 100 % de los productores reportaron que tienen cercas vivas en

sus fincas, con predominio de *E. poeppigiana*. Similares resultados se encontraron en las zonas de Río Frío y La Fortuna, Costa Rica, en donde el 87.3% y el 85% de las fincas ganaderas, respectivamente, tuvieron cercas vivas compuestas principalmente por la misma especie (Souza de Abreu *et al.*, 2000). El 44.67% de los productores podan los árboles de las cercas una vez al año, principalmente los árboles de *E. poeppigiana* y *T. gigantea*. La poda se realiza en cualquier época del año independientemente de la presencia de lluvias. Los residuos de la poda son utilizados para brindar alimento al ganado y para cortar nuevas estacas usadas como material vegetativo para propagación. Ningún productor de la zona reportó que usa las especies arbóreas de las cercas vivas como fuente de madera o leña, contrario a la zona de Cañas donde los productores utilizan los árboles de las cercas vivas con fines maderables (Harvey *et al.*, 2003; Restrepo, 2002). Otras especies, que reportaron los finqueros, que forman parte de las cercas vivas presentes en sus fincas fueron: *C. alliodora* y *G. sepium*. Sin embargo, estas especies no son manejadas como *E. poeppigiana* y *T. gigantea*.

Relaciones entre las características de las fincas y la cobertura arbórea

Al analizar detalladamente cada una de las ecuaciones, el área de potreros es inversamente proporcional e influye negativamente sobre la cobertura arbórea, debido a que al incrementar las áreas de pastoreo en las fincas ganaderas se eliminan los remanentes de bosque presentes. El área de cultivos presentó una relación directamente proporcional e influye positivamente en la cobertura arbórea; esto se podría explicar ya que algunos cultivos como el cacao y el café requieren de la provisión de sombra de los árboles para poder cumplir su ciclo productivo. La producción de leche influyó negativamente en la cobertura arbórea; esta relación se podría deber a que, al incrementar las áreas de pasto mejorado que tienen altos niveles de

nutrientes, se debe eliminar los árboles de los potreros, ya que la sombra ejerce un efecto negativo sobre los pastos (Villacís *et al.*, 2003; Harvey *et al.*, 2005). La edad del destete indicó una relación inversamente proporcional e influye negativamente en la cobertura arbórea, debido a que conforme se van destetando animales, el ganadero puede verse en la necesidad de aumentar el área dedicada a la ganadería y, consecuentemente, disminuyen las áreas boscosas. El tiempo del pastoreo del ganado presentó una relación negativa en la cobertura arbórea, debido a que el ganado podría estar pisoteando los árboles de la regeneración natural de los potreros. Finalmente, los años, que los propietarios han dedicado a la ganadería, también presentaron una relación negativa con la cobertura arbórea; esto se puede explicar ya que los sistemas productivos tradicionales han sugerido la eliminación del componente arbóreo para la implementación de potreros. Estos resultados son diferentes a los reportados en otra investigación desarrollada en la zona de Río Frío, Costa Rica en donde la cobertura arbórea total de las fincas estuvo explicada por un modelo de regresión múltiple en función del área total de la finca, la mano de obra contratada, el área de potreros, la frecuencia de desparasitación al ganado, el tiempo de ocupación de los potreros y el suministro de concentrado al ganado (Villacís *et al.*, 2003) y a los encontrados en otro estudio llevado a cabo en la zona de Cañas, donde la cobertura arbórea en potreros estuvo explicada por el control de malezas, la mano de obra familiar y el periodo de descanso en los potreros (Esquivel *et al.*, 2003; Restrepo, 2002).

CONCLUSIONES

La zona de Santo Domingo de los Tsáchilas se dedica a la actividad ganadera y representa un potencial en la producción ganadera del Ecuador. Los productores utilizan diferentes especies de árboles de sus fincas en las

actividades productivas, generalmente para la provisión de sombra y frutos al ganado y, en algunas ocasiones, para construcciones. Bajo las condiciones de estudio, el porcentaje de área de cultivos influyó positivamente sobre la cobertura arbórea, el área de potreros, la producción de leche, la edad del destete, el tiempo de pastoreo y los años de los productores, dedicados a la ganadería, influyeron negativamente en la cobertura arbórea total, presente en las fincas ganaderas de la zona.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la Universidad de la Fuerzas Armadas por el financiamiento del proyecto y a los productores ganaderos de la zona de Santo Domingo de los Tsáchilas que colaboraron con el desarrollo de la investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUJA, L. et al. Estudio Preliminar sobre los Vertebrados Ecuatorianos. Editorial Politécnica, Quito, 1980.
- EER, J. et al. Servicios ambientales de los sistemas agroforestales. *Agroforestería en las Américas*, 2003, 10 (37), 80-87 ISSN: 1022-7482.
- CAJAS-GIRON, YS. y FL. SINCLAIR Characterization of multistrata silvopastoral systems on seasonally dry pastures in the Caribbean Region of Colombia. *Agroforestry Systems*, 2001, 53, 215-225 ISSN: 0167-4366.
- CAÑADAS, CL. El Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador. MAG-PRONAREG. Banco Central del Ecuador. Quito, Ecuador, 1983.
- CARRERA, R. Movimiento Mundial por los Bosques Tropicales. [on line]. [Consultada el 20 Febrero 2014]. Disponible en <http://www.wrm.org.uy/paises/Ecuador/venas.html>
- DI RIENZO, J. et al. Infostat, versión 2014, grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina, 2014.
- ESQUIVEL, H. et al. Árboles dispersos en potreros de fincas ganaderas en un ecosistema seco de Costa Rica. *Agroforestería en las Américas*, 2003, 10 (39-40), 24-29 ISSN: 1022-7482.
- GORDON, JE. et al. Trees and farming in the dry zone of southern Honduras. II. The potential for tree diversity conservation. *Agroforestry Systems*, 2003, 59, 107-118 ISSN: 0167-4366.
- HARVEY, C. et al. Contribución de las cercas vivas a la productividad e integridad ecológica de los paisajes agrícolas en América Central. *Agroforestería en las Américas*, 2003, 10 (39-40), 30-39 ISSN: 1022-7482
- HARVEY, C. et al. Contribution of live fences to the ecological integrity of agricultural landscapes. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 2005, 111, 200-230 ISSN: 0167-8809.
- HARVEY, C. et al. Conservation value of dispersed tree cover threatened by pasture management. *Forest Ecology and Management*, 2011, 261, 1664-1674 ISSN: 0378-1127.
- HOWARD-BORJAS, P. Cattle and crisis: the genesis of unsustainable development in Central America. Land Reform. Land settlement and cooperatives. Dirección de Desarrollo Rural. FAO. Roma, Italia, 1995, 116 p.
- IBRAHIM, M. y A. SCHLONVOIGT. Silvopastoral systems for degraded lands in the humid tropics. Environmental friendly silvopastoral alternatives for optimising productivity of livestock farms: CATIE's experience. Actas de la IV Semana Científica, CATIE, 1999, 277-282.
- Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). Datos meteorológicos de Santo Domingo de los Tsáchilas. [on line]. [Consultada el 20 Noviembre de 2015]. Disponible en <http://www.iniap-ecuador.gov.ec/estaciones/eesantodomingo.html>
- LOVE, B. y D. SPANER. A survey of small-scale farmers using trees in pastures in Herrera Province, Panama. *Journal of Sustainable Forestry*, 2005, 20, 37-65 ISSN: 10549811.
- Ministerio de Agricultura y ganadería (MAG). (2014). III Censo Nacional Agropecuario. [on line]. [Consultada

el 12 Noviembre de 2014]. Disponible en

<http://www.sica.gov.ec/censo/docs/nacionales/tabla2.htm>

- MORALES, D. y C. KLEINN. Árboles en potreros en Costa Rica. CATIE, Costa Rica, 2000.
- MORALES, D. y C. KLEINN. Tree resources on pasture land in Costa Rica. En: M. Ibrahim (ed.). Silvopastoral systems for restoration of degraded tropical pasture ecosystems. International Symposium on Silvopastoral System. San José, Costa Rica, 2001, 121 p.
- RESTREPO, C. Relaciones entre la cobertura arbórea en potreros y la producción bobina en fincas ganaderas en el trópico seco, Cañas, Costa Rica. Tesis de Maestría, Turrialba: CATIE, Costa Rica, 2002.
- SIERRA, R. et al. Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia, Quito, Ecuador, 1999. SOUZA DE ABREU, M., M. IBRAHIM y S. SALES. Árboles en pastizales y su influencia en la producción de leche. En: Primer Congreso latinoamericano sobre agroforestería para la producción Sostenible. Cali, Colombia, 1998, 68 p.
- VILLAFUERTE, L. Sistemas expertos como herramienta para toma de decisiones en manejo en sistemas silvopastoriles del trópico húmedo bajo de Costa Rica. Tesis de maestría, Turrialba, CATIE, Costa Rica, 1998.
- VILLACÍS, J. et al. Componente arbóreo presente en cercas vivas de fincas ganaderas de Santo Domingo de los Colorados. *CIENCIA*, 2006, 9 (1): 101-109 ISSN: 1390-1117.
- VILLACÍS, J. et al. Relaciones entre la cobertura arbórea y el nivel de intensificación de fincas ganaderas en Río Frío, Costa Rica. *Agroforestería en las Américas*, 2003, 10 (39-40), 17-23 ISSN: 1022-7482.

Recibido: julio 2015

Aprobado: octubre 2015

Jaime Villacis. Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Ecuador.

Correo electrónico: jevillacis@espe.edu.ec