

CARACTERIZACIÓN DE CERCAS VIVAS EN FINCAS GANADERAS DE LOS MUNICIPIO DE GUACHUCAL Y CUMBAL, DEPARTAMENTO DE NARIÑO¹

CHARACTERIZATION OF LIVE FENCES IN LIVESTOCK FARMS IN THE MUNICIPALITY OF GUACHUCAL AND CUMBAL, DEPARTMENT OF NARIÑO

Pedro Pablo Bacca A., Daniel Fernando Burbano R.; Diego Andrés Muñoz²

RESUMEN

Esta investigación se realizó con el fin de caracterizar el componente arbóreo en cercas vivas en los municipios de Guachucal y Cumbal ubicados al sur occidente del Departamento de Nariño limitando con la Republica del Ecuador y la altiplanicie de Tuquerres e Ipiales, hace parte de la cordillera andina que se considera como una región de piso térmico frío. Se seleccionaron 20 fincas en cada uno de los 2 municipios que se clasificaron en 3 estratos (0,1-3, 3,1-6 y > a 6 has). Se evaluaron: densidad de cercas vivas por km, alturas, área de copa y el índice de valor de importancia.

Se procedió a realizar el inventario del componente arbóreo, búsqueda de la diversidad y abundancia de las especies, funcionalidad y uso que los agricultores le dan a las cercas vivas. Teniendo como resultados que la densidad promedio por km de cercas vivas fue de 415 individuos en Guachucal, y 416 individuos en Cumbal. Se reportaron un total de 19 especies y 8 familias en Guachucal y 28 especies y 12 familias en Cumbal. En cuanto al uso de las cercas vivas en Municipio de Guachucal se encontró que el 43% las utilizan para leña-madera-postes, en Cumbal el 35% la utiliza para leña, madera, postes. En la evaluación de funcionalidad de cercas vivas se analizó el porcentaje de materia orgánica del suelo y porcentaje de humedad en pastos, por medio de una prueba de ANDEVA donde no se encontró diferencias significativas ($p > 0,05$) en ninguno de los dos Municipios.

Palabras claves: componente arbóreo, funcionalidad, materia orgánica.

¹Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Agroforestal por parte de los dos primeros autores. Universidad de Nariño. San Juan de Pasto. Colombia.

² Ing. A.F. M.Sc. Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Nariño. San Juan de Pasto. Colombia.

ABSTRACT

There was realized the characterization of the arboreal component in the municipalities of Guachucal and Cumbal. There were selected 20 estates that qualified in 3 strata (0,1-3, 3,1-6 y> to 6 ha). They were evaluated: density of alive vivacious fences for km, distribution of heights, percentage of area of glass of alive vivacious fences; and there was obtained in addition the index of value of importance to level of every stratum for what it was born in mind dominancias and frequencies.

The average density for km from alive vivacious fences belonged 415 individuals in Guachucal, and 416 individuals in Cumbal. There were brought reported a whole of 19 species kinds and 8 families in Guachucal and 28 species kinds and 12 families in Cumbal. As for the use of the alive vivacious fences in Guachucal's Municipality one thought that 43% uses them for leña-madera-postes, in Cumbal 35 % uses it for fuelwood, wood, posts. In the evaluation of functionality of alive vivacious fences there was analyzed the percentage of organic matter of the soil and percentage of dampness in pastures, where one did not find significant differences ($p > 0,05$) in any of two Municipalities.

Key words: arboreal component, functionality, organic matter.

INTRODUCCION

En Colombia, y especialmente en el departamento de Nariño, existen pocas investigaciones de sistemas silvopastoriles en el trópico alto, esto es algo que debe afianzarse para lograr mejorar la producción ganadera en la región. La actividad de leche en Colombia ha sido muy dinámica durante los últimos 30 años., llegando a producir en el año 2006 aproximadamente 5,877 millones de litros de leche fluida, FEDEGAN, (2008).

En el departamento de Nariño se ha registrado una población bovina entre 500.000 y 550.000 cabezas; y en el año de 2005 alcanzó una producción láctea de 294 millones de

litros, con una producción diaria aproximada de 850.000 litros, y una importante participación en el P.I.B departamental del 23% según el Plan de ordenamiento territorial de Nariño (2006).

El municipio de Cumbal cuenta con una economía netamente agropecuaria; con 8.000 cabezas de ganado bovino, de las cuales 6.500 son hembras y producen un promedio de 54.600 litros de leche diarios, siendo el tercer municipio de Nariño en producción lechera después del municipio de Guachucal según el plan de desarrollo municipal de Cumbal (2008). Mientras que el municipio de Guachucal Cuenta con 9.200 cabezas de ganado, de las cuales 4.250 vacas producen un promedio de 55.250 litros diarios según el plan de desarrollo municipal de Guachucal (2008).

Una alternativa para la sostenibilidad de la producción bovina es el establecimiento de sistemas silvopastoriles, en los cuales se incorpora el árbol como elemento productivo, que hace aportes a la alimentación animal y genera relaciones positivas entre el suelo, las pasturas y los animales. De esa manera manifiesta Pezo e Ibrahim (2006), que los sistemas silvopastoriles son una alternativa real al tipo de ganadería que prevalece en América Latina, 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. Según Cassola (2000). Estudios realizados en otras áreas, han mostrado que la presencia de arboles en las fincas ganaderas incrementan su rentabilidad, pues ofrecen algunos beneficios económicos adicionales como postes, madera y leña

Los objetivos para esta investigación son caracterizar y evaluar la composición y diversidad florística, Evaluar la funcionalidad del componente arbóreo en cercas vivas, y determinar su uso y manejo. La presente investigación hace parte del macro proyecto SACHA “caracterización de los sistemas silvopastoriles tradicionales en el manejo del sistema de producción papa-pastos-bovino-leche en el trópico de altura”, liderada por la universidad de Nariño con la colaboración de SAGAN Y FEDEPAPA, financiado por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR)

MATERIALES Y MÉTODOS

Los municipios de Cumbal y Guachucal se encuentran ubicados al sur occidente del Departamento de Nariño limitando con la Republica del Ecuador y en la altiplanicie de Tuquerres e Ipiales, hace parte de la cordillera andina que se considera como una región de piso térmico frío. Cumbal posee una temperatura promedio de 10°C, humedad relativa promedio del 85%, y una altitud promedio de 3.050 m.s.n.m, sus suelos son de origen volcánico con textura franco arcillosa al igual que en el municipio de Guachucal. El Municipio de Guachucal posee una temperatura promedio de 10°, humedad relativa promedio 84%, altitud promedio de 3.180 msnm, precipitación 957.63 mm/año según el plan de desarrollo municipal de Cumbal y Guachucal (2008).

El número de fincas seleccionadas para los Municipio de Guachucal y Cumbal se basó en la información suministrada por la primera fase del proyecto SACHA; de esta manera se escogieron 20 fincas para cada municipio distribuido en tres estratos y al azar (Tabla 1).

Tabla 1. Estratificación de las fincas para los Municipio de Guachucal y Cumbal

Estrato	Área de las fincas (has)	Cumbal (número de fincas)	Guachucal (número de fincas)
I	0.1 a 3	8	10
II	3.1 a 6	5	5
III	Mayores a 6	7	5

Caracterización y evaluación de la composición y diversidad florística en cercas vivas en las fincas ganaderas de los Municipios de Cumbal y Guachucal.

El inventario de especies en cercas vivas, se realizó con el apoyo de los productores, quienes basados en su conocimiento local, ayudaron a la identificación de los nombres comunes de los árboles. Cada árbol inventariado se marcó con un número, y se procedió a tomar muestras vegetales de todas las especies encontradas como hojas, flores y frutos para posteriormente llevarlas al herbario de la Universidad de Nariño donde se las identificó por familia y por nombre científico.

El muestreo de las cercas vivas a nivel de finca se realizó de acuerdo a la metodología de área mínima propuesta por Matteucci y Colma (1982) que consiste duplicar el área de muestreo de 10 m en un sitio homogéneo hasta que no se encuentren nuevas especies, además se registraron los siguientes datos: número total de cercas vivas, número total de especie arbóreas, número total de potreros, longitud promedio de cerca viva (Km/ha de potrero), longitud total de cerca viva (Km.), número total de árboles con $dap \geq 10$ cm., número total de árboles con $dap < 10$ cm. número total de árboles / Km. de cerca viva, número total de árboles / 100 m de cerca viva, área promedio de la finca bajo sombra de cercas vivas (% ACCV), especie, altura total, diámetros de copa, área basal ($m^2 ha^{-1}$) ($dap^2 \times \pi/4 \times 10000$), Georeferenciación de cada una de las cercas vivas encontradas. A nivel de especie se calculo: Ranking de abundancia, índice de diversidad de Shannon, índice de Simpson con la ayuda del programa Stimates 5.0.

Con relación a la evaluación de la funcionalidad del componente arbóreo en cercas vivas.

De acuerdo a la metodología sugerida por Lopez R. y Lopez M., (1990) la evaluación de la funcionalidad de cercas vivas se hizo con base al porcentaje de humedad y porcentaje de materia orgánica encontradas bajo sombra y sin sombra. Donde posteriormente se realizó una prueba de ANDEVA con la ayuda del programa Infostat versión 1.1 donde se corrieron los datos encontrados en campo y se estimó la diferencia entre estos. En las muestras bajo sombra se tuvo en cuenta además las especies que la proporcionaban para establecer si existe alguna diferencia entre ellas.

Determinación del uso y manejo de cercas vivas.

Para determinar el manejo de las cercas vivas que existen en la finca, se procedió a realizar una encuesta estructurada, que nos permitió conocer los diferentes cuidados y labores culturales que se llevan acabo dentro de la finca.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

ESTRUCTURA DE LAS CERCAS VIVAS

En las 20 fincas ganaderas evaluadas en el municipio de Guachucal se registraron un total de 14,8 km en 61 cercas. El estrato 3 presentó mayor promedio de longitud de cercas vivas con un valor de 1,8 km. La densidad de árboles por km. fue mayor en el estrato 1 con un valor de 448,4 árboles por km. El número promedio de árboles con $\text{dap} \geq 10$ cm. fue mayor en el estrato 3 con un valor de 67,4 y el número promedio con árboles < 10 cm. fue mayor en el estrato 3 con un valor de 12,8. En el porcentaje de cobertura arbórea de cercas vivas se estableció que el estrato 1 presentó mayor porcentaje con un valor de 16,76. Para justificar estos resultados tenemos que resaltar la densidad de siembra, en la que el estrato 1 presentó mayor densidad creando mayor cobertura.

En el municipio de Cumbal en las 20 fincas ganaderas se registró un total de 13,87 km en 92 cercas. El estrato 3 presentó mayor promedio de longitud de cerca viva con un valor de 0,21. La densidad de árboles por Km. fue mayor en el estrato 1 con un valor de 438,01. El número promedio de árboles con $\text{dap} \geq 10$ cm. fue mayor en el estrato 1 con un valor de 107,13 y el número promedio con árboles con $\text{dap} < 10$ cm. fue mayor en el estrato 3 con un valor de 29,86. En el porcentaje de cobertura arbórea de cercas vivas se estableció que el estrato 1 presentó mayor porcentaje con un valor de 19,50. Para justificar estos resultados tenemos que resaltar la densidad de siembra, el estrato 1 presentó mayor densidad creando mayor cobertura. (Cuadro 1).

Cuadro 1. Composición estructural de las cercas vivas de los municipio de Cumbal y Guachucal, 2008-2009.

Variable	Guachucal			Cumbal		
	Estratos			Estratos		
	I	II	III	I	II	III
Longitud promedio de las cercas vivas(km.)	0,31	0,54	1,8	0,13	0,14	0,21
Densidad de árboles por km. de cerca viva	448,4	422,3	419,8	438,01	430,3	428,69
Número promedio de árboles con $\text{dap} \geq 10$ cm.	57,3	43,2	67,4	107,13	98,6	73,86
Número promedio de árboles con $\text{dap} < 10$ cm.	9	10,4	12,8	13,13	21,00	29,86
% de cobertura arbórea en cercas vivas	16,76	8,65	5,75	19,50	7,61	5,63

Fuente: este estudio

Para analizar el cuadro anterior se relacionará las variables como Densidad de árboles por km. de cerca viva, con % de cobertura arbórea en cercas vivas, Número promedio de árboles con $\text{dap} \geq 10$ cm. con número promedio de árboles con $\text{dap} < 10$ cm. y la variable Longitud promedio de las cercas vivas (km.) se tomará como independiente.

Donde se tiene en cuenta las primeras variables nombradas encontramos que a medida aumenta el área de las fincas, disminuye el porcentaje de cobertura arbórea y la densidad de árboles por km en cercas vivas aumenta, encontrándose una relación negativa. Según (Howard-Borjas 1995) realizó un estudio similar donde encontró que el área de potreros mostró una relación negativa con la cobertura arbórea debido a que existe una disminución de las áreas boscosas cuando aumentan las áreas de pasturas y con ello el área de la finca.

Con las segundas variables se puede estimar el aprovechamiento del componente arbóreo, encontrándose en el municipio de Guachucal valores mayores en el estrato III en comparación con los estratos I y II donde probablemente hay una mayor intervención al aprovechamiento de las cercas vivas. En cuanto al Municipio de Cumbal si se tiene en cuenta los estratos I y III hay una relación inversamente proporcional, ya que a medida que el numero de árboles con $\text{dap} \geq 10$ cm. aumenta, disminuye el numero de

árboles con $dap < 10$ cm. probablemente esto se deba al manejo que los finqueros les estén dando a las cercas vivas en base a los beneficios primordiales que estos necesiten obtener; es decir que puede ser que los agricultores del estrato I tengan mayor interés en la leña y en el uso de postes vivos. Y los agricultores de estrato III tengan mayor interés en la madera. Según (Alavéz, 1983) establece en los estudios realizados que agricultores con grandes áreas en sus fincas, presentan árboles con diámetros y alturas menor que los árboles de cercas vivas en fincas con áreas pequeñas debido principalmente a que los productores de fincas de alta intensificación están iniciando el reemplazo de postes muertos por postes vivos por razones como: menor costo en la instalación y facilidad en la propagación vegetativa.

Haciendo referencia a la tercera variable hay que resaltar que los agricultores conocen el mejor uso que les brinda la cerca viva "división de lotes", tal como lo mencionan en las encuestas realizadas, por lo que es de esperar que entre mayor área tengan en la finca mayor uso de este componente tendrán y con ello mayor distancia. De la misma manera se encontraron resultados en el estudio realizado por Ibrahim, (1998) donde se estableció que la longitud de la cerca viva aumenta a medida que aumenta el área, pero con la diferencia que no estratifico teniendo en cuenta el área de la finca, si no el nivel de intensificación ganadera.

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA A NIVEL DE ESTRATO

En el municipio de Guachucal se estableció un total de 19 especies y 8 familias de las cuales se destacó eucalipto (*Eucalyptus globulus*), ciprés (*Cupressus lusitánica*), pillo (*Euphorbiacaracasana*), pino (*Pinus patula*), acacia (*Acacia de currens*) y orquetilla (N.N). En el municipio de Cumbal se estableció un total de 28 especies y 12 familias de las cuales se destacó colla (*Verbesina arbórea*), eucalipto (*Eucalyptus globulus*), pino (*Pinus patula*), cipres (*Cupressus lucitanica*).

Índice de valor de importancia del estrato 1

Para el municipio de Guachucal, las especies que más se destacaron en relación al IVI fueron eucalipto (*Eucalyptus globulus*) con 164%, cipres (*Cupressus lusitánica*) con

50%. pillo (*Euphorbia caracasana*) con 26% pino (*Pinus patula*) con 12%. Observamos que existen mayor número de especies plantadas, esto se debe a que son zonas totalmente ganaderas donde la vegetación natural ha ido desapareciendo debido a la expansión de la frontera agropecuaria, llevando al agricultor a sembrar especies de rápido crecimiento y con un alto valor maderable para las diferentes necesidades de la finca, como postes, leña y madera. Según Ospina A, (2003). La cerca maderable más frecuente está constituida por eucalipto, pino y ciprés, ya que la madera es utilizada en construcción de viviendas, en la comercialización y sus ramas son utilizadas como leña. Según el CATIE (2003). Hay que buscar especies promisorias para una buena producción de leña y en pequeños agricultores tener material para las diferentes necesidades de la finca. (Tabla 3)

Para el municipio de Cumbal, En el estrato 1 las especies con mayor peso ecológico son colla (*Verbesina arborea*) con un IVI de 104%, seguido por el eucalipto (*Eucaliptus glóbulus*) con 42%, el pumamaque (*Schefflera marginata*) con 21% y el punde (*Hesperomelles Eterophyla*) con 17%. Siendo así las especies que más se destacan en este estrato; esto debido a que se encuentra más cerca natural, pero el eucalipto toma relevancia ya que la gente lo utiliza para madera, postes y leña, según Trujillo (2007), las cercas vivas son plantaciones de especies forestales que se establecen para dividir potreros o linderos, establecer barreras rompevientos, además de servir en los linderos, proveen madera con un enfoque productivo. (Tabla 3).

Tabla 3. IVI del estrato I de los municipios de Guachucal y Cumbal 2008-2009.

Nombre común	Nombre científico	Familia	IVI	
			Guachucal	Cumbal
eucalipto	<i>Eucaliptus globulus</i>	<i>Myrtaceae</i>	164	42
ciprés	<i>Cupressus lusitánica</i>	<i>Cupresaceae</i>	50	
pillo	<i>Euphorbia caracasana</i>	<i>Euphorbaceae</i>	26	
pino	<i>Pinus patula</i>	<i>Pinaceae</i>	12	
colla	<i>Verbesina arborea</i>	<i>Asteraceae</i>		104
pumamaque	<i>Schefflera marginata</i>	<i>Arialeaceae</i>		21
punde	<i>Hesperomelles eterophyla</i>	<i>Boraginaceae</i>		17

Fuente: Esta investigación

Índice de valor de importancia del estrato II

En el municipio de Guachucal se destacó el eucalipto (*Eucaliptus globulus*) con IVI de 153%, acacia (*Acacia decurrens*) con 67%, orquetilla (N.N) con un 14%, seguido por el mote (*Cordia rhopaloides*) con 13%. Destacándose el eucalipto como la especie que más se utiliza en cercas vivas ya que como habíamos dicho anteriormente el productor lo prefiere por su rápido crecimiento y valor maderable. (Tabla 5).

En el municipio de Cumbal las especies con mayor peso ecológico son el pino (*Pinus patula*) con un IVI de 91%, seguido por el eucalipto (*Eucaliptus globulus*) con 80% la acacia (*Acacia decurrens*) con 27% y el ibilan (*Monima obtusifolia*) con un 24%. Siendo así las especies que más se destacan en este estrato. En este estrato se las especies plantadas tienen mayor peso, debido a que la gente las utiliza para obtener madera para diferentes usos, según Trujillo (2007), establecer árboles de manera productiva no solo es establecer cultivos silvopastoriles o agroforestales, también es posible obtener madera comercial (Tabla 4).

Tabla 4. IVI del estrato II de los municipios de Guachucal y Cumbal 2008-2009.

Nombre común	Nombre científico	Familia	IVI	
			Guachucal	Cumbal
acacia	<i>Acacia decurrens</i>	<i>Mimosaceae</i>	67	27
eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>	<i>Myrtaceae</i>	153	80
mote	<i>Cordia rhopaloides</i>	<i>Boraginaceae</i>	13	
orquetilla	<i>Indeterminada</i>	<i>Melastomataceae</i>	14	
pino	<i>Pinus patula</i>	<i>Pinaceae</i>		91
ibilan	<i>Monima obtusifolia</i>	<i>Asteraceae</i>		24

Fuente: Esta investigación

Índice de valor de importancia estrato III.

En el municipio de Guachucal las especies que más se destacaron fueron ciprés (*Cupressus lusitánica*) con un IVI de 112%, pino (*pinus patula*) con 70%, pillo (*Euphorbia caracasana*) con 34% y el ibilan (*Monima obtusifolia*) con 20%.(Tabla 5).

En el municipio de Cumbal las especies con mayor peso ecológico son el ciprés (*Cupressus lusitánica*) con un IVI de 90%, seguido por el Eucalipto (*Eucalipto glóbulos*) con 31% la chilca (*Baccharis odorata*) con 24% y el pillo (*Euphorbia caracasana*) con un 20% (Tabla 5). Siendo así las especies que más se destacan en este estrato, en los 2 municipios observamos como en las fincas de mayor área, las especies que predominan son especies plantadas y maderables, esto se debe a la expansión de la frontera agropecuaria que ha ido acabando con la vegetación natural, además como se dijo anteriormente la necesidad de buscar especies que proporcionen madera para las diferentes actividades de la finca, a esto se suma la necesidad de dividir los potreros con especies de rápido crecimiento maderables y de porte alto que ayuden a identificar los límites de las parcelas. Según Burel (1996).Las cercas vivas deben ser entendidas como siembras lineales de arbustos o de árboles con especies de uso múltiple como elementos integrados al paisaje.

Tabla 5. IVI del estrato III de los municipios de Guachucal y Cumbal 2008-2009.

Nombre común	Nombre científico	Familia	IVI	
			Guachucal	Cumbal
Ciprés	<i>Cupressus lusitánica</i>	<i>Cupresaceae</i>	112	90
Pino	<i>pinus patula</i>	<i>Pinaceae</i>	70	
Pillo	<i>Euphorbia caracasana</i>	<i>Euphorbaceae</i>	34	20
Ibilan	<i>Monima obtusifolia</i>	<i>Asteraceae</i>	20	
eucalipto	<i>Eucaliptus glóbulos</i>	<i>Myrtaceae</i>		31
Chilca	<i>Baccharis odorata</i>	<i>Asteraceae</i>		24

Fuente: esta investigación

Con la información suministrada por el IVI, se tiene que en los tres estratos, las especies con mayor peso ecológico son maderables. Como por ejemplo el eucalipto (*Eucaliptus globulus*) el cual presenta un Índice de valor de importancia por encima de 100%. Siendo así la especie más utilizada en cercas vivas. Según Arias-Giraldo y Camargo (2006), el uso de los árboles de eucalipto, ciprés, pino se debe a su alto potencial maderable, con el aprovechamiento de sus ramas laterales utilizadas para madera (en especial postes para cercos) y leña.

Diversidad y abundancia de cercas vivas encontradas para cada estrato

Para interpretar la diversidad, se aplicó el Índice de Shanon y el índice de Simpson, según Duncan (1992), el índice de Simpson también conocido como el índice de la diversidad de las especies o índice de dominancia es uno de los parámetros que nos permiten medir la riqueza de organismos, estima la probabilidad de que al tomar dos individuos al azar de la comunidad estos sean de la misma especie; el Índice de Shanon estima la variabilidad, que normalmente toma valores entre 1 y 4.5. Donde valores por encima de 3 son típicamente interpretados como "diversos", valores entre 0.0 – 1.5 son "bajos" y de 1,6 – 3 son "aceptables".

Con relación a la diversidad en cada estrato, se encontró que en el municipio de Guachucal, el estrato 1 tiene un valor de 0.96 el estrato 2 tiene valor de 1.34, seguido por el estrato 3 con un valor de 1.28 (Cuadro 2). Por lo tanto se deduce que a nivel general la diversidad en estos tres estratos es baja, mientras que en el municipio de Cumbal tenemos que en el estrato 1 tiene un valor de 2.01, seguido por el estrato 2 con un valor de 1,55 y el estrato 3 con un valor de 1,60. Observamos que la diversidad se encuentra entre los rangos bajos como en el estrato 2 y aceptables como en los estratos 1 y 3 (Cuadro 2), pero en ninguno de los municipios se encontró diversidad como afirma Duncan (1992), donde se puede decir que los niveles de variabilidad en general son bajos, probablemente causada por la expansión de la frontera agrícola y la intensificación ganadera como lo manifiesta Laguado (2003), el sistema ganadero extensivo predominante en Colombia, afecta altamente el suelo y en muchos de los casos lo ha agotado totalmente. Grandes áreas boscosas, por deforestación, destrucción y transformación de los sistemas naturales son hoy pastizales homogéneos de baja diversidad biológica. De esta misma manera lo corrobora Collins y Qualset, (1999), donde manifiestan que la biodiversidad es un componente clave para la sustentabilidad de los agroecosistemas, debido a que ofrece bienes y servicios ecológicos.

Cuadro 2. Diversidad y abundancia presentes en los tres estratos de los municipios de Guachucal y Cumbal 2008-2009.

k	Guachucal			Cumbal		
	Estrato I	Estrato II	Estrato III	Estrato I	Estrato II	Estrato III
Número de especies por finca	4.50	5.00	6.00	13.12	7.6	8
Número total de arboles/km. De cerca	448,40	365,00	494,50	438	515,2	414,44

Número total de arboles/100 m. de cerca	44,84	36,50	49,50	43,80	51,52	41,44
Índice de Shannon	0,96	1,34	1,28	2,01	1,55	1,60
Índice de Simpson	0,48	0,30	0,35	0,18	0,26	0,27

Fuente: esta investigación

Evaluación de la funcionalidad del componente arbóreo en cercas vivas.

Se realizó el análisis de los resultados que se tuvieron de las muestras de pasto y suelo, mediante una prueba de ANDEVA se estableció que para el porcentaje de humedad en pastos, no se encontró diferencias significativas bajo la presencia de sombra y sin sombra, pero si encontró mayores valores de humedad bajo sombra, esto debido a que el árbol forma un microclima que ayuda a mejorar las condiciones del pasto. Según Anderson (1980), temperaturas elevadas y escasa humedad ambiental, así como vientos de alta velocidad y frecuencia, activan la transpiración y evaporación, incrementando el consumo de agua por los vegetales, la pérdida de humedad del suelo, y disminuyendo la cobertura del mismo.

Es fácilmente observable en campo el efecto positivo del estrato arbóreo sobre el pastizal. Una buena condición herbácea suele estar asociada con cierto grado de cobertura de leñosas. En cambio, las condiciones regulares y pobres ocurren generalmente donde el estrato arbóreo ha sido eliminado o modificado por la alteración del microambiente que aquel generaba, Anderson (1980).

Para los resultados de porcentaje de materia orgánica se encontró que las muestras tomadas bajo sombra y sin sombra dieron resultados no significativos aunque se encontraba una pequeña diferencia favorable en las muestras de suelo bajo sombra. Según Cuevas (2006), Aunque no se presenten diferencias estadísticamente significativas, existe una tendencia a valores mayores de los contenidos de materia

orgánica para cercas vivas con respecto al pasto, lo que es lógico si se considera el grado de intervención que tiene cada uno de los sitios analizados, en las cercas vivas las adiciones de materiales orgánicos son más constantes que bajo pasto.

Se deben considerar otros factores del sitio que difieren entre cercas y pasturas como, el pH, el manejo realizado a las cercas vivas como podas y raleo que incorporan material vegetal al suelo.

Determinación del Uso y manejo de cercas vivas.

En el municipio de Cumbal y Guachucal se estableció que los agricultores de los estratos 1 y 3 tienen un conocimiento empírico del uso de las cercas vivas, para ellos la principal función es la delimitación de los predios, además de tener otros beneficios como madera, postes y leña. El 43% de los agricultores entrevistados manifiestan que utiliza las cercas vivas para división de potreros, leña, madera y postes, el 21,4% la utiliza exclusivamente para madera, y el 35,7% la utiliza para postes. Los agricultores del estrato 2 daban a conocer que eran importantes ya que proporcionaban variedad de especies, de donde se puede extraer forraje, leña, madera y además de lo anterior se obtenían beneficios como recuperadoras de fuentes hídricas y sombra al ganado de esta manera lo corrobora Budowski (1993); Ivory (1990), quienes definen las cercas vivas como plantaciones en línea de especies leñosas que interactúan con los cultivos y la ganadería delimitando fincas o áreas de potreros. Que además brindan otros beneficios como leña, forraje, abono, postes y medicinas.

En cuanto al manejo de las cercas vivas se estableció que el 100% de los agricultores encuestados realizan podas, pero no como un manejo planificado, solamente lo realiza debido a la necesidad de obtener leña, madera o postes para las diferentes labores de la finca. Y solo un 7,1% además de podas realizan plateo y fertilización. Esto ocurre debido a la falta de mano de obra, y de interés por parte de los productores, ya que estaría interfiriendo con las labores agrícolas que son las que realmente le interesa, según Sánchez (2001), el manejo que se le da al componente arbóreo es poco, o nulo ya que el manejo está influenciado por muchos factores socioeconómicos, como la

disponibilidad de la mano de obra y dinero para realizar actividades de manejo o aprovechamiento de los árboles.

CONCLUSIONES

Se observó que los productores seleccionan las especies según las necesidades que se tiene en la finca, utilizan tanto plantas nativas como introducidas, en el caso de los dos municipios de Cumbal y Guachucal tenemos que las especies de mayor peso ecológico son el Eucalipto (*Eucalyptus globulus*) y el Ciprés (*cupressus lucitanica*) estas últimas han demostrado tener una mejor acogida ya que son de rápido crecimiento y proporcionan productos como madera, postes y leña, usados constantemente por los agricultores.

En el municipio de Cumbal encontramos mayor diversidad florística con un total de 28 especies y 12 familias, mientras que el municipio de Guachucal posee un total de 19 especies y 8 familias, esto se debe a que en el municipio de Guachucal las fincas son grandes extensiones de pastos dedicadas exclusivamente a la ganadería por lo que el componente natural ha ido desapareciendo tras la expansión de la frontera agropecuaria y la búsqueda de especies introducidas de rápido crecimiento que cumplan la función de delimitar los predios y proporcionar madera y postes para la finca. En el municipio de Cumbal se encuentran fincas más pequeñas dedicadas a la agricultura y a la ganadería a menor escala, aunque existe expansión de su frontera agropecuaria, observamos que se encuentra vegetación nativa intercalada con especies introducidas que ayudan a satisfacer las necesidades de la finca en cuanto madera, leña y postes.

Con la encuesta realizada a los agricultores acerca del conocimiento y uso de las cercas vivas, encontramos que en los tres estratos se tenía un conocimiento empírico del tema, estableciendo que el principal uso que se da a las cercas vivas es la división de potreros, además de obtener otros beneficios como leña, madera, y postes, se desconoce casi en su totalidad las características forrajeras que puede cumplir el árbol como suplemento alimenticio del ganado

En base a los rangos establecidos por Duncan Golincher se deduce que la diversidad en los dos Municipios es baja, probablemente causada por intensificación ganadera, la agricultura intensiva y la deforestación causada al bosque.

Tanto en el municipio de Cumbal como en el municipio de Guachucal se encontró que las fincas de menor área poseen mayor porcentaje de cobertura arbórea presente en cercas vivas, debido a la poca intervención por parte de los agricultores al componente arbóreo.

BIBLIOGRAFIA

ALAVÉZ S. 1983. Estudio preliminar de los cercos vivos en la ganadería de Teapa, Tabasco. Tesis Profesional. Dpto. Bosques. Univ. Auton.Chapingo. Chapingo, México.

ANDERSON, D. L. 1980. Manejo racional de un campo en la región árida de los llanos de La Rioja (Rep. Arg.). Parte I y II. INTA.108 p.

CASSOLA, F; 2000. Productividad de los sistemas silvopastoriles tradicionales en moropotente esteli Nicaragua. Tesis msc catie, Turrialba costa rica.95 p.

CATIE. 2003. Silvicultura de especies promisorias para producción de leña en América Central. Resultados de cinco años de investigación. CATIE. Turrialba. 228 p.

COLLINS, W. & O. QUALSET. 1999. Biodiversity in Agroecosystems. CRC Press LLC. 334p.

FEDEGAN. 2008. La ganadería de leche. *En* La Ganadería Bovina en Colombia 2007 – 2008. Informe anual. Federación de Ganaderos de Colombia. 95 p.

GONZÁLES A; M. y GIRALDO G; J. 2003. Aproximación a la caracterización agroforestal. *En* Gonzáles y otros. Pensamientos y experiencias: aportes a la agroecológica colombiana. Cali, Colombia; ACASOC. P.217-248.

GOLICHER J.D; O'HARA R.B., RUÍZ MONTOYA L; CAYUELA L. 2006. Lifting a veil on diversity: a bayesian approach to fitting relative-abundance models. *Ecological Applications*. 16(1): 202- 212.

HOWARD-BORJAS, P. 1995. Cattle and crisis: the genesis of unsustainable development in Central America. *Land Reform. Land settlement and cooperatives*. Roma, Italia, FAO, Dirección de Desarrollo Rural. pp. 89-116.

L M ARIAS GIRALDO y J C CAMARGO. 2006. Análisis de sustentabilidad en unidades productivas ganaderas del municipio de Circasia. Grupo de Investigación Gestión en Agroecosistemas Tropicales Andinos (GATA), Universidad Tecnológica de Pereira, Facultad de Ciencias Ambientales Quindío, Colombia, 32 p.

LÓPEZ, M; GÓMEZ, R; HARVEY, CA; Villanueva, C. Caracterización del componente arbóreo en los sistemas ganaderos de Rivas, Nicaragua. *Revista Encuentros (Nicaragua)*. *En prensa*.

LOPEZ R; J y LOPEZ M; J. 1990.El diagnostico de suelos y plantas (métodos de campo y laboratorio). Ediciones Mundi- Prensa. Madrid, España.363p

LAGUADO W G 2003 De Ganadería extensiva a sistemas silvopastoriles: Una opción de Cambio en el Uso de la Tierra y de proyectos del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL). *Cambium* 1 (6):1-3

MATTEUCCI, S. Y COLMA, A. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Monografía N° 23, Colección de Monografías científicas. Organización de los Estados Americanos. Washington, D.C. 168 p.

OJEDA, Pedro; RESTREPO, José; VILLADA, José y GALLEGO José. 2003. Sistemas silvopastoriles: Una opción para el manejo sustentable de la Ganadería. Fundación para la investigación y desarrollo agrícola (FIDAR) y Programa Nacional de Transferencia Agropecuaria (PRONATA). Santiago de Cali: Colombia. 84 p.

OSPINA A., A. 2003. Agroforestería: aportes conceptuales, metodológicos y prácticos para el estudio agroforestal. Cali Colombia: ACASOC, 209p

PLAN DE DESARROLLO MUNICIPIO DE CUMBAL Y GUACHUCAL. [En línea] [Citado el 15 de Febrero de 2008] Disponible en internet: <http://www.cumbal-narino.gov.co/>

PEZO D. y M. IBRAHIM. 2006. Sistemas silvopastoriles. 2^a ed. Módulo de enseñanza agroforestal No. 2. CATIE/GTZ. Turrialba, Costa Rica. 42 p.

SANCHEZ, DALIA; 2006. Importancia ecológica y socioeconómica de la cobertura arbórea en un paisaje fragmentado de bosque seco de Belén, Rivas, Nicaragua en publicación revista encuentro No 68. UCA, universidad centroamericana Managua Nicaragua. 14p.

TRUJILLO ENRIQUE. IF MSc. 2009. El semillero. [En línea] [Consultado el 20 de abril de 2009] Disponible [http:// www.revista-MM.com](http://www.revista-MM.com)

TRUJILLO N. E. 2007. Guía de reforestación. Cercos vivos con especies forestales. Bogotá, Colombia; 280 p.

VILLACIS, J. 2003. Relaciones entre la cobertura arbórea y el nivel de intensificación de las fincas ganaderas en Río Frío, Costa Rica. M.Sc. Thesis, CATIE. 129 p.