

CONOCIMIENTO LOCAL CON ESPECIES FORESTALES EN PLANTACIONES LINEALES EN LA VEREDA ALTO CASANARE, MUNICIPIO DE PASTO¹

Germán Rivera F. ²
Javier León G. ³

RESUMEN

La presente investigación se realizó en la vereda Alto Casanare, municipio de Pasto (Nariño), ubicado a 3° 13' 10'' longitud oeste y a 1° 13' 15'' latitud norte, con el fin de conocer las especies forestales en plantaciones lineales. La metodología implementada se basa en la identificación de las fincas que poseen sistemas arbóreos lineales, para esto se elaboró una encuesta semiestructurada para obtener información de las especies que conforman las líneas arbóreas y así analizar los beneficios y restricciones que tienen gracias a unos atributos que normalmente se utilizan para hacer los usos que el agricultor les da a su plantación en su predio, y así obtener de los árboles establecidos en estas plantaciones lineales un uso adecuado en función de las potencialidades que posean.

Se identificaron 26 fincas con sistemas agroforestales con plantaciones lineales en una observación del 100%, las cuales se evaluaron en su totalidad. Se determinó las 15 especies de mayor importancia: Aliso (*Alnus acuminata*), Colla Blanca (*Verbesina arborea*), Eucalipto (*Eucalyptus globulus*), Encino (*Weinmannia multijuga klilip & Smith.*), Amarillo (*Miconia sp.*), Chilca (*Baccharis latifolia (R&P) pers.*), Cancho (*Brunnelia sp.*), Manduro (*Clusia sp.*), Mano de Oso (*Oreopanax sp.*), Pino (*Pinus patula*), Ciprés (*Cupresus lusitanica*), Chilacuán (*Schefflera marginata*), Acacia Amarilla (*Acacia decurrens*), Ahumado (*Ocotea sp.*) y Pumamaque (*Schefflera sp.*),

Se realizó las comparaciones entre el uso potencial y tradicional de las especies, se encontró que los agricultores desconocen varios beneficios ambientales y especifican para las especies un solo uso tradicional. Los valores del Coeficiente de Importancia de la Especie (CIE) fueron: *Alnus acuminata* con 2.5; las especies como *Eucalyptus globulus*, *Weinmannia multijuga klilip & Smith*, *Miconia sp.*, *Oreopanax sp.*, *Brunnelia sp.*, *Baccharis latifolia (R&P) pers.*, con un valor de 1.83; para el *Verbesina arborea*, *Pinus patula*, *Cupresus lusitanica*, *Schefflera marginata* y *Acacia decurrens* se obtuvo un valor de 1.50; mientras que para la especie *Ocotea sp* tiene un valor de 1.0 y *Schefflera sp.*, de 0.5.

Palabras claves: Coeficiente de Importancia de la Especie (CIE), Valor del atributo, Peso del Atributo, servicios ambientales, sistema agroforestal, conservación de recursos naturales, cercas vivas, uso, alto Casanare y (Nariño – Colombia)

¹ Artículo presentado como requisito parcial para optar el título de Ingeniero Agroforestal Facultad de ciencias agrícolas Universidad de Nariño 2009

² Estudiante Facultad de Ciencias Agrícolas, Programa de Ingeniería Agroforestal. Universidad de Nariño.grif_carter05@hotmail.com

³ Docente Facultad de Ciencias Agrícolas, Programa de Ingeniería Agroforestal. Universidad de Nariño. aleon@catie.ac.cr

LOCAL KNOWLEDGE WITH FOREST SPECIES IN LINEAL PLANTATIONS IN THE VILLAGE ALTO CASANARE, MUNICIPALITY OF PASTO

ABSTRACT

The present investigation was carried out in the village Alto Casanare, municipality of Pasto (Nariño), located at 3° 13' 10 " W and at 1° 13' 15 " N, with the purpose of know and characterize the forest species in agroforestry systems with live fences. The developed methodology is based on the identification of the properties with agroforestry systems as live fences, the development of a semistructured survey and the analysis of the benefits and restrictions through some attributes, and this way obtain of the found species a proper use in function of the potentialities that these species possess.

26 properties were identified with agroforestry systems with lineal plantations, which were evaluated in their entirety. It was determined the 15 species of more importance: Aliso (*Alnus acuminata*), Colla Blanca (*Verbesina arborea*), Eucalipto (*Eucalyptus globulus*), Encino (*Weinmannia multijuga klilip & Smith.*), Amarillo (*Miconia sp.*), Chilca (*Baccharis latifolia (R&P) pers.*), Cancho (*Brunnelia sp*), Manduro (*Clusia sp*), Mano de Oso (*Oreopanax sp.*). Pino (*Pinus patula*), Ciprés (*Cupresus lusitanica*), Chilacuán (*Schefflera marginata*), Acacia amarilla (*Acacia decurrens*), Ahumado (*Ocotea sp.*) and Pumamaque (*Schefflera sp.*),

Comparisons were carried out among the potential and traditional use of the species, it was found that the farmers ignore several environmental benefits and they specify the species for a single use agroforestral. The values of the Coefficient of Importance of the Species (CIE) were: *Alnus acuminata* with 2.5; the species with *Eucalyptus globulus*, *Weinmannia multijuga klilip & Smith*, *Miconia sp.*, *Oreopanax sp.*, *Brunnelia sp.*, *Baccharis latifolia (R&P) pers* 1.83; for the *Verbesina arborea*, *Pinus patula*, *Cupresus lusitanica*, *Schefflera marginata* were obtained a value of 1.50; while for the species *Ocotea sp.* was calculated a value of 1.0 and *Schefflera sp.*, with 0.5.

Key words: Coefficient of Importance of the Species (CIE), Value of the attribute, Weight of the Attribute, environmental services, agroforestral system.

INTRODUCCIÓN

Cercas vivas, setos, barreras vivas, líneas de árboles y arbustos (maderables, frutales, etc.) y rompevientos son ejemplos de plantaciones lineales. Se le considera un sistema agroforestral porque su ubicación en las fincas puede ser combinada con cultivos agrícolas y pastos (Beer, 1993). Son útiles en fincas de todo tamaño, pero especialmente, en fincas pequeñas, ofrecen muchas oportunidades para la producción de bienes y servicios de interés para el productor al ser plantados como cercas, con cultivos, separando potreros, dividiendo fincas, separando cultivos diferentes en la misma propiedad y otros sitios como a la orilla del camino (Somarriba, 2001). Por otra parte, Harvey, *et al* (2003) afirma que los sistemas agroforestales que delimitan los campos agrícolas, las pasturas y los límites de las fincas, y forman elaboradas redes de cobertura arbórea a lo largo de los paisajes rurales, se denominan cercas vivas. La presencia de cercas vivas no solo se da en áreas

biofísicamente diversas, con diferentes elevaciones, zonas ecológicas y tipos de suelo, sino en aquellas con distintas culturas, historias de uso del suelo y producción agrícola.

Con base en este estudio; En la actualidad, la ausencia de investigación e información sobre el fomento e implementación de sistemas agroforestales como linderos maderables, abundancia, distribución y función es muy escasa, situación que ha llevado a adoptar prácticas como la agricultura tradicional e inadecuados planes de manejo de los usos del suelo, ocasionando que los recursos naturales se degraden y se genere la ampliación de la frontera agrícola, dejando de lado criterios de conservación de los recursos naturales y se priorice en los beneficios económicos generados, lo que no permite que conozcan cuales son las potencialidades que le ofrece una plantación lineal en su predio. De igual manera, aunque varios estudios han analizado aspectos específicos de las plantaciones lineales, tales como la producción de forraje, establecimiento, tasas de crecimiento o capacidad de enraizamiento, pocos han considerado en forma holística el rango de productos, servicios ambientales y funciones ecológicas que proveen (Bentes –Gama, *et al.*, 1999).

Es fundamental la investigación enfocada a obtener información que proporcione datos suficientes para corroborar y ampliar la información de la zona a investigar. Este artículo busca analizar mediante el conocimiento local las especies forestales establecidas en linderos maderables en las fincas de la vereda Alto Casanare, considerando el uso tradicional y potencial de las especies establecidas como plantación lineal, así como los beneficios y restricciones a través de atributos ambientales, logrando así, una experiencia exitosa que sensibilice a la población sobre la necesidad de proteger los recursos naturales sin dejar de explotarlos.

DISEÑO METODOLÓGICO

La investigación se realizó en la vereda Alto Casanare corregimiento de Catambuco, Municipio de Pasto, pertenece a la Vertiente Occidental del sistema orográfico de los Andes, al suroriente del departamento de Nariño. Geográficamente, se encuentra localizada entre los 3° 13' 10'' de longitud oeste y a 1° 13' 15'' de latitud norte. La temperatura media es de 14°C, 2.559 m.s.n.m, con un área de 1.181 km² y su precipitación media anual es de 700 mm. (CORPONARIÑO, 2007).

La metodología implementada fue una adaptación de los métodos usados por Bentes –Gama *et al.*, (1999) y algunos criterios de las investigaciones de Somarriba (2000), Montagnini (1992) y Alpalá y Luna (2006):

Para la recolección de información secundaria se revisó la documentación pertinente en la Alcaldía Municipal, en la Corporación Autónoma Regional de Nariño-COPONARIÑO (2007). Esta información suministro datos socioeconómicos de la zona investigada, mapas de la localización de la vereda y aspectos sobre sistemas agroforestales existentes; también se obtuvo información por medio de investigaciones y tesis de grado las cuales proporcionaron literatura adicional con respecto a los temas de caracterización de sistemas agroforestales, comportamiento de plantaciones lineales y las especies más utilizadas para estos arreglos.

La elección de los agricultores y fincas donde se desarrolla la investigación, se hizo a través de un recorrido por la vereda con el fin de identificar todos los predios con plantaciones lineales y realizar una base de datos. El análisis ambiental se hizo al 100% de las fincas registradas en dicha base de datos, con una encuesta semiestructurada (Somarriba, 2001), enfocada a obtener información sobre

las especies arbóreas utilizadas como plantación lineal dentro de la propiedad y los atributos claves que a su criterio establecen la compatibilidad de los árboles en el sistema implementado. De manera previa al desarrollo de la encuesta, los propietarios fueron orientados e informados sobre las características propias de cada atributo o uso tradicional. La Tabla 1 muestra los atributos que se tuvieron en cuenta para su respectiva evaluación.

Tabla 1. Atributos económicos y ambientales propuestos para la evaluación de las encuestas

N o .	A T R I B U T O S D E E V A L U A C I Ó N
1	L e ñ a
2	A l i m e n t a c i ó n
3	C o n s t r u c c i ó n
4	M a d e r a
5	C o m b u s t i b l e
6	M e d i c i n a l
7	O r n a m e n t a l
8	H e r r a m i e n t a
9	F o r r a j e
1 0	C e r c a
1 1	A b o n o
1 2	O t r o S e r v i c i o A m b i e n t a l

Fuente: esta investigación

Se realizaron mediciones teniendo en cuenta como muestra solo las plantaciones lineales establecidas y de cada predio para luego recolectar datos como diámetro (cm), número de árboles, distancia de siembra (m) y por tanto la distancia lineal (m) en cada predio, con el fin de determinar el total y/o promedio en cada variable evaluada por finca y por especie. Además, se tomaron muestras vegetales de las especies no identificadas, se llevaron al herbario PSO Universidad de Nariño y se pudo determinar el nombre científico y las familias.

De acuerdo a las recomendaciones de Somarriba (2001), se hizo una convocatoria a todos los productores involucrados en la investigación, con el fin de realizar una entrevista grupal y determinar los niveles de importancia de las especie en cada finca. Este proceso se realiza con el fin de concertar la asignación del peso del atributo de las especies listadas y según su importancia de la siguiente manera: 1: Si el atributo no era importante en la zona; 2: Si el atributo es de mediana importancia; y 3: Si es importante.

Para asignar los pesos se consideraran las condiciones ecológicas y económicas que son necesarias para que un sistema agroforestal alcance niveles de productividad, sostenibilidad y adoptabilidad. Así mismo, los atributos se ordenaron por cada especie en una matriz donde posteriormente se le asigna el valor del atributo de acuerdo a la siguiente manera: 1: Si el atributo no era importante en la zona; 2: Si el atributo es de mediana importancia; y 3: Si es importante.

Al igual que el peso del atributo, la asignación del valor del atributo se realiza a través de la reunión convocada, donde los productores le dieron la valoración a cada atributo de la especie evaluada.

Para realizar la evaluación estructural y funcional de los sistemas se tiene en cuenta una ecuación que considere el nivel de utilización, la importancia biofísica y la demanda de la especie por los productores, denominada Coeficiente de Importancia de la Especie (CIE), fórmula elaborada en la investigación de Bentes –Gama *et al.*. (1999):

$$CIE = \frac{3*NU+2*IB + DC}{6}$$

Donde, 3y 2 son unidades por las cuales se multiplica NU (Nivel de Utilización) e IB (Importancia Biofísica) según la importancia de la variable. El valor de 6 es un factor de ponderación de la ecuación. El valor de NU, nivel de utilización, expresa la importancia de la especie en cuanto a su funcionalidad para la familia y se cuantifica con 3: como muy utilizada (especie con tres o más usos); 2: como utilizada (especie con dos usos); y 1: como poco utilizada (especie con un uso). El valor de IB, importancia biofísica, representa la frecuencia de la especie y se cuantifica con 3: como alta (Frecuencia entre 70 - 100%); 2: como media (Frecuencia entre 31 - 69%); 1: como baja (Frecuencia entre 1 - 30%); y 0: como muy baja (Frecuencia entre 0.1 - 0.9%). El valor de DC (Demanda de Comercialización) expresa el potencial de comercialización de la especie y se cuantifica con 3: como alta (Muy demandada); 2: como media (Medianamente demandada); 1: como baja (Poco demandada); y 0: como inexistente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Identificación de especies usadas como plantación lineal

A través de los recorridos realizados en la vereda Alto Casanare, corregimiento de Catambuco, se logro identificar 26 fincas que han poseen plantaciones lineales (Tabla 2). Se encontró que en la zona de investigación existe 16.948 Km. de plantación lineal, con un diámetro promedio de 19.93cm (desde 3.2 a 60.83cm). Este dato se obtuvo de acuerdo a las mediciones realizadas en cada una de las propiedades del área.

Teniendo en cuenta las encuestadas realizadas en la zona se puede determinar que los productores que tienen establecidas las plantaciones lineales no reconocen las potencialidades que les ofrece este sistema aunque algunos agricultores poseen grandes distancias de redes arbóreas un ejemplo es La finca Guadalupe, de propiedad de la Señora Rosalba Criollo, es el lugar donde existe mayor longitud (7900 m) con plantaciones lineales y por el contrario también hay productores que tienen poca extensión de líneas arbóreas en su predio debido a que conservan los postes muertos, como es el caso de la Señora Teresa Gelpud, ya que su finca cuenta con la menor longitud (10 m) de dicho sistema agroforestal, sin embargo, esta situación no impidió que participe activamente en la investigación. Se encontró que en promedio existen 3 segmentos de plantaciones lineales en cada predio.

Tabla 2. Listado de las fincas y variables evaluadas en cada plantación lineal de la vereda Alto Casanare, corregimiento de Catambuco, municipio de Pasto.

No	NOMBRE DE		Long.	Diámetro	No de	Longitud
	LA FINCA	PROPIETARIO	Plantación	promedio (cm)	segmentos	Promedio/ Segm
1	Guadalupe	ROSALBA CRIOLLO	7900	8,8	5	1580 m
2	Guadalupe 2	OMAR GELPÚ	587	7,4	5	117,4 m
3	San jose	SEGUNDO GUILLERMO NARVAEZ	377	60,8	3	125,7 m
4	NN	CARLOS PINCHAO	5030	3,2	5	1006,0 m
5	La marcela	MARIA CHACHINOY	568	35,2	7	81,1 m
6	Las juntas	LUCIO HERMOGENES ESPINOSA	274,5	7,4	7	39,2 m
7	NN	MANUEL ALFONSO JELPU	52,8	15,0	3	17,6 m
8	NN	SILVIO LETICIA	90,5	26,6	3	30,2 m
9	El campanero	RODOLFO JULIO JELPUD	31,5	14,9	1	31,5 m
10	Santa rosa	OMAR GELPUT	821	14,7	4	205,3 m
11	NN	FRANCISCO MARCELINO GELPUD	136	9,5	2	68,0 m
12	NN	CEFRAIN GETIAL	40	18,3	2	20,0 m
13	NN	MARIA EUGENIA ROJAS	44	19,3	3	14,7 m
14	NN	TERESA GELPUD	10	18,2	1	10,0 m
15	Villa Maria	TERESA ROJAS	15	20,4	2	7,5 m
16	NN	CARMEN ESPINOZA	149	22,9	3	49,7 m
17	NN	MARIA PINCHAO	172,5	20,0	4	43,1 m
18	NN	ANA DEL CARMEN ORTIZ	188	19,0	5	37,6 m
19	NN	ENAR MAIGUAL	35,5	21,5	1	35,5 m
20	Los Laureles	AGUDELO CHACHINOY	85	19,0	3	28,3 m
21	El caminito	JANETH JOJOA	57,5	24,2	1	57,5 m
22	NN	PATRICIA BOTINA	70,3	20,5	3	23,4 m
23	NN	ALBA ESPERANZA GELPUD	55	23,5	1	55,0 m
24	NN	ROSA ANDRADE	65	23,2	3	21,7 m
25	NN	AURA ELIZA NARVAEZ	51	23,1	1	51,0 m
26	NN	SANDRA DE JESUS	42,5	21,4	2	21,3 m
TOTAL			16.948,60	19,93	3,08	145,3 m

Fuente: esta investigación

De igual manera, la Tabla 3 muestra las 26 especies encontradas entre árboles y arbustos, las 18 familias, el nombre científico y común respectivo, así como el diámetro promedio de cada especie evaluada. Se encontró que la especie introducida con mayor diámetro a la altura del pecho (dap) es la Acacia amarilla (*Acacia decurrens*), mientras que la especie nativa Romerillo (*Hypericum juniperinum*(H.B.K)), se destaca por tener el menor crecimiento diamétrico. La mayoría de especies utilizadas como plantaciones lineales en la vereda Alto Casanare, son endémicas de los bosques altoandinos (>90%). Sin embargo, existen especies como el pino, el ciprés, el eucalipto y las acacias que son introducidas.

A través de la encuesta desarrollada, se pudo determinar las 15 especies de mayor importancia para los 26 productores involucrados en la investigación (Tabla 4). Se encontró que varias especies coinciden con las escogidas por la comunidad de la vereda Mocondino (municipio de Pasto, Nariño), en la investigación de Salazar y Rosas (2004) sobre cercas vivas, y por tanto se podría afirmar que son especies muy utilizadas en este municipio por presentar beneficios como madera, forraje, postes, leña, medicinales y otros servicios ambientales como protección de fuentes hídricas, barreras rompivientos, conservación de suelos y protección de la biodiversidad.

Tabla 3. Especies encontradas en plantaciones lineales, vereda Alto Casanare, corregimiento de Catambuco.

No.	Nombre Científico	Familia	Nombre Común	Diámetro (cm)
1	<i>Alnus acuminata</i>	Betulaceae	Aliso	8,8
2	<i>Pinus patula</i>	Pinaceae	Pino	7,4
3	<i>Hesperomeles glabrata (H.B.K) M. Roem</i>	Rosaceae	Cerote	60,8
4	<i>Eucalyptus globulus</i>	Myrtaceae	Eucalipto	3,2
5	<i>Rapanea sp</i>	Myrcinaceae	Cucharo	35,2
6	<i>Weinmannia multijuga Klilip & Smith.</i>	Cunnoniaceae	Encino	7,4
7	<i>Cupressus lusitanica</i>	Cupresaceae	Cipres	15,0
8	<i>Miconia sp.</i>	Melastomataceae	Amarillo	26,6
9	<i>Baccharis latifolia (R&P) pers.</i>	Asteraceae	Chilca	14,9
10	<i>Brunnelia sp</i>	Bruneliaceae	Cancho	14,7
11	N.N	Indeterminada	Mayo	9,5
12	<i>Schefflera marginata</i>	Araliaceae	Chilacuan	18,3
13	<i>Acacia melanoxylon</i>	Mimosaceae	Acacia	19,3
14	<i>Acacia decurrens</i>	Mimosaceae	Acacia amarilla	18,2
15	<i>Verbesina arbórea</i>	Asteraceae	Colla blanca	20,4
16	<i>Oreopanax sp</i>	Araliaceae	Mano de oso	22,9
17	<i>Hypericum juniperinum (H.B.K)</i>	Clusiaceae	Romerillo	20,0
18	<i>Schefflera sp.</i>	Araliaceae	Pumamaque	19,0
19	<i>Ocotea sp.</i>	Lauraceae	Ahumado	21,5
20	<i>Weinmannia pubescens H.B.K</i>	Cunnoniaceae	Encino churoso	19,0
21	<i>Clusia sp</i>	Clusiaceae	Manduro	24,2
22	<i>Myrsiantes sp.</i>	Myrcinaceae	Cucharillo	20,5
23	<i>Tibouchina mollis (Bompl).Cogn</i>	Melastomataceae	Pucasacha	23,5
24	<i>Freziera reticulata H & B</i>	Theaceae	Motilón silvestre	23,2
25	<i>Saurauria ursina Tr & PI</i>	Actinidaceae	Moquillo	23,1
26	<i>Miconia theazeaens (Bompl).Cogn</i>	Rubiaceae	Morochillo	21,4

Fuente: esta investigación

La Tabla 4 presenta el número de árboles total (2041 árboles) por especie y el porcentaje que representa dentro del conjunto de plantaciones lineales. Se observa que el aliso (*Alnus acuminata*), es el mas abundante (1.178 árboles) al representar más del 57% de las especies usadas como

plantaciones lineales, mientras que la especie Colla Blanca (*Verbesina arborea*) solo representa el 0.15%. (3 árboles).

Tabla 4. Especies evaluadas, número de árboles y porcentaje que representa dentro del conjunto de Plantaciones lineales.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	No. de árboles	%
1	Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	1178	57,72
2	Pino	<i>Pinus patula</i>	46	2,25
3	Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>	46	2,25
4	Encino	<i>Weinmannia multijuga Klilip & Smith.</i>	97	4,75
5	Ciprés	<i>Cupressus lusitanica</i>	47	2,30
6	Amarillo	<i>Miconia sp.</i>	193	9,46
7	Chilca	<i>Baccharis latifolia (R&P) pers.</i>	209	10,24
8	Cancho	<i>Brunnelia sp</i>	62	3,04
9	Chilacuan	<i>Schefflera marginata</i>	29	1,42
10	Manduro	<i>Clusia sp</i>	45	2,20
11	Acacia amarilla	<i>Acacia decurrens</i>	7	0,34
12	Colla blanca	<i>Verbesina arborea</i>	3	0,15
13	Mano de oso	<i>Oreopanax sp</i>	46	2,25
14	Pumamaque	<i>Schefflera sp.</i>	20	0,98
15	Ahumado	<i>Ocotea sp.</i>	13	0,64
TOTAL			2041	100

Fuente: esta investigación

Comparación entre el uso tradicional y el uso potencial para las especies evaluadas

Con la información suministrada por los productores, se determinaron los usos tradicionales de cada especie en las diferentes fincas evaluadas (Tabla 5). Los usos que predominan son leña, cercas y madera. En menor proporción, estas especies son usadas para conservación del medio ambiente, forraje o medicinal, situación que no coincide con lo encontrado por la investigación de Bentes – Gama (1999), ya que observaron que entre las especies arbóreas predominaron las utilizadas en la alimentación y medicina; y entre las especies arbustivas destacaron las ornamentales, medicinales y alimenticias.

Con información obtenida en investigaciones de Rosales (2006), Rivas (2007), Jiménez (2004), Moncayo (1989) y Orrego (2001), se pudo organizar la Tabla 6 que señala el uso potencial de las especies evaluadas. Con el resultado de estas comparaciones entre las Tablas 5 y 6, se puede inferir que coincide el uso de estos árboles como leña, por parte de los productores, y el uso potencial o recomendado por la literatura para las especies: *Miconia sp.*, *B. latifolia (R&P) pers.*, *Brunnelia sp.*, *S. marginata*, *Oreopanax sp.* y *Schefflera sp.*

Tabla 5. Usos tradicionales de las especies evaluadas en la vereda Alto Casanare, corregimiento de Catambuco.

ESPECIES	USO TRADICIONAL											
	leña	aliment.	constr.	madera	combust	medic.	ornam.	herram.	forraje	cerca	abono	ambie.
<i>Alnus acuminata</i>	x	x	x	-	-	-	x	-	x	x	-	-
<i>Pinus patula</i>	x	-	x	x	x	-	-	x	-	x	-	-
<i>Eucalyptus globulus</i>	x	-	x	x	x	x	x	x	-	x	-	-
<i>W. multijuga Klilip & Smith.</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	-	x	-	-
<i>C. lusitanica</i>	x	-	x	x	x	-	x	x	-	x	x	-
<i>Miconia sp.</i>	x	-	x	x	x	-	x	x	-	x	x	-
<i>B. latifolia(R&P)pers.</i>	x	-	-	x	-	x	-	x	-	x	x	-
<i>Brunellia sp.</i>	x	-	x	x	x	-	x	x	-	x	x	-
<i>Schefflera. marginata</i>	x	x	-	x	x	-	x	-	-	x	-	-
<i>Clusia sp.</i>	x	-	x	x	x	-	x	x	-	x	x	-
<i>Acacia decurrens</i>	x	-	x	-	-	-	-	-	-	x	-	-
<i>Verbesina arborea</i>	x	x	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-
<i>Schefflera sp.</i>	x	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x	-
<i>Oreopanax sp.</i>	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ocotea sp.</i>	x	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: esta investigación

Tabla 6. Uso potencial de las especies evaluadas en la vereda Alto Casanare, corregimiento de Catambuco.

ESPECIES	USO POTENCIAL											Autor	
	leña	alimento	construc	madera	combust	medicinal	ornament	herram.	forraje	cerca	abono		ambiente.
<i>Alnus acuminata</i>	-	x	x	x	-	x	x	-	x	x	-	x	Rivas(2007);Orrego(2001)
<i>Pinus patula</i>	-	-	x	x	-	x	-	-	-	x	-	-	Jimenez(2004)
<i>Eucalyptus globulus</i>	-	-	x	x	-	x	-	-	-	x	-	-	Rivas(2007)
<i>W. multijuga Klilip & Smith.</i>	-	-	x	x	-	x	-	-	-	x	-	-	Rivas(2007)
<i>C. lusitanica</i>	-	-	x	x	-	x	x	-	-	x	-	-	Jimenez(2004)
<i>Miconia sp.</i>	x	-	x	x	-	-	-	-	-	x	-	x	Orrego(2001)
<i>B. latifolia(R&P)pers.</i>	x	-	-	-	-	x	-	-	-	x	-	x	Orrego(2001)
<i>Brunellia sp.</i>	x	-	x	x	-	-	-	-	-	x	-	x	Corponariño(2007)
<i>Schefflera. marginata</i>	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Orrego(2001)
<i>Clusia sp.</i>	-	-	-	x	-	x	-	-	-	x	-	-	Orrego(2001)
<i>Acacia decurrens</i>	x	x	x	x	x	-	x	-	x	x	-	x	Rivas(2007); Jimenez(2004)
<i>Verbesina arborea</i>	-	-	-	-	-	x	x	x	-	x	-	-	Rivas(2007); Jimenez(2004)
<i>Schefflera sp.</i>	x	-	x	x	-	-	x	-	-	x	-	-	Moncayo(1989); Jimenez(2004)
<i>Oreopanax sp.</i>	x	-	x	x	-	-	-	x	-	x	-	-	Moncayo(1989); Rivas(2007)
<i>Ocotea sp.</i>	-	x	x	x	-	x	-	x	x	x	-	-	Jimenez(2004)

Fuente: esta investigación

Por otra parte, la *A. decurrens* poseen la propiedad de ser usado en alimentación de diversos animales (aves y mamíferos), propiedad desconocida para todos los productores participantes. La especie *Schefflera sp.* y *Oreopanax sp.*, poseen propiedades óptimas para ser usadas en construcciones (Moncayo, 1989), sin embargo ninguno de los propietarios de predios con cercas vivas señaló darle esta utilidad.

Otras especies como *A. acuminata*, *A. decurrens*, *Schefflera sp.*, *Oreopanax sp.* y *Ocotea sp* son subvaloradas porque pueden ser explotadas por su madera, sin embargo, los productores no lo

realizan. Los agricultores usan la mayoría de especies como combustible, sin embargo se encontró que la literatura solo destaca esta propiedad para la especie acacia amarilla (Rivas, 2007).

Las propiedades medicinales del *A. acuminata*, *P. patula.*, *C. lusitanica*, *Clusia sp.*, *V. arborea.* y *Ocotea sp* no son explotadas por los habitantes de la vereda Alto Casanare, debido a la escasa información acerca de estas propiedades que poseen las anteriores especies. De igual manera, la *A decurrens*, *V. arborea* y *Oreopanax sp.* No son valoradas por su estructura arbórea o belleza floral para ser usadas como ornamentales (Jiménez, 2004).

La madera de los árboles de *A. acuminata*, *Pinus patula*, *Eucaliptus globulus.*, *W. multijuga klilip & Smith. klilip & Smith.* *C. lusitanica*, *M.theazeans*, *B. latifolia (R&P) pers.*, *Brunnelia sp.*, *Schefflera marginata*, *Clusia sp.*, *A. decurrens* y *Oreopanax sp* son utilizadas para hacer los cabos de herramientas, situación que contrasta con el uso recomendado por la literatura, donde señalan que las especies apropiadas para este fin son la *V.arborea.*, *Schefflera marginata.*, y *Ocotea sp* (Rivas, 2007).

En la zona de estudio no se usa como forraje la especie *A. decurrens*, que puede ser utilizada para alimentación animal y humana. Por otra parte, y a excepción de los árboles de *Schefflera sp.*, *Schefflera marginata* y *Ocotea sp* (no poseen características apropiadas para usarse como plantación lineal por su fuste y densidad de copa), las especies evaluadas son utilizadas eficientemente para dicha finalidad, ya que están sembradas y ubicadas de manera pertinente (Rivas, 2007).

Existen especies establecidas en las plantaciones lineales, que son utilizadas para la producción de abono, entre las que se encuentran *C. lusitanica*, *M. theazeans*, *B. latifolia (R&P)*, *Brunnelia sp.*, *Clusia sp* y *Oreopanax sp.* Sin embargo, en la literatura no se reporta este uso potencial y por tanto se considera importante investigar con los productores, este tipo de propiedades con el fin de dar soporte científico a este tipo de conocimiento empírico.

De acuerdo con la información obtenida en el área de estudio, los productores carecen de conocimiento de otros servicios ambientales que ofrecen las especies evaluadas como control de erosión, fijación de nitrógeno, incremento de materia orgánica en el suelo, refugio o nicho ecológico de varias especies animales y vegetales, protección de fuentes hídricas, entre otros.

PESO Y VALOR DEL ATRIBUTO

Con ayuda de los productores se concertó la asignación del peso del atributo de las especies evaluadas, los resultados se consignan en la Tabla 7. Se puede observar que para el peso y valor de los atributos, los mayores rangos asignados por los agricultores (3: si es importante), son para las especies de *P. patula*, *W. multijuga klilip & Smith.* y *ocotea sp.* esto se debe a que normalmente los agricultores usan estas especies para leña porque testifican que estas especies queman bien y producen una buena llama lo cual ayuda para que la cocción de los alimentos sea mas rápida y también ayude a estimular el frío que hace en la vereda Los árboles restantes presentan valores de 2, es decir que los atributos o su nivel de importancia es mediano sin embargo cabe resaltar que a estas especies les dan varios usos aunque son con muy poca frecuencia que las usan, y por esta razón hace que la especie sea de mediana importancia.

Tabla 7. Peso y Valor del Atributo de las especies evaluadas en la vereda Alto Casanare, corregimiento de Catambuco.

ESPECIES	PESO DEL ATRIBUTO	VALOR DEL ATRIBUTO										
		leña	aliment.	construc.	madera	combust	medic.	ornam.	herram.	forraje	cerca	abono
<i>Alnus acuminata</i>	2	3	2	2	-	-	-	1	-	3	3	-
<i>Pinus patula</i>	3	3	-	3	3	3	-	-	3	-	3	-
<i>Eucalyptus globulus</i>	2	2	-	3	3	2	3	2	2	-	2	-
<i>W. multijuga Klilip & Smith.</i>	3	3	3	3	3	3	1	2	3	-	3	-
<i>C. lusitanica</i>	2	3	-	3	3	3	-	3	3	-	3	1
<i>Miconia sp.</i>	2	3	-	2	3	2	-	3	3	-	3	1
<i>B. latifolia(R&P)pers.</i>	2	2	-	-	1	-	3	-	3	-	3	1
<i>Brunellia sp.</i>	2	2	-	3	3	2	-	2	3	-	3	1
<i>Schefflera. marginata</i>	2	2	1	-	3	1	-	1	-	-	3	-
<i>Clusia sp.</i>	3	3	-	3	3	3	-	2	3	-	3	1
<i>Acacia decurrens</i>	2	2	-	3	-	-	-	-	-	-	3	-
<i>Verbesina arborea</i>	2	3	3	-	-	-	-	-	-	-	3	-
<i>Schefflera sp.</i>	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1
<i>Oreopanax sp.</i>	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ocotea sp.</i>	3	3	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: esta investigación

COEFICIENTE DE IMPORTANCIA DE LA ESPECIE (CIE)

Después de la aplicación de la fórmula CIE recomendada por Bentes –Gama (1999), se obtuvieron los resultados señalados en la Tabla 8. De acuerdo a estos resultados las especies en orden de importancia fueron:

La especie *Alnus acuminata* presenta el mayor valor de CIE con 2.50, este cálculo es consecuencia de la alta cantidad de árboles sembrados en la zona (1.178 árboles) y el número de usos. Según Orrego (2001), entre las funciones ambientales que presenta el *A. acuminata* están:

La conservación de las riberas de ríos y lagos gracias a su capacidad de fijación de los márgenes.

Constituye un importante refugio para determinados micromamíferos, que construyen sus madrigueras entre sus raíces.

La descomposición de sus restos mejora las propiedades del suelo (estructura y composición química), además de servir como refugio de muchos macroinvertebrados.

Además de todas estas funciones naturales, el *A. acuminata* también ha sido utilizado para la repoblación y recuperación de terrenos pobres y humedales, como pueden ser las turberas degradadas por actividades antrópicas (canteras, apertura de pistas, incendios, entre otros). Además es usado en la apicultura, construcción y postes, fabricación de instrumentos musicales y en medicina por tener propiedades como antirreumático, astringente y antidiarreico (Salazar y Rosas, 2003).

Tabla 8. Coeficiente de importancia de las especies (CIE) evaluadas en la vereda Alto Casanare, corregimiento de Catambuco.

COEFICIENTE DE IMPORTANCIA DE LA ESPECIE (CIE)					
ESPECIES	No de usos	IB	DC	No. constante	CIE
<i>Alnus acuminata</i>	3	3	0	6	2,50
<i>Pinus patula</i>	3	0	0	6	1,50
<i>Eucalyptus globulus</i>	3	1	0	6	1,83
<i>W. multijuga Klilip & Smith.</i>	3	1	0	6	1,83
<i>C. lusitanica</i>	3	0	0	6	1,50
<i>Miconia sp.</i>	3	1	0	6	1,83
<i>B. latifolia (R & P) pers.</i>	3	1	0	6	1,83
<i>Brunellia sp.</i>	3	1	0	6	1,83
<i>Schefflera. marginata</i>	3	0	0	6	1,50
<i>Clusia sp.</i>	3	1	0	6	1,83
<i>Acacia decurrens</i>	3	0	0	6	1,50
<i>Verbesina arborea</i>	3	0	0	6	1,50
<i>Schefflera sp.</i>	3	1	0	6	1,83
<i>Oreopanax sp.</i>	1	0	0	6	0,50
<i>Ocotea sp.</i>	2	0	0	6	1,00

SP: Especie; IB: Importancia Biofísica; DC: Demanda de Comercilización.

Fuente: esta investigación

Para la especie *Eucalyptus globulus* se calculó un valor de CIE de 1.83. Según Rivas (2007), el eucalipto presenta una madera de color amarillo, dura y de calidad media que se deteriora rápidamente, sin embargo, su principal uso es la obtención de fibra de celulosa para fabricar papel. Además, esta especie presenta sustancias como aceites esenciales que pueden tener actividad inhibitoria contra algunas bacterias gram positivas, además tradicionalmente se ha utilizado la infusión de las hojas de estas plantas para tratar afecciones respiratorias (Rivas, 2007).

La especie *W. multijuga klilip & Smith.* Obtuvo un valor de CIE de 1.83. Según Rivas (2007) el género *Weinmannia* es uno de los más importantes en los bosques andinos de Colombia, ya que es muy apreciado por la calidad de su madera en la fabricación de postes y vigas. Además, los taninos y mucílagos que presenta esta planta tienen propiedades medicinales contra los dolores estomacales.

El valor de CIE para el *Miconia sp.* Fue de 1.83. Las especies del género *Miconia* son capaces de colonizar áreas de potrero, facilitando la formación de bosques en zonas intervenidas. La especie *Miconia sp.*, se halla en gran parte del bosque andino de Colombia, y es muy utilizada para madera, leña o construcción. De sus flores se alimentan varias especies de aves y también se lo puede utilizar como ornamentación por la vistosidad de sus flores (Orrego, 2001).

La *B. latifolia (R&P) pers.*, es un árbol de gran importancia porque es pionero en los procesos de sucesión ecológica que permiten la recuperación y restauración de áreas intervenidas. Esta especie del género *Baccharis*, se encuentra en el bosque andino colombiano y se usa tradicionalmente como

diurético, anti inflamatorio, colerético, antidiabético, anticanceroso, antiviral (Orrego, 2001). Para esta especie se calculó un valor de CIE de 1.83.

La especie *Brunnelia sp* tuvo un valor de CIE fue de 1.83. La madera del *Brunnelia sp* se explota en la región alto andina donde el árbol crece naturalmente, aunque su mayor concentración se da en la zona ecuatorial y su distribución se extiende todo el sistema montañoso andino hasta México. El principal uso que se le da al *Brunnelia sp* es el de provisión de madera y leña, además se lo encuentra como protección de nacimientos de agua (Corponariño, 2007).

Para la *Clusia sp.*, se calculó un valor de CIE de 1.83. Esta especie tiene una madera que se considera de buena calidad por lo que se utiliza para construcción y como barreras vivas, además como característica de familia botánica (Clusiaceae) posee una resina que puede resultar útil para fines combustibles, así mismo esta resina es aromática y se utiliza principalmente para propósitos mágico – religiosos, también se utiliza tradicionalmente para preparar infusiones para problemas respiratorios (Orrego, 2001).

El *Oreopanax sp.*, presento un valor de CIE de 1.83. Este árbol es utilizado popularmente como ornamental, aunque tiene usos potenciales como la elaboración de juguetería, diseños interiores, pulpa y papel y utensilios en general, además, la madera es utilizada en construcción, aunque no es muy recomendable ya que es propensa al ataque de hongos. Esta planta requiere buenos suelos que drenen bien. Crece a pleno sol o a media sombra. Se cultiva como planta de interior, pero en climas templados, sin heladas, puede cultivarse al exterior con éxito, llegando a alcanzar portes notables Orrego (2001).

El *Pinus patula* es una de las maderas de mayor demanda por sus características de dureza y resistencia. Entre las aplicaciones tecnológicas que se pueden encontrar del *Pinus p.* es la extracción de las resinas que según Rosales (2006), tienen una acción antioxidante y antibacteriana similar o superior a algunas sustancias comerciales hechas para dicho propósito. Para esta especie el valor de CIE fue de 1.50.

Para el *C. lusitanica* se calculó un valor de CIE de 1.50. Esta especie es de rápido crecimiento, tiene gran capacidad de adaptación a diversas condiciones ambientales, diversidad de usos y buena calidad de la madera. El *C. lusitanica* es un árbol bastante utilizado en diversos campos, entre los que se encuentran la ebanistería, carpintería y escultura gracias a las propiedades de su madera de color blanco amarillento a amarillo ocre es resistente a la humedad. Además, por su estructura arbórea y abundante fuste es bastante utilizado en jardinería y ornamentación, establecimiento de cortinas rompevientos, setos ornamentales o barreras vivas. El aceite esencial del ciprés se utiliza como aditivo en cosmética en productos como colonias y cremas para afeitar y posee propiedades astringentes, expectorantes, diuréticas, vasoconstrictoras, sudoríficas y febrífugas (Jiménez, 2004).

El árbol de *Schefflera marginata* Conocida en la vereda con el nombre de chilacuan, se caracteriza por tener una madera blanda, y el principal uso que se le da es la obtención de leña (Jiménez, 2004), el valor de CIE fue de 1.50.

La *A. decurrens* obtuvo un valor del CIE de 1.50. Según Orrego (2001), la acacia amarilla se utiliza para construcciones rurales, produce leña de buena calidad y es utilizada para hacer postes y carbón, cortinas rompevientos, cercas vivas y como árbol forrajero.

Además, es una especie que sobresale por su vigor y plasticidad, crece en diversos medios ecológicos, es considerada una especie de rápido crecimiento, produce leña de excelente calidad pues raja bien y quema muy bien. Es resistente a la sequía, y rebrota vigorosamente. Es excelente planta melífera y la madera es dura con albura blanquecina, y el duramen es marrón oscuro casi negro, con franjas claras y oscuras.

La *A. decurrens* se ha cultivado también en sistemas agroforestales en Nigeria y Tanzania como un cultivo en callejones con el maíz y para leña, es una especie útil en la reforestación de sitios degradados. Al igual que muchas especies del género *Acacia*, la *A. decurrens* tiene mucha acogida para plantaciones forestales, debido a que son maderas muy apreciadas en los mercados internacionales de exportación (Jiménez, 2004).

Para la especie *Ocotea sp* se calculó un valor de CIE de 1.00. El *Ocotea sp* posee una madera es ligera, dura y fácil de trabajar. Es usada en la elaboración de tableros contrachapados, carpintería y construcción para hacer vigas, postes, pisos y herramientas agrícolas. (Jiménez, 2004).

La especie *Schefflera sp.*, obtuvo el menor valor de CIE (0.50) debido a que los productores solo señalaron tener un tipo de uso. Este árbol es un componente importante de los bosques andinos y altoandinos, donde están representadas 19 especies que en las áreas rurales se utilizan principalmente para la extracción de madera, fabricación de utensilios de cocina, artesanías y leña (Jiménez, 2004).

De manera general podemos afirmar que los mayores valores de CIE de las especies evaluadas se deben al hecho que estas especies poseen mayor número de propósitos o usos, mientras que las especies con menores valores de CIE tienen una finalidad específica en la alimentación y/o medicinal y varían de acuerdo con las necesidades de las familias.

CONCLUSIONES

- ✓ En el estudio realizado en la vereda Alto Casanare, se encontró que la escasa investigación sobre los usos potenciales ofrecidos por una plantación lineal, no permite que haya un manejo adecuado de las especies que conforman este sistema agroforestal y por tanto los usos tradicionales, son los aprendidos de manera empírica por los productores.
- ✓ En la vereda Alto Casanare, existe una plantación lineal total de 16.948 km, conformada por especies endémicas de los bosques altoandinos y especies introducidas por los agricultores como *Pinus patula*, *Cupressus lusitanica*, *E. globulus*, *Acacia melanoxylon* y *A. decurrens*. Se encontró un diámetro promedio de 19.93cm (desde 3.20 a 60.83cm).
- ✓ Las 15 especies de mayor importancia en la zona de investigación fueron: *A. acuminata*, *p. patula*, *E. globulus*, *W. multijuga klilip & Smith.*, *C. lusitanica*, *Miconia sp.*, *B. latifolia (R&P) pers.*, *Brunelia sp.*, *Schefflera marginata*, *Schefflera sp.*, *A. decurrens*, *Verbesina arborea*, *Oreopanax sp.*, *Ocotea sp*, *Clusia sp.*
- ✓ Más del 90% de los árboles encontrados en la zona de estudio, corresponden a especies nativas. Se destaca la presencia de aliso *Alnus acuminata*, ya que se encuentra en mayor cantidad (1.178

árboles) al representar más del 57% de la especies usadas como plantaciones lineales, mientras que la especie Colla Blanca *Verbesina arborea* solo representa el 0.15%. (3 árboles).

- ✓ Se encontró que los usos predominantes en la zona investigada son leña, cercas y madera. En menor proporción estas especies son usadas para conservación del medio ambiente, forraje o medicinal.
- ✓ La utilización de las especies como leña es un tipo de uso potencial y tradicional, que coinciden. Sin embargo, se encontró que los agricultores desconocen otros beneficios ambientales de las especies establecidas como plantaciones lineales, tales como control de erosión, fijación de nitrógeno, incremento de materia orgánica en el suelo, refugio o nicho ecológico de varias especies animales y vegetales, protección de fuentes hídricas, entre otros.
- ✓ Los mayores valores del Coeficiente de Importancia de la Especie (CIE) fueron en su orden: *Alnus acuminata* con 2.5; las especies como *E. globulus*, *W. multijuga klilip & Smith.* , *Miconia sp.*, *B. latifolia (R&P) pers.*, *Brunnelia Sp.*, *Clusia sp.* y *Oreopanax sp.* con 1.83; para el *P. patula.*, *C. lusitanica*, *S. marginata*, *A. decurrens*, *V. arborea*, se obtuvo un valor de 1.50; en tanto que el *Ocotea sp.* obtuvo 1.0 y *Schefflera sp.* 0.5.
- ✓ Los mayores valores de CIE de las especies evaluadas se debe al hecho que estas especies poseen mayor número de propósitos o usos, mientras que las especies con menores valores de CIE tienen una finalidad específica en la alimentación y/o medicinal y varían de acuerdo con las necesidades de las familias.
- ✓ En la vereda Alto Casanare, corregimiento de Catambuco, municipio de Pasto (Nariño), el sistema agroforestal plantación lineal es manejado de forma empírica y debería estar mejor dirigidos en su composición y manejo con el fin de obtener mayores beneficios ambientales y económicos.
- ✓ A simple vista se puede afirmar que la mayoría de los agricultores debido al mal manejo agrosilvocultural de los recursos naturales han adoptado practicas como el monocultivo y la ganaderia lo que ha provocado una ampliación de la frontera agrícola eliminando la cobertura arbórea e interviniendo en el bosque primario; todo esto para satisfacer sus necesidades económicas y contribuyendo a la degradación de los ecosistemas

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo no fuera posible sin la participación activa de los productores del sector del la vereda Alto Casanare, Al igual que la participación de la Ingeniera Agroforestal Lorena Riascos y el Msc Javier León Guevara quienes apoyaron incondicionalmente el desarrollo del proyecto, como también se le concede gratitud a todas las personas que conforman la familia del programa de Ingeniería Agroforestal.

De igual manera se le otorga un reconocimiento honorable a la familia RIVERA FERNANDEZ quien acompañó durante todo este proceso de formación. Y a la memoria del ingeniero de sistemas Juan Carlos Quiroga (Q.E.P.D).

BIBLIOGRAFIA

Alpalá, W. y Luna, A. 2006. Caracterización e implementación de cercos vivos como alternativa agroforestal en la microcuenca la cascada, municipio de Arboleda, Departamento de Nariño. Ingeniero agroforestal. 96p.

Beer, J. 1993. Consideraciones básicas para el establecimiento de especies maderables en linderos. Generación y Transferencia de Tecnologías, Turrialba, Costa Rica, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza – CATIE. 134p

Bentes –Gama, M., Ricardo, J. y Tourinho, M. 1999. Huertos caseros en comunidad ribereña Villa Cuera, en el Municipio Branganca en el Noroeste Paraense. Agroforestería en las Américas 6 (24): 8-12.

CORPONARIÑO – ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO – UNIVERSIDAD DE NARIÑO. 2007. Proyecto Planificación de la Cuenca del Río Bobo.

Harvey, C., Villanueva C., Villacis J., Chacón, M., Muñoz D., López, M., Gomez R., Taylor R., Martínez, J. Navas, A., Sáenz; J., Ibrahim M., Medina A., Vilchez S., Hernández, B., Pérez, A., Ruiz, F., Sánchez D., Lang I., Kunth S., Sinclair F., López F. 2003. Contribución de las cercas vivas a la productividad e integridad ecológica de los paisajes agrícolas en América Central. Agroforestería en las Américas. 10 (39 – 40):30-39.

Jiménez, A. 2004. Botánica y Xilología, Universidad Nacional de Santiago del Estero, Facultad de Ciencias Forestales. 192p

Moncayo, C. E. 1989. Estudio taxonómico de las especies de hojas enteras de *Orepanax* (Araliaceae) en el bosque montano ecuatoriano. Tesis de Licenciatura, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito. sp.

Montagnini, F. 1992. Sistemas agroforestales, Principios y aplicaciones en los Trópicos. Alto Costa Rica: CATIE. 622 p.

Orrego O. 2001. Plantas vasculares del municipio de Manizales, Caldas, Colombia, Programa Biología de la Conservación, CENICAFÉ. A.A. 2427 Manizales, Caldas, Colombia.

Rivas, G. 2007, Proyecto Estado del Arte de la Información Biofísica y Socioeconómica de los páramos de Nariño. Grupo de Investigación en Biología de Páramos y Ecosistemas Andinos.

Rosales M, Pérez M, Ponce M. 2006, Propiedades antirradicales libres y antibacterianas de extractos de corteza de pino. *Madera y Bosques* 12(1): 37-49 37

Salazar, M. y Rosas, W. 2003. Estimación del almacenamiento de carbono en la biomasa de corredores biológicos, ubicados en la zona de vida (bosque montano bajo) del municipio de Pasto. En: Trabajo en el sistema de investigación de la Universidad de Nariño. Pasto: Universidad de Nariño. 60 p.

Salazar, M. y Rosas, W. 2004. Estimación de la biomasa y el carbono en el sistema agroforestal, cercos vivos en la vereda Mocondino, municipio de Pasto. Departamento de Nariño. Ingeniero agroforestal. 79p.

Somarriba, E. 2001. El análisis y mejoramiento de las plantaciones lineales de una finca. *Agroforestería en las Américas* 8(30):55-58.

Somarriba, E y Calvo, G. 2000. Planificación agroforestal de Fincas. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza – CATIE, Turrialba, Costa Rica, 53p