

## ESPECIES FORESTALES CON POTENCIAL AGROFORESTAL PARA LAS ZONAS ALTAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO

## SPECIES WITH FOREST AGROFORESTRY POTENTIAL AREAS FOR HIGHLANDS IN THE DEPARTMENT OF NARIÑO

Diego Andrés Muñoz G.<sup>1</sup>, David Andrés Calvache M.<sup>2</sup>, José Fernando Yela O.<sup>2</sup>

Fecha de recepción: Octubre 4 de 2012

Fecha de aceptación: Mayo 1 de 2013

### RESUMEN

El presente trabajo se desarrolló en 12 municipios del Departamento de Nariño, Colombia, ubicados entre los 2600 y 3200 msnm, caracterizados por presentar sistemas agroforestales tradicionales. Esta investigación se realizó con el fin de identificar y describir las principales especies forestales que poseen un potencial para agroforestería en el departamento de Nariño. Mediante la metodología del muestreo teórico (Glaser y Strauss, 1967) se recopiló información primaria a través de encuestas y entrevistas, la cual fue complementada con información secundaria. Como resultado se obtuvo un registro de 40 especies forestales tanto nativas como exóticas que muestran un potencial importante en agroforestería, de las cuales 21 son útiles para cercas vivas, ocho (8) para árboles dispersos y 11 para huertos caseros. Se determinó que el conocimiento es variado y escasamente desarrollado, existiendo un mayor conocimiento de aquellas especies forestales que representan un beneficio económico para el productor.

**Palabras clave:** Sistemas agroforestales, conocimiento local, cercas vivas, arboles dispersos en pasturas.

### ABSTRACT

This work was conducted in 12 municipalities in the department of Nariño, Colombia, located between 2600 and 3200 m, characterized by presenting traditional agroforestry

---

1 Profesor de tiempo completo. Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia. [dmunoz@udenar.edu.co](mailto:dmunoz@udenar.edu.co)

2 Ingenieros Agroforestales, Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia

systems, in order to identify and describe forest species that could have potential for agroforestry in the department of Nariño. Primary data were collected through surveys, interviews, photographic records and recollection of botanicals specimens, which were complemented with secondary information, using the methodology of theoretical sampling (Glaser & Strauss, 1967). As result of the above procedure, 40 forestal species were registered of native and exotic that showed a good potential for agroforestry, classified as 21 useful for living fences, eight (8) as scattered trees and 11 for home gardens; it was determined that knowledge is varied and poorly developed, having a better knowledge for those species that represent an economic benefit to the producer.

**Keywords:** Agroforestry systems, local knowledge, living fences, scattered trees in pastures.

## INTRODUCCIÓN

En el departamento de Nariño la destrucción de los recursos naturales se ha incrementado en los últimos años, debido al incesante crecimiento de la población que requiere mayor producción de alimento en menores espacios de tierra. En sus 33.093 kilómetros cuadrados, distribuidos en 64 municipios, viven un total de 1'541.956 habitantes (DANE, 2005); de ellos 771.908 son mujeres (50,1%) y 770.048 son hombres (49,9%). Para 2008, la proyección era de 1'599.646 personas. Según lo expuesto en un informe por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD (2010), Nariño registra en 2006 el 20,4% de desnutrición crónica (relación talla-edad, en niños menores de cinco años); un 5,6% de desnutrición aguda (relación peso-talla, en niños menores de cinco años) y un 12,8% de desnutrición global (relación peso-edad, en niñas menores de cinco años). Ante este hecho, es necesario un uso y manejo adecuado de los recursos naturales con el fin de preservar el medio ambiente, mantener la seguridad alimentaria y así avanzar hacia un desarrollo sostenible. La agroforestería (combinación de cultivos o pastos con especies forestales), puede llegar a proveer condiciones especiales de producción y conservación, porque además de estimular una producción

conservacionista, es de bastante importancia porque generan diferentes condiciones, manejos, usos y servicios, como delimitación de áreas de producción, extracción de madera y leña, belleza paisajística, usos medicinales e industriales, entre otros.

En el departamento de Nariño, existen muchos municipios que manejan una agroforestería de tipo tradicional, donde los productores son dueños de un conocimiento producto de la interacción hombre naturaleza durante mucho tiempo; a través de su experiencia identifican árboles funcionales para cercas vivas, huertos caseros, arboles dispersos. Por ello, rescatar dicho conocimiento puede contribuir a que el diseño de sistemas agroforestales propuestos desde el conocimiento técnico se hagan con especies adecuadas y conocidas por nuestros agricultores, para así lograr éxito en los programas de establecimiento y fomento de estos sistemas.

Es importante destacar que para poder estudiar, evaluar y compartir el conocimiento local es necesario identificar y analizar el tipo de productor, teniendo en cuenta que el conocimiento local incluye entre otros, el vocabulario botánico, el conocimiento de los suelos de los agricultores, la visión sobre el componente arbóreo de su finca, la percepción sobre las interacciones entre árboles, pastos y animales, la preferencia de

especies arbóreas y el conocimiento sobre pastos consumidos por el ganado (Brush, 1996).

Este trabajo tiene en cuenta la metodología del muestreo teórico propuesto por Glaser y Strauss (1967), y lo expuesto por Spangler *et al.* (1989), aplicando varias técnicas para la adquisición del conocimiento local, mediante el uso de entrevistas, las observaciones de campo y las caminatas dirigidas. Además de lo expuesto por Maundu (1995), quien menciona que entre las técnicas de recolección de información primaria están, la interrogación estandarizada y la conversación libre. Los objetivos de esta investigación fueron: Recopilar el conocimiento local del componente forestal con potencial en agroforestería en municipios de la zona alto andina del departamento de Nariño; y complementar los datos locales con información de tipo secundaria proveniente de diferentes fuentes.

## METODOLOGÍA

**Localización:** La recolección de la información primaria, se realizó en 12 municipios de las zonas altas del departamento de Nariño (Tab.1). Las zonas evaluadas dentro de los municipios correspondientes poseen características similares en cuanto a altura sobre el nivel del mar, temperatura y ubicación geográfica.

Este proceso se desarrolló mediante la teoría de muestro teórico el que según autores como Strauss y Corbin (2004), se define como la recolección de datos guiados por los conceptos derivados de la teoría que se está construyendo y basada en el concepto de "hacer comparaciones", cuyo propósito es acudir a lugares, personas o acontecimientos que maximicen las oportunidades de descubrir variaciones entre los conceptos y que hagan más densas las categorías en términos de sus propiedades y dimensiones.

**Tabla 1.** Información primaria realizada en 12 municipios de las zonas altas del departamento de Nariño

Municipio	Rango altitudinal evaluado (msnm)	Temperatura Promedio (° C)
Ipiales	2.700 - 2.900	11
Guachucal	2.900 - 3.200	10
Cumbal	2.850 - 3.200	10
Pupiales	2.800 - 3.014	12
Iles	2.750 - 2.985	12
Gualmatán	2.600 - 2.830	13
Túquerres	2.900 - 3.104	11
La Florida	2.650 - 2.800	13
Sandoná	2.600 - 2.848	13
Yacuanquer	2.670 - 2.850	12
Guaitarilla	2.600 - 2.850	13
Puerres	2.817 - 3.010	13

Cabe destacar que a diferencia del muestreo estadístico, el teórico no se puede planear antes de embarcarse en un estudio. Las decisiones de muestreo específico evolucionan durante el proceso de investigación. Por supuesto, antes de comenzar un investigador puede pensar sobre los acontecimientos que con mayor probabilidad se pueden encontrar en ciertos sitios y poblaciones.

La metodología de investigación se basó teniendo en cuenta las siguientes fases:

**Visita de reconocimiento a la zona de estudio:**

Se realizaron visitas de reconocimiento y acercamiento con las directivas de la Secretaría de Agricultura o UMATA. Dicho acercamiento pretendió mostrar las intenciones del proyecto y definir una estrategia de trabajo para la recolección de información.

Identificados los finqueros, se seleccionaron aquellos que cumplieran con los siguientes parámetros:

- Fincas por encima de los 2.600 msnm.
- Presencia de sistemas agroforestales tradicionales.
- Agricultores oriundos o nativos de las veredas seleccionadas.
- Finqueros con conocimiento de las especies forestales.
- Disponibilidad para brindar información.

**Recolección de la información primaria:** Para la obtención de la información dentro de las fincas seleccionadas, se desarrollaron encuestas semi-estructuradas y entrevistas, en las cuales se abarcaron preguntas muy puntuales y de fácil comprensión. Dentro de esas preguntas sobresalen aspectos como: particularidades de la especie, arreglo agroforestal en que se encuentra, cuáles han sido las ventajas y desventajas dentro de esos arreglos, origen de la especie, características de las semillas que produce, forma

de propagación, distancias de siembra, manejo realizado dentro de la finca, presencia de plagas o enfermedades, potencialidad como maderable y los usos asignados tanto en el pasado como el presente.

Para registrar la anterior información se utilizó una tabla de campo y una grabadora portátil. Cada especie fue fotografiada en su totalidad, es decir, el tronco, las hojas, las flores, los frutos y las semillas. Una vez recolectada la información primaria se procedió a sistematizarla mediante un modelo de base de datos generado bajo la herramienta Microsoft Office Access 2007, la cual permitió identificar, filtrar, seleccionar y categorizar la información, de acuerdo al municipio, al arreglo y al uso.

Inicialmente se identificaron 129 especies forestales que cumplieran los parámetros de una primera selección, sin embargo después de una segunda selección que tuvo en cuenta los beneficios que dichas especies brindaban al productor en un contexto agroforestal (beneficios económicos, beneficios socioculturales, beneficios ambientales) se seleccionaron 40 especies con potencial agroforestal. Los criterios para esta última selección partieron del análisis de las grabaciones y entrevistas obtenidas en campo, además de una revisión de la información secundaria.

Finalmente para aquellas especies que no se lograron identificar científicamente en campo, se tomó una muestra botánica, bajo los parámetros técnicos correspondientes, para llevarla al herbario de la Universidad de Nariño, y ejecutar la identificación.

**Trabajo en el herbario PSO de la Universidad de Nariño:** El material vegetal recolectado en campo fue sometido a un proceso de secado a una temperatura de 103°C por 24 horas. Con el material totalmente seco, se realizó la respectiva clasificación taxonómica, que abarcó la identificación de familia, género y nombre científico.

### Recopilación de información secundaria:

Se revisaron y se evaluaron varias fuentes bibliográficas como son: libros, revistas, artículos científicos, tesis de grado, documentos en internet y videos. La información primaria fue contrastada con este tipo de información, generando un conocimiento con base científica y con un lenguaje común para todos los usuarios potenciales.

Con la información totalizada de las especies, se realizó una clasificación de aquellas que presentaron un potencial agroforestal, teniendo en cuenta el criterio de los agricultores, lo reportado en literatura (conocimiento científico). De acuerdo a lo anterior, se seleccionaron únicamente 40 especies, que bajo los parámetros ya mencionados, sobresalieron como un gran potencial para sistemas agroforestales.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se obtuvo un registro de 40 especies forestales con potencial agroforestal; donde los sistemas más predominantes fueron: cercas vivas, arboles dispersos y huertos caseros.

**Cercas vivas.** Las cercas vivas constituyen el sistema agroforestal más abundante en la mayoría de los municipios de Nariño. Como lo han evidenciado muchos autores entre ellos Lasso y Zabulon (2009) en el municipio de Cumbal, Cajas y Martínez (2009) en Guachucal, Coral y Coral (2009) en Pupiales. Se encontró que alrededor de 21 especies sobresalen por su representatividad dentro de este tipo de arreglo. La tabla 2, muestra de forma resumida algunas de sus características. Las especies destacadas fueron las siguientes:

### Acacia Amarilla (*Acacia decurrens* Willd):

Para los productores de Pupiales, Cumbal y Guachucal, la acacia amarillase destaca por aportar gran cantidad de forraje, que se utiliza en la elaboración de concentrados caseros, compost o alimento crudo para animales, ya

sea en corrales o por medio del ramoneo, donde la capacidad de rebrote es excelente. Autores como Giraldo y Bolívar (2002), manifiestan que la acacia amarilla puede ser una alternativa para establecer sistemas silvopastoriles en clima frío, pues esta especie muestra una buena adaptación a las condiciones edafoclimáticas de la zona, manifestada en su buena tasa de crecimiento, alta producción de leña y biomasa comestible de buena calidad.

La acacia amarilla al ser una leguminosa, posee la capacidad de fijar nitrógeno y recuperar los suelos. Muchos agricultores de Pupiales y Puerres, reconocen esta cualidad de forma empírica, evidenciando en los cultivos un aumento en la producción sin aumentar la fertilización. Autores como Quiceno y Medina (2006), argumentan que puede aportar hasta 250 kg N<sub>2</sub>/ha/año con una producción de 20 toneladas de hojas o hectárea año, siendo apta para el control de erosión y recuperación de suelos. Se observó que debido a su gran potencial, los agricultores de dichos municipios establecen este forestal como cerca viva, controlando así el exceso de sombra en la pradera. Esto coincide con lo afirmado por Coral y Coral (2009), al mencionar que los agricultores prefieren mantener las praderas aisladas del componente arbóreo y este último únicamente en arreglos de cercas o linderos.

### Acacia Japonesa (*Acacia melanoxylon* R.

**Brown):** Para los agricultores de Gualmatán y Puerres la acacia japonesa representa un gran potencial que radica en la extracción de madera y leña; el forraje no tiene interés para la alimentación animal, debido a la baja palatabilidad, sin embargo se emplea en la elaboración de abonos orgánicos y compostajes. Contrario a esto, algunos profesionales han optado por recomendar este árbol, gracias a que el forraje puede ser consumido en fresco o para la elaboración de harinas, como una gran alternativa para suplementar la dieta del animal. Autores como Santiago y Piedrahita (1994), afirman que la acacia japonesa, es una excelente forrajera, llegando a aportar para plantas jóvenes un 16% de proteína.

**Tabla 2.** Especies con potencial agroforestal en cercas vivas para las zonas altas en el departamento de Nariño

N°	TAXONOMÍA		USOS (*)													LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA (**)											
	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	L	M	O	F	B	R	P	ME	C	I	A	G	P	GU	S	Y	F	I	IL	CU	T	GL	PR	
				1	Acacia Amarilla	<i>Acacia decurrens</i> Willd	Mimosaceae	X	X	X	X	X	X						X						X		
2	Acacia Japonesa	<i>Acacia melanoxylon</i> R. Brown	Mimosaceae	X	X	X	X	X	X						X										X		X
3	Acacia Negra	<i>Albizia lophanta</i> (Willd.) Benth.	Mimosaceae	X	X	X	X	X	X															X			
4	Capulí	<i>Prunus serotina</i> Ehrhart	Rosaceae	X	X	X	X	X	X						X												
5	Cerote	<i>Hesperomeles goudotiana</i> (Decne.) Killip	Rosaceae	X	X	X	X	X	X						X									X			
6	Ciprés	<i>Cupressus lusitanica</i> Miller	Cupressaceae	X	X	X	X	X	X							X							X				
7	Encino	<i>Weinmannia tomentosa</i> L.f.	Cunoniaceae	X	X	X	X	X	X			X										X				X	X
8	Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill	Myrtaceae	X	X	X	X	X	X			X				X							X				X
9	Guayacán	<i>Lafoesia acuminata</i> (Kunth) DC	Lythraceae	X	X	X	X	X	X						X												
10	Laurel de Cera	<i>Morella pubescens</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Wilbur	Myricaceae					X	X			X				X						X				X	
11	Moquillo	<i>Saurauia brachybotrys</i> Turcz	Actinidiaceae.	X	X	X	X	X	X					X			X										X
12	Mote	<i>Tournefortia fuliginosa</i> Kunth	Boraginaceae.	X	X	X	X	X	X								X										X
13	Motilón Silvestre	<i>Freziera reticulata</i> Bonpl.	Theaceae.	X	X	X	X	X	X					X			X					X					
14	Nacedero de Clima Frío.	<i>Delostoma integrifolium</i> D. Don	Bignoniaceae.	X	X	X	X	X	X								X										
15	Nogal	<i>Juglans neotropica</i> Diels	Juglandaceae.	X	X	X	X	X	X					X			X										X
16	Pichuelo	<i>Senna pistaciifolia</i> (Kunth) HS Irwin & Barneby	Fabaceae.			X	X										X										X
17	Pino Patula	<i>Pinus patula</i> Schltdl. & Cham.	Pinaceae	X	X	X	X	X	X						X												X
18	Quillotocto	<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth.	Bignoniaceae	X	X	X	X	X	X							X											X
19	Sauce Llorón	<i>Salix humboldtiana</i> Willdenow.	Salicaceae	X	X	X	X	X	X					X			X								X		X
20	Sauco	<i>Sambucus nigra</i> L.	Caprifoliaceae			X	X									X											X
21	Urapán o Fresno	<i>Fraxinus chinensis</i> Roxb.	Oleaceae.	X	X	X	X	X	X							X									X		X

(\*) L = leña; M = madera; O = ornamental; F = forraje; B = biofertilizante; R = reforestación; P = protección y recuperación de suelos; ME = medicinal; C = obtención de carbón;

I = industrial (insecticida/nitrador, alucinógeno, cera, aceite, colorantes); A = alimento.

(\*\*) G = Guachucal; P = Pupiales; GU = Guaitarilla; S = Sandoná; Y = Yacuquer; F = La Florida; I = Ipiales; IL = Iles; CU = Cumbal; T = Túquerres; GL = Gualmatán; PR = Puerres

Mahecha *et al.* (2004), argumentan que la acacia japonesa, al ser una leguminosa, tiene la capacidad de fijar nitrógeno y recuperar los suelos. Pero algunos agricultores de Gualmatán, han encontrado que es una especie muy agresiva, reseca los suelos y dificultando el crecimiento de otras especies. Sus ventajas y desventajas son comparables con las del Eucalipto, Pino y Ciprés. Para la obtención de madera y leña en estas especies, las inversiones son mínimas, pero los costos agroecológicos son considerables. Por lo tanto, muchos agricultores de este municipio han optado por establecer este árbol es una cerca viva. En este tipo de sistema agroforestal, se evita los excesos de sombra, obstrucción en los horizontes del suelo ocasionados por el fuerte sistema radical, competencia por nutrientes, espacio para crecer y lo más indispensable, reducción de insumos y mano de obra.

**Eucalipto (*Eucalyptus globulus* Labill):** Para la mayoría de productores de municipios estudiados, la mejor forma de establecer el eucalipto (*Eucalyptus globulus* Labill) es en una cerca viva, prefiriendo terrenos áridos y degradados. Este sistema aporta beneficios como: delimitación de terrenos, leña, madera, postes, protección frente a las corrientes de aire. Pero desventajas como: empobrecimiento de los suelos, sequedad, dificultad para las labores de arado y guachado y escasa proliferación de vegetación cerca al árbol. Sin embargo, muchos autores han tomado posiciones opuestas y favorables frente a estas experiencias; al respecto (Geilfus, 1989), menciona que el eucalipto se planta en pastizales, debido a que los animales no comen sus hojas, sin perjudicar los recursos naturales. Por su parte, Bartholomäus *et al.* (1990), mencionan que esta especie se planta comercialmente, pero no es apta para el control de la erosión, ya que empobrece el suelo e impide el crecimiento de vegetación rastrera (debido a la emisión de una sustancia tóxica).

El eucalipto es considerado por muchos campesinos como una especie promisoría

tradicional, porque ha hecho parte fundamental en la historia del hombre agricultor. Sus principales usos son la obtención de madera, leña, postes, construcción y medicina. Para Trujillo (2007), el eucalipto toma relevancia ya que la gente lo utiliza para madera, postes y leña. Según (Arias-Giraldo y Camargo, 2006), el uso de los árboles de eucalipto, se debe a su alto potencial maderable, con el aprovechamiento de sus ramas laterales utilizadas para madera (en especial postes para cercos) y leña, por lo que a pesar de sus desventajas es muy difundido.

**Capulí (*Prunus serótina* Ehrhart):** Otra especie que comparte cualidades similares con el eucalipto es el capulí. En la actualidad su manejo es netamente convencional, en donde la baja producción se ve acompañada de fertilización química, plaguicidas sintéticos y comercio informal. Muchos agricultores de Ipiales e Iles manifiestan que posee gran potencial para sistemas agroforestales de cerca viva. Sus hojas con sustancias tóxicas mantienen alejado al ganado, pero evitan el desarrollo de otras plantas, contrario a lo que argumenta Mahecha *et al.* (2004), al considerar que esta especie favorece la vegetación rastrera, debido a la poca densidad de su follaje. Su potencial radica en la producción de frutos, aporte de leña, y la biodiversidad. Como lo resalta Toro (2000), al destacar que es una fuente dendroenergética, se usa en medicina tradicional, las semillas poseen aceites usados en la fabricación de jabón y pinturas. No obstante, los mismos agricultores consideran que al ser una especie introducida, al igual que el eucalipto y algunas acacias, puede generar efectos negativos en los recursos naturales que lo rodean, por lo que se debe restringir su área, combinando este frutal con especies nativas, entre las que se destacan:

**Cerote (*Hesperomeles goudotiana* (Decne.) Killip):** Los agricultores de Guachucal y Cumbal consideran que su gran potencial radica en la calidad de su madera, pero que la escasa domesticación no ha permitido una

explotación rentable. En este árbol se evidencia mal formación en el fuste y lento crecimiento, en contraste con una simbiosis excelente con cultivos, árboles y animales. Aporta leña y frutos muy utilizados para curar problemas renales (Benítez y Márquez, 1984).

**Encino (*Weinmannia tomentosa* L.f.):** Para los productores de Ipiales, Gualmatán y Puerres, el potencial de este árbol radica en la producción de carbón, aporte de leña, madera para construcción y para curtir cueros, como lo ratifica Mahecha *et al.* (2004), reportando algunos usos como; la madera se usa como leña y para hacer carbón vegetal y de la corteza se extraen taninos. Al igual que muchas especies nativas no está domesticado, y su proliferación exitosa se evidencia en los bosques, sin embargo los agricultores consideran que bajo una cerca viva se puede manejar su desarrollo y aumentarse sus beneficios, realizando podas y fertilización orgánica.

Otras especies funcionales como cerca viva encontradas en esta investigación son: la acacia negra, el mote, el guayacán; siendo la acacia negra (*Albizzia lophanta* Benth.) la de menor utilización y divulgación en las zonas de estudio, cumpliendo la única función de ornamentación de parques y fincas, pero que según el criterio de los agricultores del municipio de Túquerres es la de mayor potencial con su aporte de forraje fresco, elaboración de concentrados o harinas, fijación de nitrógeno y escasa competencia con relación a la luz y los nutrientes del suelo, además de servir como cortina rompevientos de estrato bajo, al disminuir los vientos helados que afectan las praderas y enferman a los animales. Esto es confirmado por Bartholomäus *et al.* (1990), por su propiedad de fijar nitrógeno al suelo, la acacia negra sirve para la recuperación de suelos y control de la erosión, es buena como barrera cortavientos.

Con relación al establecimiento de una cerca viva, las mayores limitantes son los recursos tecnológicos y económicos, en contraste con los escasos beneficios identificados por los agricultores. Actualmente la presencia de cercas vivas en la región se debe a la regeneración exitosa de algunas especies forestales de gran potencial, entre ellas, el eucalipto, el ciprés, el laurel de cera, que no demandan mayores inversiones y que cumplen con la necesidad básica para los campesinos, la delimitación y el suministro adicional de leña. Esto corroborado por Bacca y Burbano (2009), al mencionar que en los municipios de Cumbal y Guachucal los agricultores tienen un conocimiento empírico del uso de las cercas vivas, para ellos la principal función es la delimitación de los predios.

Igualmente Arteaga (2008), afirma que algunos árboles como el pichuelo y acacia japonesa en su estado inicial de desarrollo ejercen un efecto negativo hacia el cultivo dados los requerimientos nutricionales, posiblemente habiendo una competencia por agua y nutrientes, por lo que los productores no prefieren no establecerlos en sus predios. A pesar de ser árboles forrajeros, los ganaderos consideran que la base alimenticia de los animales está únicamente en la pradera y esta se optimiza cuando está a plena exposición solar.

El manejo de las cercas vivas, para muchas fincas evaluadas, radica únicamente en la poda, con el fin de extraer leña, madera o postes para las diferentes labores de la finca. Según Sánchez (2006), 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. Este estudio, determinó que la falta de evidencia de resultados frente a los beneficios de las cercas vivas, está directamente influenciado por el mal manejo que se le da a los árboles, cultivos y animales, bajo un sistema integrado, como una



cerca viva. Igualmente Carlson y Añazco (1990), plantean que las labores de manejo (poda, fertilización, aclareo, control fitosanitario) deben realizarse de manera adecuada y oportuna, ya que actúan como acciones que tonifican el buen desarrollo de los árboles, arbustos de la cerca viva; condiciones que escasamente son aceptadas por los agricultores debido a los pocos beneficios observados.

A pesar de las desventajas y limitaciones, los productores de la región prefieren tener cercas vivas, en comparación a otros sistemas, ya que no afectan el área productiva de la finca; constituidas por especies exóticas en mayor proporción, permitiendo ingresos adicionales al productor como madera y leña, también se facilita su implementación y manejo; a diferencia de las especies nativas que son de lento crecimiento, lo cual para los productores no representa importancia económica, y por eso es reducido su establecimiento (Lasso y Zabulon, 2009).

Los municipios con un mayor establecimiento de cercas vivas en asocio con pasturas son Pupiales, Guachucal y Cumbal, en donde algunos agricultores utilizan estos arreglos para delimitar potreros y obtener forraje de especies como aliso y acacia amarilla. Para los socios de cerca viva con cultivos los municipios de Ilés, Ipiales y Puerres, son los más representativos, en donde la obtención de leña y madera, de especies como eucalipto, pino y ciprés, es la principal ventaja (Ospina, 2003).

**Árboles dispersos.** Los productores de los municipios que poseen especies forestales en árboles dispersos, afirman que su distribución se debe a una propagación natural, mediante el viento y aves, manteniendo dichas especies dentro de sus predios, bajo una idea no muy clara acerca de los beneficios que otorgan los árboles dispersos. No obstante, la mayoría de productores manifiestan que utilizan las

especies forestales para la extracción de madera, leña y carbón, principalmente, permitiendo una diversificación y brindando otros beneficios de tipo productivo y ambiental. Los árboles aportan madera, postes, leña, productos medicinales y alimento para los humanos y el ganado. Además, proporcionan servicios ambientales tales como el secuestro de carbono, la conservación de la biodiversidad y el embellecimiento del paisaje (Schelhas y Greenberg, 1996; Guevara *et al.*, 1998; Harvey y Haber, 1999).

Por otra parte, productores de municipios de actividad lechera, como Cumbal, Guachucal y Pupiales, ostentan un uso más integral, dedicado a otorgar beneficios al componente pecuario, mediante el uso de las especies forestales. En visitas realizadas a dichos municipios se observó el uso del forestal para la generación de un microclima que disminuye el estrés del animal no estabulado, en condiciones limitantes de temperatura, además de utilizar el forraje como suplemento alimenticio en épocas de sequía y producción escasa de pasturas, evitando la compra de concentrado que incrementa costos y disminuye la rentabilidad. Especies como aliso (*Alnus jorullensis* H.B.K), cordoncillo (*Piper bogotense* C.DC.) y hojarasco (*Nectandra aff. caucana* Meisn.) representan para los productores, especies potenciales para la agroforestería, generando una diversificación en la finca y al mismo tiempo una gran variedad de usos.

Así mismo lo afirman, Mera y Zamora (2003), en un estudio realizado en el departamento de Nariño, mencionando los beneficios de la inclusión de los árboles en un predio ganadero, los cuales se ven reflejados en una disponibilidad más constante de alimento evitando grandes pérdidas de peso o disminución en la producción de leche, originando mejores ingresos a mediano y largo plazo. En dichos municipios el manejo que se realiza al árbol es más notable, realizando en su mayoría podas que permiten la extracción

de forraje y a la vez evitan un crecimiento y un tamaño de copa excesivo, también se practican raleos para la conservación de pasturas.

Además de los ya mencionados beneficios, algunas especies forestales distribuidas en árboles dispersos, otorgan usos potenciales, enfatizados a beneficiar al productor y a los recursos de la finca. El aliso es una especie utilizada para la preparación de compost gracias a sus altos contenidos de nitrógeno. Los productores del municipio de Pupiales utilizan el follaje tierno como desparasitante de especies menores, entre ellas los cuyes y conejos. De la misma manera, al arrayán (*Myrcianthes rhopaloides* (Kunth) DC.) se le atribuyen usos medicinales que permiten curar problemas intestinales para las personas, en varios municipios del departamento de Nariño son utilizadas las flores y hojas para realizar bebidas, entre otras.

Las especies de mayor presencia en los sistemas silvopastoriles empíricos o árboles dispersos son la acacia amarilla (*Acacia decurrens* Willd), y el Aliso (*Alnus jorullensis* H.B.K.). Esto es corroborado por Giraldo y Bolívar (2002), quienes sostienen que la acacia especie puede ser una alternativa para establecer sistemas silvopastoriles en clima frío, ya que muestra una buena adaptación a las condiciones edafo-climáticas de la zona, manifestada en su buena tasa de crecimiento, alta producción de leña y biomasa comestible de buena calidad; además de que mejora la estructura del suelo, manifestada en su menor compactación, siendo muy benéfico ya que mejora la aireación, condición fundamental para el buen desarrollo de la fauna del suelo. La protección y recuperación de los suelos, es uno de los usos que más se desarrolla en las zonas altas del departamento de Nariño, debido a la variedad de especies forestales que permiten una conservación de dicho recurso. Productores de municipios como Pupiales, Guaitarilla, Gualmatán e Iles, tienen muy claro el potencial que ciertas especies otorgan,

mediante el restablecimiento de las condiciones del suelo, mejorando la fertilidad en sus cultivos, generando, según ellos, un suelo más suelto, fácil de labrar y de abundante color oscuro. Especies como el cordoncillo (*Piper bogotense* C.DC.) y el aliso (*Alnus jorullensis* H.B.K.), son utilizadas para realizar bio-fertilizantes, a partir del follaje de estos, fomentando una producción más limpia y amigable con el medio ambiente.

Sin embargo, algunos productores nariñenses desconocen por completo las ventajas de los árboles dispersos y prefieren no mantener las especies forestales, eliminándolas por completo de sus predios, argumentando que los árboles dispersos generan desventajas, que se ven representadas en la disminución de la producción de cultivos que se encuentran cerca a las leñosas, debido a la competencia por nutrimentos y la sombra que generan algunas especies forestales las cuales impiden el buen desarrollo de los cultivos y finalmente la reducción del espacio para la siembra.

En general, los productores de los municipios de altura del departamento de Nariño, afirman que los árboles dispersos generan ventajas a corto y largo plazo, especialmente si el componente pecuario hace parte de la finca, sin embargo no existe aún una incentivación para la implementación de árboles dispersos en fincas lecheras, tal y como lo afirma la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 1998), afirmando que la siembra de árboles dispersos dentro de los potreros, no es una práctica común para los ganaderos, en parte debido a la falta de análisis costo/beneficio y a los costos inmediatos que implica cercarlos y protegerlos individualmente durante su establecimiento.

La tabla 3, indica las especies que se encontraron haciendo parte de árboles dispersos, sus principales usos y la ubicación.

**Tabla 3.** Especies forestales en árboles dispersos, usos y localización en zonas altas del departamento de Nariño

Nº	TAXONOMÍA		USOS (*)													LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA (**)											
	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	L	M	O	F	B	R	P	ME	C	I	A	G	P	GU	S	Y	F	I	IL	CU	T	GL	PR	
1	Aliso	<i>Alnus jorullensis</i> H.B.K.	Betulaceae	X	X		X	X	X						X	X							X				X
2	Amarillo	<i>Miconia theaezans</i> (Bonpl.) Cogn.	Melastomataceae	X	X						X						X								X	X	
3	Arrayán	<i>Myrcianthes rhopaloides</i> (Kunth) DC.	Myrtaceae	X	X	X										X										X	
4	Cascarillo	<i>Cinchona pubescens</i> Vahl	Rubiaceae	X	X					X							X										
5	Cordoncillo	<i>Piper bogotense</i> C.DC.	Piperaceae			X	X	X	X	X						X											
6	Hojarasco	<i>Nectandra aff caucana</i> (Meisn.) Mez	Lauraceae		X				X	X																X	
7	Mano de Oso	<i>Oreopanax floribundum</i> Decne. & Planch.	Araliaceae	X	X										X	X						X					
8	Pandala o Pundé	<i>Prunus huantensis</i> Pilg.	Rosáceae		X										X	X										X	

(\*) L = leña; M = madera; O = ornamental; F = forraje; B = biofertilizante; R = reforestación; P = protección y recuperación de suelos; ME = medicinal; C = obtención de carbón; I = industrial (*insecticida, enraizador, alucinógeno, cera, aceite, colorantes*); A = alimento.

(\*\*) G = Guachucal; P = Pupiales; GU = Guaitarilla; S = Sandoná; Y = Yacuanquer; F = La Florida; I = Ipiates; IL = Iles; CU = Cumbal; T = Túquerres; GL = Gualmatán; PR = Puerres

**Huertos caseros.** Son pocos los productores de zonas altas de Nariño que afirman tener un huerto casero en sus predios, afirman que las especies forestales implementadas bajo este sistema agroforestal, son realmente limitadas debido a que los principales productos obtenidos de la huerta casera se enfatizan en brindar alimentos para el balance nutricional familiar. En la mayoría de municipios visitados, se logró identificar que los huertos caseros son implementados debido a la cultura tradicionalista que se maneja en el departamento que con poco a poco parece estar desapareciendo. Sin embargo, los productores que hacen participe las especies forestales comentan que de estas se pueden llegar a obtener grandes beneficios mediante los usos potenciales, que benefician el sistema en general, aportando servicios al suelo, al hombre, de tipo medicinal, alimenticio, para la biodiversidad y para el beneficio algunos cultivos. Es el caso de higuera (*Ricinus communis* L.), la cual es utilizada en varias fincas en el municipio de Túquerres, los productores afirman que siembran esta especie en la parte posterior de sus viviendas con el fin de utilizar la composición química de la especie, la cual permite desarrollar múltiples usos entre los más representativos están el manipular la especie vegetal como repelente para proteger cultivos y utilizar la semilla y su aceite para iluminación y para uso medicinal.

El brevo (*Ficus carica* L.), es una de las especies que mayor usos posee en los huertos caseros, sin embargo el principal uso para los agricultores y campesinos del departamento de Nariño, es el consumo de los frutos de este árbol, al cual le otorgan características como un buen sabor y un aroma inconfundible, además de la elaboración artesanal de dulces y mermeladas.

Pese a que la definición más clara otorgada por Krishnamurthy y Ávila (1999), en la que menciona que los productos obtenidos de los denominados huertos caseros, no son comercializables productos de los municipios

como Túquerres e Iles, venden estos productos que en su mayoría son de bajo costo, en ocasiones realizan intercambios con diferentes productores de la zona.

En las zonas altas del municipio de Sandoná y Guaitarilla los productores afirman que gracias a su adaptación y variedad de servicios el chachafruto (*Erythrina edulis*), se ha convertido en una de las especies potenciales al momento de implementar huertos caseros y cercas vivas, debido a que esta especie forestal puede llegar a aportar múltiples y variados usos; sus aportes para mejorar la dieta animal son muy variados debido a que tanto sus frutos y hojas son consumidos por el ganado, aportándoles buenas cantidades de proteína. La fijación de nitrógeno, se considera una de las más importantes a nivel agroforestal, porque que al ser una leguminosa, permite reducir grandes cantidades de fertilizantes y mejorar las condiciones de los suelos. Igualmente los campesinos de la zona baja de este municipio utilizan el Chachafruto como sombra para los cafetales. Al igual que el tomate del árbol (*Cyphomandra betacea* (Cav.) Sendtn), el cual entra en la dieta familiar daría, debido a que su fruto provee de grandes cantidades de proteína a miembros de la familia, se ha convertido en una de las especies más utilizadas en huertos caseros, además de acuerdo a testimonios de productores es muy utilizado con fines medicinales.

La tabla 4, indica las especies forestales encontradas bajo el sistema de huertos caseros, sus principales usos y el municipio donde se encuentran.

**Tabla 4.** Especies forestales en sistemas de huertas caseras en zonas altas del departamento de Nariño

N°	TAXONOMÍA		USOS (*)													LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA (**)										
	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	L	M	O	F	B	R	P	ME	C	I	A	G	P	GU	S	Y	F	I	IL	CU	T	GL	PR
1	Brevo	<i>Ficus carica</i> L.	Moraceae			X	X							X					X							
2	Cafetillo	<i>Cotoneaster pannosus</i> Franch.	Rosaceae	X											X											
3	Chachafruto	<i>Erythrina edulis</i> Triaria, ex M. Michel.	Fabaceae	X	X	X	X	X	X					X			X									
4	Eucalipto Pomorroso	<i>Eucalyptus ficifolia</i> F. Muell.	Myrtaceae	X	X											X										
5	Eucalipto de Jardín	<i>Eucalyptus cinerea</i> F. Muell. ex Benth.	Myrtaceae	X	X																			X		X
6	Guanto Blanco	<i>Brugmansia aurea</i> (Linnaeus) Lagerheim	Solanaceae		X				X	X			X			X						X				
7	Guanto Rojo	<i>Brugmansia sanguinea</i> (R&P.) D. Don.	Solanaceae		X				X	X			X			X						X				X
8	Guayusa	<i>Hedyosmum</i> sp. Sw.	Chloranthaceae						X						X								X			
9	Higuerilla	<i>Ricinus communis</i> L.	Euphorbiaceae					X					X						X	X				X		X
10	Pino Colombiano	<i>Podocarpus oleifolius</i> D. Don ex Lamb.	Podocarpaceae		X					X			X				X					X				X
11	Tomate de Árbol	<i>Cyphomandra betacea</i> (Cav.) Sendtn.	Solanaceae											X					X						X	X

(\*) L = leña; M = madera; O = ornamental; F = forraje; B = biofertilizante; R = reforestación; P = protección y recuperación de suelos; ME = medicinal; C = obtención de carbón; I = industrial (*insecticida, enaizador, alucinógeno, cera, aceite, colorantes*); A = alimento.

(\*\*) G = Guachucal; P = Pupiales; GU = Guaitarilla; S = Sandoná; Y = Yacuanquer; F = La Florida; I = Ipiiales; IL = Iles; CU = Cumbal; T = Túquerres; GL = Gualmatán; PR = Puerres.

## CONCLUSIONES

El conocimiento local encontrado sobre el componente arbóreo en los 12 municipios, es variado y escasamente desarrollado; existe un mayor conocimiento del componente arbóreo relacionado con la necesidad de obtener beneficios económicos y productos como madera, leña, medicina y postes.

Existe un valioso potencial de varias especies forestales útiles para sistemas agroforestales que hasta el momento no se había documentado; dichas especies pueden ser aprovechadas para brindar alternativas productivas a los agricultores a parte de las tradicionalmente conocidas como el aliso, eucalipto y acacias.

La información de las especies forestales registradas en este documento puede ser una herramienta clave para la toma de decisiones en el establecimiento de sistemas agroforestales, tanto para profesionales, técnicos y sobre todo agricultores de las zonas altas del departamento de Nariño.

## BIBLIOGRAFÍA

ARTEAGA, F. 2008. Efecto de prácticas de recuperación de un suelo de ladera sobre la capacidad productiva de papa en el corregimiento de Mapachico, municipio de pasto, departamento de Nariño. Tesis de grado Ingeniero Agroforestal, Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Nariño. Pasto, Colombia. 35 p.

BACCA, P. Y BURBANO, D. 2009. Caracterización de cercas vivas en fincas ganaderas del municipio de Guachucal y Cumbal, departamento de Nariño. Tesis de grado Ingeniero Agroforestal, Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Nariño. Pasto, Colombia. 20 p.

BARTHOLOMÄUS, A., DE LA ROSA, A., SANTOS, J.O., ACERO, L Y MOOSBRUGGER, W. 1990. El Manto de la Tierra: Flora de los Andes. Bogotá: Corporación Autónoma Regional de la Cuencas de los Ríos Bogotá, Ubaté y Suárez (CAR). 332 p.

BENÍTEZ, P. Y MÁRQUEZ, D. 1984. Identificación y descripción de especies forestales nativas de la cuenca de Piedras Blancas. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Medellín. 143p. Seminario (Tec. Forestal).

BRUSH.1996. Whose knowledge, whose genes, whose rights: valuing local knowledge: indigenous people and intellectual property rights. Washington D.C. Island Press.1- 21 p.

CAJAS, C. Y MARTINEZ, J. 2009. Caracterización biofísica y socioeconómica de fincas ganaderas de leche en el municipio de Guachucal, Nariño. Tesis de Grado de Ingeniero Agroforestal. 25 p.

CARLSON, P. Y AÑAZCO, M. 1990. Establecimiento y manejo de prácticas agroforestales en la sierra ecuatoriana. Quito. OTAP Cuerpo de paz. 141 p.

CORAL, J. Y CORAL, D. 2009. Caracterización del conocimiento local del componente arbóreo en fincas ganaderas de Pupiales, departamento de Nariño. Tesis de grado Ingeniero Agroforestal, Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Nariño. Pasto, Colombia. 25 p.

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. (DANE). 2005. Consulta de cifras. Disponible en: [http://www.dane.gov.co/index.php?option=com\\_content&view=article&id=315&Itemid=124](http://www.dane.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=315&Itemid=124). Consulta: Enero, 2010.

- GEILFUS, F. 1989. El Árbol al Servicio del Agricultor, y Principios y Técnicas. Convenio Enda - Caribe y CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza). 780 p.
- GLASER, B. Y A. STRAUSS. 1967. The discovery of grounded theory: strategies for qualitative research. New York: Aldine Publishing Company. 45 - 77 p.
- GUEVARA, S., LABORDE, J. Y SANCHEZ, G. 1998. Are isolated trees in pastures a fragmented canopy?; *Selbyana*. 19(1):34 - 43.
- GIRALDO, L. Y BOLÍVAR, D. 2002. Evaluación de un sistema silvopastoril de *Acacia decurrens* asociada con pasto kikuyo *Pennisetum clandestinum*, en clima frío de Colombia. Disponible en: <http://www.cipav.org.co/redagrofor/memorias99/GiraldoA.htm>. Consulta: Marzo, 2009.
- HARVEY, C.A. Y HABER, WA. 1999. Remanente de árboles y la conservación de la biodiversidad de pastos y sistemas agroforestales en Costa Rica. 44:37 - 68.
- KRISHNAMURTHY, L. Y M. ÁVILA. 1999. Agroforestería Básica. Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente. México D.F. México. 340 p.
- GIRALDO, L. Y CAMARGO, J. 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.
- LASSO, A. Y ZABULON, E. 2009. Caracterización biofísica y socioeconómica en fincas ganaderas lecheras en el municipio de Cumbal, departamento de Nariño. Tesis de grado Ingeniero Agroforestal, Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Nariño. Pasto, Colombia. 20 p.
- MAHECHA, G., CAMELO, D., ROZO, A. Y BARRERO, D. 2004. Vegetación del territorio CAR. 450 especies de sus llanuras y montañas. Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, Bogotá, Colombia. 871 p.
- MAUNDU, P. 1995. Methodology for collecting and sharing indigenous knowledge: a case study. Disponible en: <http://www.nuffic.nl/ciran/ikdm/3-2/articles/maundu.html>. 115p. Consulta: Octubre, 2010.
- MERA, F. Y ZAMORA, A. 2003. Establecimiento y evaluación inicial del arreglo árboles dispersos en asociación con pasto Kikuyo *Pennisetum clandestinum*, en el altiplano de Pasto. Trabajo de grado (Ingeniero Agroforestal). Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad de Nariño. Pasto. Colombia. 90 p.
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA. (FAO). 1998. Conferencia electrónica de la FAO sobre agroforestería para la producción animal en Latinoamérica. Disponible en: <http://www.fao.org/ag/aga/AGAP/FRG/agrofor1/rosale25.PDF>, 415 p. Consulta: Octubre, 2010.
- OSPINA, A. A. 2003. Agroforestería: aportes conceptuales, metodológicos y prácticos para el estudio agroforestal. ACASOC. Cali, Colombia. 209 p.
- PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO EN COLOMBIA (PNUD). 2010. Nariño: Análisis de la conflictividad. Disponible en: <http://www.undp.org/content/dam/undp/documents/projects/COL/00058220/Analisis%20conflictividad%20Nari%C3%B1o%20PDF.pdf>. 71 p; consulta: Mayo, 2013.

QUICENO, J. Y MEDINA, M. 2006. La *Acacia decurrens* Will fuente potencial de biomasa nutritiva para la ganadería del trópico de altura. CIPAV. Disponible en: <http://www.cipav.org.co/Irrd/Irrd18/12/cont1812.htm>.

SÁNCHEZ, D. 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. 14 p.

SANTIAGO, M. Y PIEDRAHITA, E. 1994. Efecto del peso de semillas en el crecimiento de *Acacia melanoxylon* R. Br. A los seis meses de edad en tres condiciones de suelo. Revista, Órgano Divulgatorio. 47(1 y 2):129.

SCHELHAS, J. Y GREENBERG, R. 1996. Forest patches in tropical landscapes. Island press. Washington, DC. 426 p.

SPANGLER, A.M., RAY, C.D Y HAMAKER, K. 1989. Knowledge acquisition for expert system development. Computers and electronics in Agriculture Netherlands. 4:23-32.

STRAUSS, A. Y CORBIN, J. 2004. Bases de investigación cualitativa: Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada. Editorial: Universidad de Antioquia. 341 p.

TORO, M. J. L. 2000. Árboles y arbustos del Parque Regional Arví. CORANTIOQUIA. Primera Edición. Medellín, Colombia. 282 p

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