

EVALUACION INICIAL DEL ESTABLECIMIENTO DE TRES ESPECIES CHILCA (*Baccharis microphylla*), RETAMO LISO (*Cytisus monspessulanus*), QUILLOTOCTO (*Tecoma stans*) EN UN ARREGLO DE BARRERAS VIVAS EN CONTORNO EN PASTO NARIÑO¹

INITIAL EVALUATION OF THE ESTABLISHMENT OF THREE SPECIES CHILCA (*Baccharis microphylla*), RETAMO LISO (*Cytisus monspessulanus*), QUILLOTOCTO (*Tecoma stans*) IN THE ARRANGEMENT OF LIFE BARRIERS IN THE CONTOUR OF PASTO NARIÑO¹

LESLIE ENNITH CHAMORRO RUALES²

DAYRA CARMENZA PAREDES BENAVIDES²

JORGE FERNANDO NAVIA ESTRADA³

RESUMEN

El ensayo se realizó en el altiplano de Nariño en el centro experimental FEDEPAPA Obonuco ubicado, a 1°13' N y 77°16' W, se encuentra a una altura de 2710 m.s.n.m, dentro de la zona de vida bosque seco Montano Bajo (bs-MB), el suelo es de origen volcánico. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la fase inicial del establecimiento de tres especies (*Baccharis microphylla*, *Cytisus monspessulanus*, *Tecoma stans*) en un arreglo de barreras vivas en contorno, donde se evaluó la sobrevivencia e incremento de altura.

Baccharis microphylla presentó la más alta sobrevivencia con 85.4%, seguida por *Tecoma Stans* con una sobrevivencia del 77.1%, y por último *Cytisus monspessulanus* fue la que presentó menor porcentaje de sobrevivencia con 56.2%. Y la de mejor comportamiento en incremento de altura fue *C. monspessulanus* con 64.4 cm, siendo esta la especie que

¹ Artículo como requisito de grado de Ingeniería Agroforestal

² Ingeniera Agroforestal. Programa de Ingeniería Agroforestal. FACIA. UDENAR. Email: lesliech@hotmail.com, dayrita8603@hotmail.com.

³ I.A. MsC. PhD. Profesor asistente. Programa de Ingeniería Agroforestal. FACIA. UDENAR. Email: jornavia@yahoo.com

durante el año de establecido obtuvo el valor más alto en cuanto a incremento que fue de 31.3 cm.

Palabras claves: Barreras vivas, contorno, altura, sobrevivencia, Retamo liso, Chilca, Quillotoco.

ABSTRACT

This essay was done in the plateau of Nariño in the experimental center of FEDEPAPA, Obonuco located in 1° 13'N and 77° 16'W. This place is found at a high of 2710 m.s.n.m. in the life dry forest "Montano Bajo" zone (bs-MB), the origin of the land is volcanic. The main aim of the present project was to evaluate the initial phase of the establishment of three species (*Baccharis microphylla*, *Cytisus monspessulanus*, *Tecoma stans*) in the arrangement of life barriers in contour. In this place was evaluated the survival and the high increase.

Baccharis microphylla presented the highest survival with 87.4% it was followed by *Tecoma stans* with a survival of 77.1% and finally *Cytisus monspessulanus* was that showed less percentage of survival with 56.2%. The specie that showed the best behaviour in the high increase was the *Cytisus monspessulanus* with 64.4cm, in the established year, this specie got the highest value in the increase with 31.3cm.

Key words: Life barriers, contour, high, survival, Retamo liso, Chilca, Quillotoco.

INTRODUCCION

El departamento de Nariño cuenta con una superficie de 3'326.800 has, de las cuales el 74% corresponde a usos no agropecuarios el 3% pastos y sabanas y el resto a cultivos transitorios y permanentes. Del cual se ha hecho un aprovechamiento inadecuado y un uso irracional de los recursos que han deteriorado gravemente los ecosistemas, pérdida de la biodiversidad, transformación y degradación de los suelos debido a la ganadería extensiva, cultivos de uso ilícito entre otros. (Plan de Desarrollo de Nariño, 2004)

Una manera de contribuir al manejo adecuado del suelo en ladera es integrar el árbol al sistema productivo y diseñarlo como barrera viva. Las barreras vivas son hileras de plantas perennes y de crecimiento denso, sembradas perpendicularmente a la pendiente (MAG, FAO, UNED, 1994). Es necesario sembrar las plantas muy cerca unas de otras para formar una barrera continua. Además de lograr disminuir la velocidad del agua de escorrentía, actúan como filtros vivos, atrapando sedimentos que lleva el agua y por tanto, evitando que éstos lleguen al río provocando los efectos ya comentados.

Los árboles y arbustos pueden mejorar el ciclo de los nutrientes no disponibles a las raíces superficiales de los pastos, a través de su sistema de raíces profundas y su aporte de hojarasca, mantener la fertilidad del suelo y aumentar el aporte de materia orgánica. Además, crean microclimas más favorables para el conjunto formado por cultivos y ganado. Su presencia reduce la erosión eólica y/o hídrica, promoviendo la estabilidad del suelo y disminuye la insolación directa conservando el agua del suelo (Gil, et al, 2005).

El crecimiento de árboles y arbustos en su aumento de tamaño en el tiempo, se puede expresar en términos de diámetros, alturas y área basal. No obstante, se dice que a la magnitud de crecimiento de un estado inicial medible y los cambios de ese estado con el paso del tiempo se le llama incremento (Rojas, 1993).

El crecimiento individual de los árboles y arbustos está influenciado por sus características genéticas y su interacción con el medio ambiente, factores climáticos y de suelo, cuya suma representa el concepto de entidad del sitio. En la mayoría de las especies la tasa de crecimiento en altura es mayor en la primera etapa de desarrollo mientras que los incrementos en diámetro son relativamente mayores en etapas posteriores. (Prodan, 1977).

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la fase inicial del establecimiento de tres especies (*Baccharis microphylla*, *Cytisus monspessulanus*, *Tecoma stans*) en un arreglo de barreras vivas en contorno, en el corregimiento de Obonuco, municipio de Pasto, departamento de Nariño.

METODOLOGIA

Localización: El experimento se desarrollo en el centro experimental FEDEPAPA, corregimiento de Obonuco, municipio de Pasto, departamento de Nariño, entre las coordenadas 1°13'N y a 77°16'W a 2710 msnm. Precipitación anual promedio de 840 mm, temperatura de 12 a 13 °C y una humedad relativa del 87.4%. Se encuentra dentro de la zona de vida bosque seco Montano Bajo (bs-MB), según Holdridge (1978). Son suelos de origen volcánico, el muestreo del suelo en el sitio experimental determinó textura arcillosa, pH de 5.6, materia orgánica de 9.9%, 27.9 ppm de fósforo, 1.13 meq de potasio/100gr de suelo, 9.2meq de calcio/100gr de suelo y 0.40% de nitrógeno.

Para el establecimiento del sistema se inicio con el trazado del terreno utilizando el caballete para diseñar los contornos, se realizó el ahoyado de 20x20x20 cm en dos franjas para un total de 288 hoyos para realizar la siembra de las especies (*Baccharis microphylla*, *Cytisus monspessulanus* y *Tecoma stans*) a tres densidades de siembra: 1 m, 0.70 m y 0.50 m. Para cada especie se tomaron parcelas de 48 árboles, donde 16 de ellos se distribuyeron para cada distancia, de los cuales 8 para la aplicación de fertilizante orgánico (estiércol de bovino) en dosis de 500 gr/hueco un mes antes del establecimiento y 8 para fertilización química (10-30-10) en dosis de 23 gr/árbol en el momento de la siembra.

El material vegetal se lo obtuvo del vivero del centro de investigación FEDEPAPA, se aclara que la especie *Baccharis microphylla* al momento del establecimiento se encontraban en un promedio de 5 cm de altura y fue sembrada a raíz desnuda, ya que era el único material disponible en el vivero. Y lo recomendado según (Trujillo, 1989) es que una planta debe llevarse a campo o a un sitio definitivo cuando alcanza una altura de 20 a 30 cm.

Parámetros a evaluar

Porcentaje de sobrevivencia de la leñosa. Se contaron los arboles sembrados y aquellos que sobrevivieron al final de la evaluación (11 meses), donde se aplico la siguiente formula.

$$\% \text{ Sobrevivencia} = \frac{\text{Número total árboles finales}}{\text{Número total árboles iniciales}} \times 100$$

Altura: Según (Lema, 1995) se tomó registros del componente arbóreo cada dos meses. Las lecturas se hicieron desde la base del tallo hasta la yema terminal.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Sobrevivencia

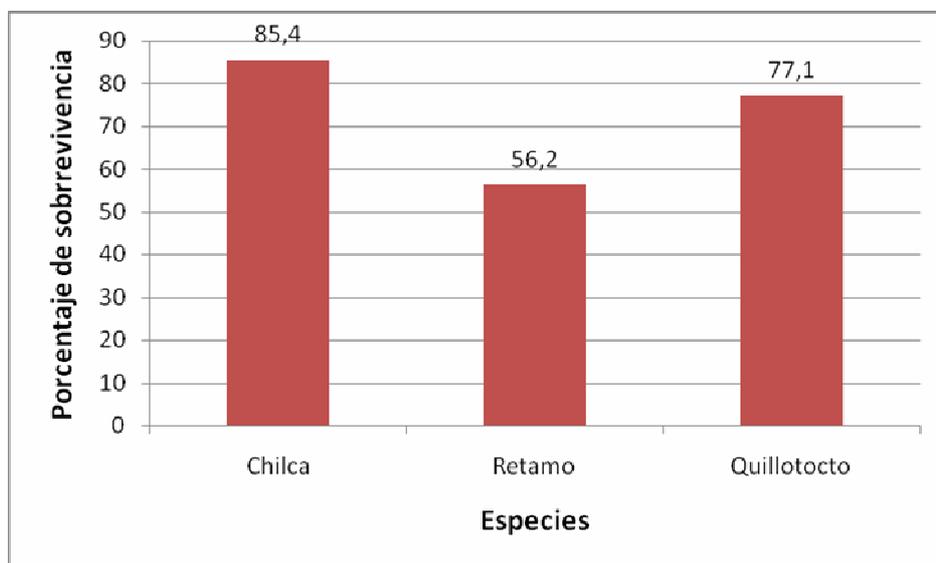
Las estimaciones de sobrevivencia en los árboles cambian con las variaciones climáticas y con los factores endógenos heredados (Bormann, 1980).

(Wood, J. y Burley, J. 1995), plantean que con buenas prácticas de vivero y de manejo de campo, los porcentajes de sobrevivencia para los arbustos y los árboles de uso múltiple deberán ser por lo menos de un 80% o muchos más bajos por razones incontrolables como el clima.

El porcentaje de sobrevivencia de las especies retamo y quillotocto se vio afectado de manera negativa por la entrada de ganado al sistema.

Los resultados obtenidos en este ensayo con respecto al porcentaje de sobrevivencia (Figura 1) la especie chilca presentó 85.4%. Seguida de Quillotocto con un porcentaje de sobrevivencia del 77.1%, y por último retamo liso, con 56.2%, que corresponde al menor porcentaje de las especies en estudio.

Figura 1: Porcentaje de sobrevivencia de las especies chilca (*Baccharis microphylla*), retamo liso (*Cytisus monspessulanus*) y quillotocto (*Tecoma stans*), en el centro experimental FEDEPAPA, Obonuco, 2008.



El porcentaje de sobrevivencia para chilca encontrado en esta investigación se considera alto, puesto que (Mera y Zamora, 2003) afirman que en el ensayo de establecimiento y evaluación inicial del arreglo arboles dispersos en asociación con pasto kikuyo en el altiplano de Pasto la especie chilca presentó un porcentaje de sobrevivencia de 77.2%.

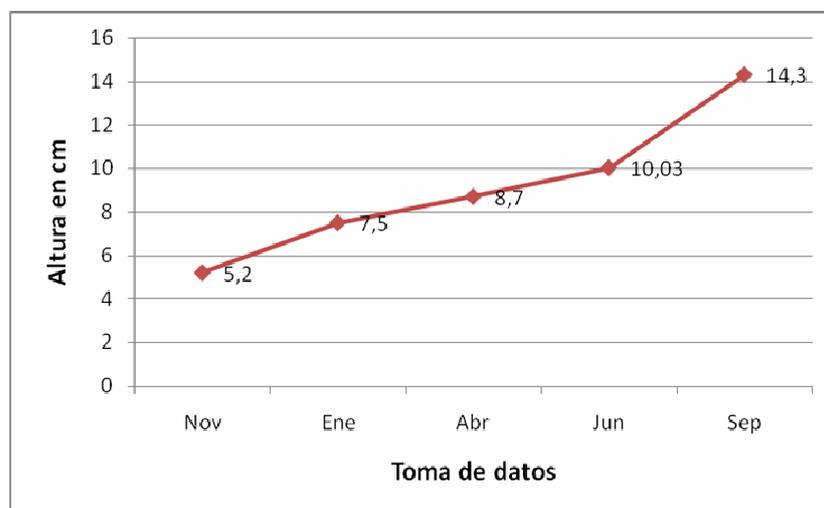
De acuerdo a (Erazo y Rodríguez, 2002). En el arreglo multiestrato en Obonuco Nariño reportan porcentaje de sobrevivencia del Quillotocto del 100%, a diferencia de (Fajardo y Vallejo, 2005). En la evaluación de un sistema agroforestal en Botana municipio de Pasto, presenta el 58.1% debido a las condiciones físicas del suelo presentándose encharcamientos y horizontes endurecidos lo que pudo impedir el normal desarrollo de la especie.

ALTURA

Las diferencias de crecimiento en altura en las especies se deben a las características propias de cada especie y su adaptación a las condiciones ambientales; las cuales controlan su ritmo de crecimiento.

Según los resultados obtenidos con respecto a la variable altura para la especie *Baccharis microphylla* (figura 2) se observó que hubo un mayor incremento de altura entre los meses de noviembre a enero con un valor de 1.5 cm mensual, comparado con los meses de enero a abril que se encontró un valor mínimo de 0.4 cm mensual. Para un total de incremento medio de altura durante los 11 meses de 9.1 cm.

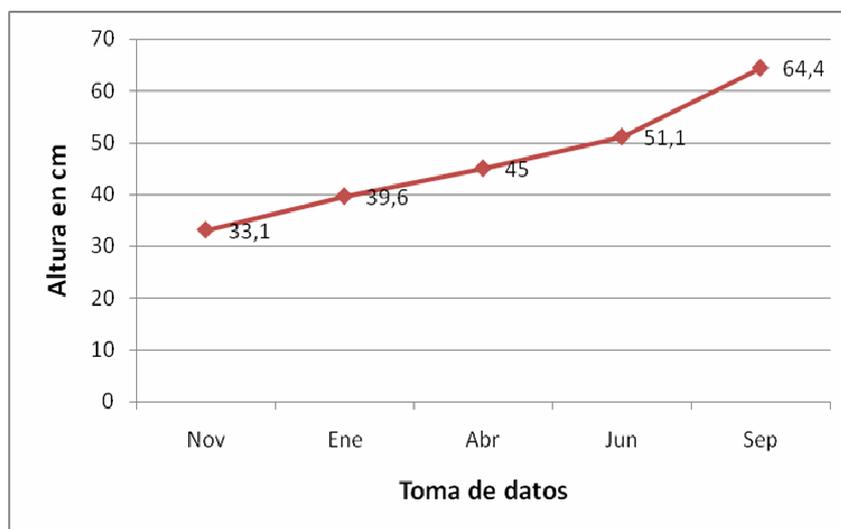
Figura 2: Variación de la altura (*Baccharis microphylla*), con base al crecimiento mensual en el centro experimental FEDEPAPA, Obonuco, 2008.



(Mera y Zamora, 2003). Afirman que la chilca presentó un incremento medio mensual de altura 6.5 cm, a diferencia de lo encontrado en esta investigación con un valor de 1.5 cm mensuales.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el incremento de altura para la especie *Cytisus monspessulanus* (figura 3) su mayor incremento se observó entre los meses de junio a septiembre con 4.4 cm mensual a diferencia de los meses de enero a abril donde se observó que su crecimiento fue menor con un valor de 1.8 cm mensual. Para un incremento total de 31.3 cm durante los 11 meses de evaluación.

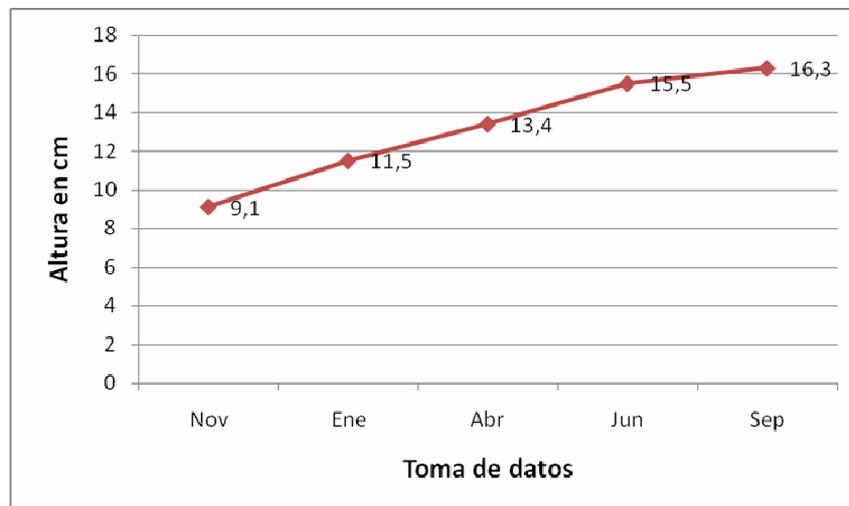
Figura 3: variación de la altura (*Cytisus monspessulanus*), con base al crecimiento mensual en el centro experimental FEDEPAPA, Obonuco, 2008.



(Zambrano e Ibarra, 2001). Afirman que *Cytisus monspessulanus* obtuvo un incremento mensual de 5cm, comparado con lo encontrado en esta investigación que se obtuvieron resultados de incremento mensual de 1.8 a 4.4 cm, debido a que se vio afectado por la entrada de ganado.

En los resultados de esta investigación con respecto a la especie *Tecoma stans* en cuanto a la variable altura (figura 4) se observó el mayor incremento de altura en los meses de noviembre a enero con un valor de 1.2 cm mensual, comparado con los meses de junio a septiembre donde disminuyó a 0.3 cm mensual. Para un total de incremento medio de 7.2 cm en los once meses de evaluación.

Figura 4: Variación de la altura (*Tecoma stans*), con base al crecimiento mensual en el centro experimental FEDEPAPA, Obonuco, 2008.



Los datos obtenidos en cuanto a incremento de altura coinciden con lo encontrado por (Erazo y Rodríguez, 2003), en el arreglo multiestrato establecido en la zona de obonuco.

(Erazo y Rodríguez, 2003). Afirman que el crecimiento medio mensual del quillotocto en el arreglo multiestrato, establecido en la zona de obonuco fue de 0.3 y 0.5 cm. (Mundo forestal, 2001-2002), reporta que el Quillotocto en costa Rica tuvo un crecimiento de 3 cm por mes.

(Cabrera y Leiton, 2005). Encontraron que el crecimiento mensual de quillotocto fue de 7.2 cm en el arreglo implementación de modelos agroecológicos y agroforestales en el municipio de Yacuanquer.

(Arévalo y del Castillo, 1999). Afirman que el establecimiento y divulgación del modelo agroforestal reforestación recuperadora, el crecimiento de Quillotocto fue de 2.34 cm mensuales en el municipio de Imues.

CONCLUSIONES

La especie que mostro el mejor porcentaje de sobrevivencia fue *Baccharis microphylla* seguida por *Tecoma stans* y por ultimo *Cytisus monspesulanus*.

Cytisus monspesulanus, presentó los mayores valores de altura durante la etapa de establecimiento, seguida por *Tecoma stans* y por último *Baccharis microphylla*.

Se debe continuar con el estudio de crecimiento comparativo y sus evaluaciones de las especies establecidas en las diferentes distancias de siembra, evaluar los incrementos medios mensuales en altura, adicionar estudios en cuanto a diámetro basal, diámetro de copa, número de ramas y profundidad de raíces.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos: A la Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas por servir como base e incentivo para terminar satisfactoriamente la carrera, a los ingenieros JORGE FERNANDO NAVIA, JESUS CASTILLO, HECTOR ORDOÑEZ, JORGE VELEZ, al proyecto Manejo y Conservación de Suelos liderado por la VIPRI, a la federación productora de papa (FEDEPAPA), por su apoyo y colaboración y a todas las personas que de alguna u otra manera contribuyeron para llevar a cabo el desarrollo de este trabajo

BIBLIOGRAFIA

ARÉVALO, R., DEL CASTILLO, E. 1999. Establecimiento y divulgación de modelos agroforestales en el municipio de Imues. Departamento de Nariño. Pasto, trabajo de grado (Ingeniero Agroforestal). Universidad de Nariño. Facultad de ciencias agrícolas. Programa de Ingeniería agroforestal. Pag. 101

BORMANN, F., BERLYN, J. Edad y tasa de crecimiento de los árboles tropicales. Xalapa, México: Instituto Nacional de Investigaciones sobre recursos bióticos, 1980. 143p.

CABRERA, J., LEITON, H. 2005. Implementación de modelos agroecológicos y agroforestales en la vereda de Arcuello bajo del municipio de Yacuanquer y en el corregimiento de Mapachico. Departamento de Nariño. Trabajo de grado (Ingeniero Agroforestal). Universidad de Nariño. Facultad de ciencias agrícolas. Programa de Ingeniería agroforestal. Pag. 143

ERASO, C., RODRIGUEZ, C. 2002. Estudio preliminar del establecimiento de un arreglo multiestrato con las especies Acacia (*Acacia decurrens*), Quillotocto (*Tecoma satns HBK*) y Mora (*Rubus sp*) a cuatro distancias de siembra en un afloramiento de agua del centro de investigaciones CORPOICA OBONUCO Municipio de Pasto. Trabajo de grado (Ingeniero Agroforestal). Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad de Nariño, pag. 70

FAJARDO, J., VALLEJO, L.2005. Evaluación preliminar de algunas variables edafoclimáticas y productivas del sistema agroforestal con Quillotocto (*Tecoma stans L*) HBK, Acacia amarilla (*Acacia decurrens willd*) y kikuyo (*Pemisetum clandestinum Hochst*) en el centro de investigaciones Botana, Pasto Nariño. Trabajo de grado (Ingeniero Agroforestal). Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad de Nariño, pag. 94

Gil, J.; Espinoza, Yusmary; y Obispo, N. 2005. Relaciones suelo-planta-animal en sistema silvopastoriles. Revista Digital CENIAP Número 9, septiembre-diciembre 2005. ISSN: 1690-4117, Depósito Legal: 200302AR1449, Maracay, Aragua, Venezuela.

LEMA, A. 1995. Dasometría; algunas aproximaciones estadísticas a la medición forestal. Medellín: Universidad Nacional de Colombia. 215p.

MAG, FAO, UNED. 1994. Manual de manejo y conservación de suelos y aguas. San José, Costa Rica.

MERA, A., 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, pag. 96

MUNDO FORESTAL. 2001-2002. Arboles del paraíso. Costa Rica. disponible en internet: <www/catie/bibliotecavirtual.../vainillo/htm>.

PEZO, D., IBRAHIM, M. 1999. Sistemas silvopastoriles; módulo de enseñanza agroforestal N° 2. Turrialba: CATIE – GTZ, 275 p.

PLAN DE DESARROLLO DE NARIÑO, 2004-2007. La fuerza del cambio continua, Gobernación de Nariño. San Juan de Pasto. Disponible en internet: <<http://www.ipitimes.com/plan.htm>>.

PRODAN, M. 1977. Mensura forestal. 1ra ed. IICA. Editorial IICA. San José, Costa Rica. 562p.

ROJAS, A. Fisiología vegetal aplicada. México: Continental, 1993. 275p.

TRUJILLO, N.E. 1989. Fundamentos para el manejo de semillas, viveros y plantación inicial. Serie técnica No. 1. Ed. Guadalupe Ltda. Bogotá D:E.

WOOD, P.J. y BURLEY, J. Un árbol para todo propósito. San José de Costa Rica: IICA, 1995. P 180.

ZAMBRANO. J., IBARRA. J, 2001. Identificación y establecimiento de algunas especies arbóreas para el corregimiento de Obonuco, municipio de Pasto. Dentro del proyecto Unidad Ambiental y recreativa Pastusidad para el tercer milenio. Pasto. Trabajo de grado (Ingeniero Agroforestal). Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Agrícolas. 168 p