Por encargo de:
Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Obras Públicas y Seguridad Nuclear
de la República Federal de Alemania

Especies vegetales útiles para sistemas silvopastoriles del Caquetá, Colombia

El Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) —un Centro de Investigación de CGIAR— desarrolla tecnologías, métodos innovadores y nuevos conocimientos que contribuyen a que los agricultores, en especial los de escasos recursos, logren una agricultura ecoeficiente, es decir, competitiva y rentable, así como sostenible y resiliente. Con su sede principal cerca de Cali, Colombia, el CIAT realiza investigación orientada al desarrollo en las regiones tropicales de América Latina, África y Asia.
www.ciat.cgiar.org

CGIAR es una alianza mundial de investigación para un futuro sin hambre. Su labor científica la llevan a cabo quince Centros de Investigación en estrecha colaboración con cientos de organizaciones socias en todo el planeta.
www.cgiar.org

La Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH opera a nivel mundial como proveedora de servicios de la cooperación internacional para el desarrollo sostenible, con más de 50 años de experiencia en ámbitos como el fomento de la economía y el empleo, temas relacionados con la energía y el medio ambiente y el fomento de la paz y la seguridad, entre otros. La GIZ es una empresa federal de utilidad pública y como tal asiste al Gobierno Federal alemán.
www.giz.de

Especies vegetales útiles para sistemas silvopastoriles del Caquetá, Colombia

Nora P. Castañeda-Álvarez[1], Fáver Álvarez[2], Jacobo Arango[1], Libardo Chanchy[3], Germán Felipe García[3], Verenice Sánchez[2,3], Antonio Solarte[4], Mauricio Sotelo[1] y Catalina Zapata[4].

[1] Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Palmira, Colombia.

[2] Docente Universidad de la Amazonía, Florencia, Colombia.

[3] Asesor(a) "Fortalecimiento del Sistema Colombiano de Parques Nacionales Naturales para la Protección del Clima y la Conservación de la Biodiversidad" – GIZ, por encargo del Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Obras Públicas y Seguridad Nuclear de Alemania (BMUB).

[4] Fundación CIPAV, Cali, Colombia.

Editado por:

Nora P. Castañeda-Álvarez

Cita correcta:

Castañeda-Álvarez N.P.; Álvarez F.; Arango J.; Chanchy L.; García G.F.; Sánchez V.; Solarte A.; Sotelo M.; Zapata C. 2016. *Especies vegetales útiles para sistemas silvopastoriles del Caquetá, Colombia*. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH; Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Cali, Colombia. 84 p.

Tiraje: 500

Fecha: Diciembre 2016

ISBN Impreso 978958694163-1

ISBN Digital 978958694164-8

Agradecimientos

Un agradecimiento especial para Anna Beatrix Willingshofer y Tangmar Marmon (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH - Colombia) y Marcela Quintero (CIAT), por facilitar las condiciones necesarias para la preparación y publicación de este documento.

Introducción

Los sistemas silvopastoriles son útiles para mejorar el bienestar animal, la producción de leche y carne, y al mismo tiempo hacer la producción ganadera más amigable con el medio ambiente. Por lo general, un sistema silvopastoril incluye especies arbóreas que proveen sombra a los animales, y arbustos y hierbas que sirven de alimento para el ganado. Al mismo tiempo, estas especies vegetales ofrecen beneficios al medio ambiente, como mejorar la fertilidad y estructura del suelo, proteger fuentes hídricas, proveer hábitat y alimento a otras especies de mamíferos, aves e insectos benéficos que cumplen roles importantes en los agroecosistemas.

Además de ser un arreglo espacial de diferentes especies vegetales, los sistemas silvopastoriles también requieren de manejo que permita asegurar la continua producción de alimentos para el ganado. Para esto es necesario conocer la capacidad de carga animal de la finca, condiciones de fertilidad del suelo y así establecer un plan de manejo adecuado con el fin de asegurar la disponibilidad de alimento para el ganado en el tiempo, y evitar la degradación de las pasturas.

Este manual es producto de un ejercicio de priorización de especies útiles empleadas en los sistemas silvopastoriles en la Amazonía Norte de Colombia, que fue realizado por los ganaderos caqueteños con el apoyo de los equipos técnicos de los programas Chiribiquete, ejecutado por la Deutsche

Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, y el Proyecto Paisajes Sostenibles para la Amazonía, implementado por CIAT. Ambos proyectos son parte de la Iniciativa Internacional de Protección al Clima (IKI), por encargo del Ministerio Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Obras Públicas y Seguridad Nuclear de Alemania (BMUB, por sus siglas en Alemán). El material que aquí se comparte contiene información útil sobre las características de las plantas, los usos que les pueden dar dentro de un sistema silvopastoril, otros tipos de usos que pueden tener las especies, recomendaciones de siembra, manejo y aprovechamiento. Esperamos que este documento sirva como una guía práctica para aquellos interesados en hacer de la ganadería una actividad sostenible.

Leyenda

Con estos símbolos pueden identificarse los tipos de especies que se encuentran en este manual.

leguminosas

gramíneas

otras especies

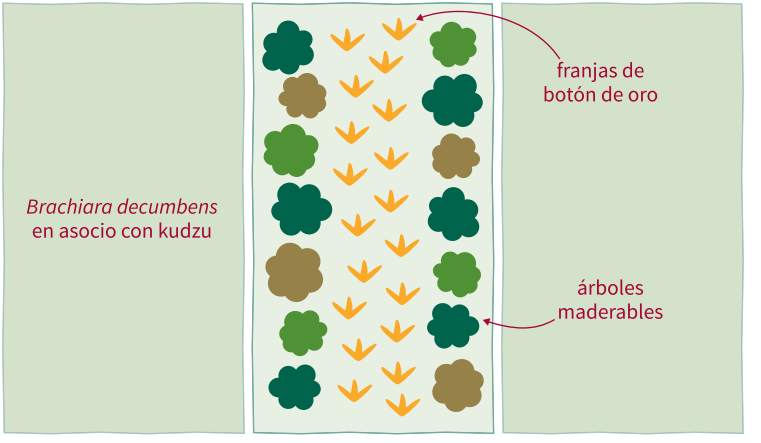
Ejemplo de uso
de especies forrajeras en SSI

Sistema silvopastoril intensivo (SSI)

Finca San Isidro, Municipio de San José del Fragua. Diseño y establecimiento del sistema por CIPAV bajo el proyecto Conservación & Gobernanza, Patrimonio Natural.

Foto: N. Castañeda/CIAT

Este sistema silvopastoril está compuesto por lotes en *Brachiaria decumbens* en asocio con kudzu, intercalados con franjas de árboles maderables y especies arbustivas como el botón de oro. La pastura en combinación con leguminosas aporta a la alimentación de los animales, el botón de oro se utiliza en corte y acarreo para complementar la alimentación del ganado y los árboles aportan al bienestar animal gracias a la sombra que ofrecen.



Ejemplo de uso de especies forrajeras en SSI

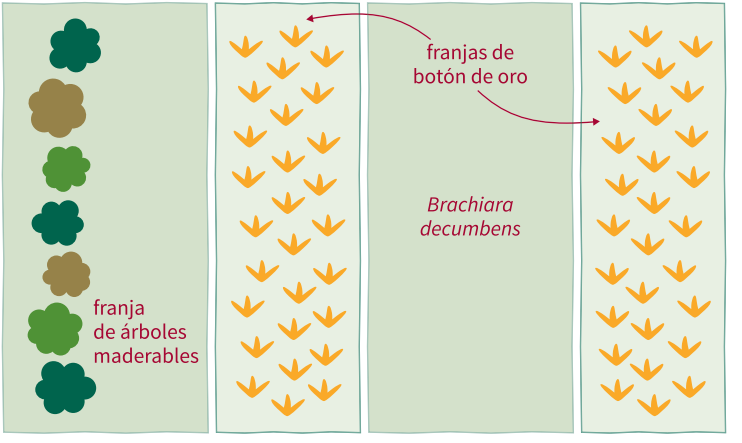
Ejemplo de uso
de especies forrajeras en SSSF

Sistema silvopastoril setos forrajeros (SSSF)

Finca La Cabaña, Municipio de Albania. Diseño y establecimiento del sistema por CIPAV bajo el proyecto Conservación & Gobernanza, Patrimonio Natural.

Foto: N. Castañeda/CIAT

Los árboles en este sistema silvopastoril se encuentran hacia los bordes del lote. La pastura está compuesta por *Brachiaria decumbens* y *Brachiaria humidicola*, y cuenta con franjas de botón de oro intercaladas, las cuales se aprovechan por corte y acarreo para suplementar la alimentación del ganado.



Ejemplo de uso de especies forrajeras en SSSF

leguminosas

Achapo
(Cedrelinga cateniformis)

USO Utilizada como sombrío en sistemas silvopastoriles como cercas vivas y para enriquecimiento de bosques. Su madera es adecuada para usarse en triplex, ebanistería, pisos, carretería, chapas decorativas, tornería, carrocerías y construcciones normales.

ESTABLECIMIENTO Requiere sombrío. En sistemas silvopastoriles puede establecerse con guamo, bohío y carbón.

Foto: F. Álvarez/UNIAMAZ

Achapo

(Cedrelinga cateniformis)

Alfalfa del Brasil

(Stylosanthes guianensis)

USO Utilizado en banco de proteínas, corte, acarreo, heno, abono verde (mejora suelos ácidos). Puede asociarse con otros forrajes y gramíneas.

ESTABLECIMIENTO Se siembra en surcos o al voleo, usando entre 3 a 5 kg de semillas por hectárea. Las semillas deben escarificarse previamente y sembrarse a una profundidad máxima de 2 cm. Fertilizar de acuerdo al análisis de suelos. Se puede establecer fácilmente con otras gramíneas y leguminosas. No se comporta bien con especies que producen estolones como las brachiarias.

MANEJO Soporta pastoreo continuo cuando es asociada con gramíneas. En bancos de proteína, se debe sembrar cada 3 o 4 años.

Para heno se debe rozar ligeramente durante el primer año, después cada seis a ocho

Foto: M. Sotelo, CIAT

semanas para promover el crecimiento de rebrotes. Evitar exceso de sombra y pisoteo.

PRODUCTIVIDAD Materia seca: 5 a 10 toneladas por hectárea al año.

VALOR NUTRITIVO Contenido de proteína cruda: 8-15%; digestibilidad: 48-59%; fibra detergente neutra: 56%.

Foto: M. Sotelo/CIAT

Alfalfa del Brasil

(Stylosanthes guianensis)

Bohío
(Clitoria fairchildiana)

USO Especie arbórea para ramoneo, corte y acarreo, muy apetecida por el ganado. Ampliamente utilizada en programas de reforestación de tierras degradadas. La madera es moderadamente dura y fácil de trabajar, comúnmente empleada en construcciones.

ESTABLECIMIENTO Siembra por estacas: usar estacas de 40 cm de longitud para banco forrajero, y estacas de 2 m para cercas vivas. En cercas vivas debe protegerse durante los primeros dos años de establecimiento para que el ganado no consuma los rebrotes e inhiba el crecimiento de la planta.

MANEJO Se maneja con podas para corte y puede dejarse en crecimiento libre, sin embargo la copa puede ser muy densa, lo que inhibe el crecimiento de la pastura. En cercas vivas y franjas sembrar a 10 m entre árboles.

Foto: N. Castañeda/CIAT

VALOR NUTRITIVO Contenido de proteína cruda: 15-16%. Contenido de fibra detergente neutra: 75-77%. Contenido de calcio: 0,97%; fósforo: 0,29%. Digestibilidad in vitro de materia seca: 17-32%.

Bohío

(Clitoria fairchildiana)

USO Esta especie se utiliza para sombrío en sistemas silvopastoriles y para aprovechamiento de la madera.

ESTABLECIMIENTO Se puede establecer por regeneración natural.

Chocho
(Ormosia nobilis)

Foto: T. Croat, www.tropicos.org CC, BY-NC-SA 3.0

Chocho

(Ormosia nobilis)

Cratylia
(Cratylia argentea)

USO Leguminosa forrajera arbustiva usada para corte, suplemento en periodos de sequía, bancos de proteína, concentrado, pastoreo. Puede usarse para reemplazar concentrados y suplementos. Otros usos alternativos a la ganadería incluyen: fuente de leña para uso doméstico y como barreras vivas rompevientos o para controlar erosión en zonas de ladera.

ESTABLECIMIENTO Se siembra en líneas, con distancias de 1,5 m entre surcos y 1 m entre plantas. Se puede sembrar en forma directa con dos semillas por sitio entre 1 y 2 cm de profundidad. Adaptada a suelos ácidos y de baja fertilidad.

MANEJO Se puede cortar por primera vez cuatro meses después de la siembra cuando la planta tenga 1 m de altura. Es tolerante a cortes frecuentes con intervalos de 50 a 90 días, incluso durante época seca.

Foto: M. Sotelo - J. Arango/CIAT

Se corta a 30-90 cm sobre el nivel del suelo.

Tolera pastoreo directo.

PRODUCTIVIDAD Rendimientos de materia seca entre 2 a 5 t/ha en 8 semanas (periodo seco y de lluvias). Puede producir hasta 10 toneladas de forraje verde por hectárea en suelos de baja fertilidad, en un corte a los 3 meses con 50 cm de alto. Permanece verde y productiva hasta por 6 meses durante época seca.

VALOR NUTRITIVO Alto valor nutritivo. Proteína cruda: 18-30%, digestibilidad de 60-65%. Durante la época seca se puede usar como suplemento usando 40% de la ración con rebrotes de 60-90 días con 6 a 10 plantas/animal/día.

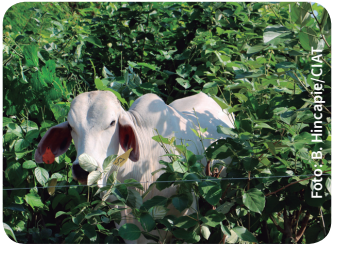


Foto: B. Hincapie/CIAT

Cratylia
(Cratylia argentea)

Desmodium

(Desmodium heterocarpon)

USO Planta herbácea y perenne. Se usa como cobertura del suelo, pastoreo (en asocio con gramíneas) y abono verde. cv. Maquenque se utiliza como cobertura en plantaciones de caucho y palma con poca competencia al cultivo.

ESTABLECIMIENTO Siembra para pastoreo y en asocio con gramíneas: 0,5-1 kg semilla/ha. Siembra como cobertura: 1-5 kg semilla/ha. La profundidad de siembra es de 1 cm. El establecimiento es lento y es necesario hacer control de malezas.

MANEJO Manejo con altas cargas (3-4 animales/ha) para mantener una buena asociación gramínea–desmodium. Mantener el cultivo en etapa de rebrotes jóvenes, debido a la agresividad de la especie. Fertilizar con azufre, cal y fósforo.

Foto: M. Sotelo/CIAT

PRODUCTIVIDAD Producción de materia seca entre 1 a 7 t/ha/año, en asocio con *brachiarias* y pasto llanero.

VALOR NUTRITIVO El contenido de proteína cruda varía entre 13-21% y la digestibilidad entre 34-54%. Presencia de taninos que pueden disminuir el contenido nutricional de la planta.

Foto: M. Sotelo/CIAT

Desmodium

(Desmodium heterocarpon)

Igua
(Albizia guachapele)

USO Especie utilizada para sombrío en sistemas silvopastoriles por su buena sombra y crecimiento relativamente rápido. Su madera también puede ser aprovechada.

ESTABLECIMIENTO Puede establecerse en cercas vivas y árboles dispersos en potreros. Para cercas vivas puede hacerse un arreglo con especies que toleren sombra y que tengan una tasa de crecimiento mejor, como guamos, bohío, achapo y ahumado.

Foto: A. Sanchún/UICN

Igua

(Albizia guachapele)

Maní forrajero
(Arachis pintoi)

USO Leguminosa herbácea usada para alimentación animal, cobertura para cultivos, abono verde, protección de taludes, mejoramiento y conservación del suelo y el embellecimiento del paisaje.

ESTABLECIMIENTO Por material vegetativo: Entre 0,5 a 1 toneladas de estolones son necesarios para el establecimiento de 1 ha en monocultivo, distribuyendo los estolones en surcos separados respectivamente a 1,0 y 0,5 m de distancia.

Por semilla: puede hacerse al voleo o en surcos, en una densidad de 8 a 10 kg/ha, a 2 cm de profundidad. Para la siembra entre surcos se recomienda una distancia de 0,5 cm entre surcos y entre plantas.

MANEJO Es recomendable fertilizar con fósforo durante el establecimiento, a partir del segundo año y al comienzo de las lluvias, además realizar control de arvenses.

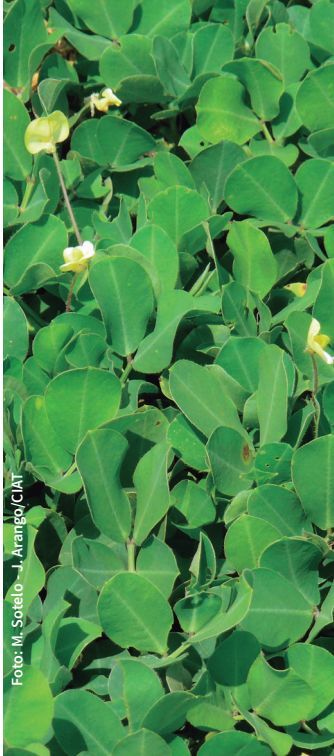


Foto: M. Sotelo - J. Arango/CIAT

PRODUCTIVIDAD Luego de seis meses de la siembra en monocultivo, se han obtenido de 500 a 700 kg/ha de materia seca.

VALOR NUTRITIVO El nivel de proteína cruda en las hojas oscila entre 17 y 20% dependiendo de la edad de la planta; la digestibilidad varía entre 60 y 70% de materia seca. Altamente palatable para el ganado.

Foto: A. Solarte/CIPAV

Maní forrajero

(Arachis pintoi)

Matarratón
(Gliricidia sepium)

USO Especie perenne multipropósito utilizada en cercas vivas, bancos de proteína, sombrío, melífera, rodenticida, madera, pigmento en aves (producción de huevos), fijación de nitrógeno. Las hojas son tóxicas para equinos y otros monogástricos.

ESTABLECIMIENTO Por semilla: se puede establecer directamente o en vivero, a una profundidad de siembra de 2 cm. Plantas de vivero se trasplantan de 20-30 cm de altura. Para siembra directa se utilizan dos semillas por sitio.

Por estaca: utilizar estacas de 5 a 6 meses, 1,5 m de largo y 3,5-4 cm de diámetro. Para banco de proteína se utilizan estacas de 50 cm de largo.

Para cercas vivas, las plantas se siembran a una distancia entre 1,5-5 cm.

Foto: Unidad Recursos Genéticos/CIAT

Para bancos de proteína se recomienda una densidad de 10.000 plantas/ha.

Para siembra en callejones de cultivos se deja una distancia de 1 a 1,5 m.

MANEJO Responde bien a las podas repetidas, siempre que el árbol tenga más de 1 año y 2 m de altura antes del primer corte. Soporta hasta 3 podas anuales para forraje. Cuanto más corto es el periodo de corte, más hojas se producen en comparación a madera o leña. Los bancos forrajeros en sitios húmedos pueden cosecharse cada 8 semanas.

El primer corte se hace a los 8-12 meses después de siembra. El corte debe hacerse al final de la época de lluvias, para evitar la caída de hojas en época seca.

PRODUCTIVIDAD La producción de biomasa alcanza su óptimo entre los 2 a 5 años después de siembra. Haciendo cortes cada 3 meses se puede alcanzar un rendimiento anual de 20 t/ha. Los animales consumen hojas y tallos delgados.

VALOR NUTRITIVO Contenido de proteína cruda: 20-30%. Digestibilidad: 50-75%. Para aves, se muelen las hojas y pueden formar entre 2 y 4% de la ración para dar pigmento amarillo a los huevos.

Matarratón
(Gliricidia sepium)

Pízamo
(Erythrina fusca)

USO Especie de crecimiento rápido. Las hojas se utilizan para alimentación animal. Especie adecuada para sistemas silvopastoriles (por ejemplo, cercas vivas y bancos forrajeros) y sistemas agroforestales.

ESTABLECIMIENTO Propagación por semillas: antes de la siembra, escarificar las semillas con lija hasta que pierdan brillo. Luego dejarlas en remojo por 12 horas. Sembrar en vivero. Las semillas germinan entre 8 y 12 días después de siembra. Realizar trasplante cuando las plantas alcancen una altura entre 12 y 25 cm.

Se adapta muy bien a zonas con inundaciones periódicas. Presenta buena adaptación a suelos ácidos y presenta rápida regeneración.

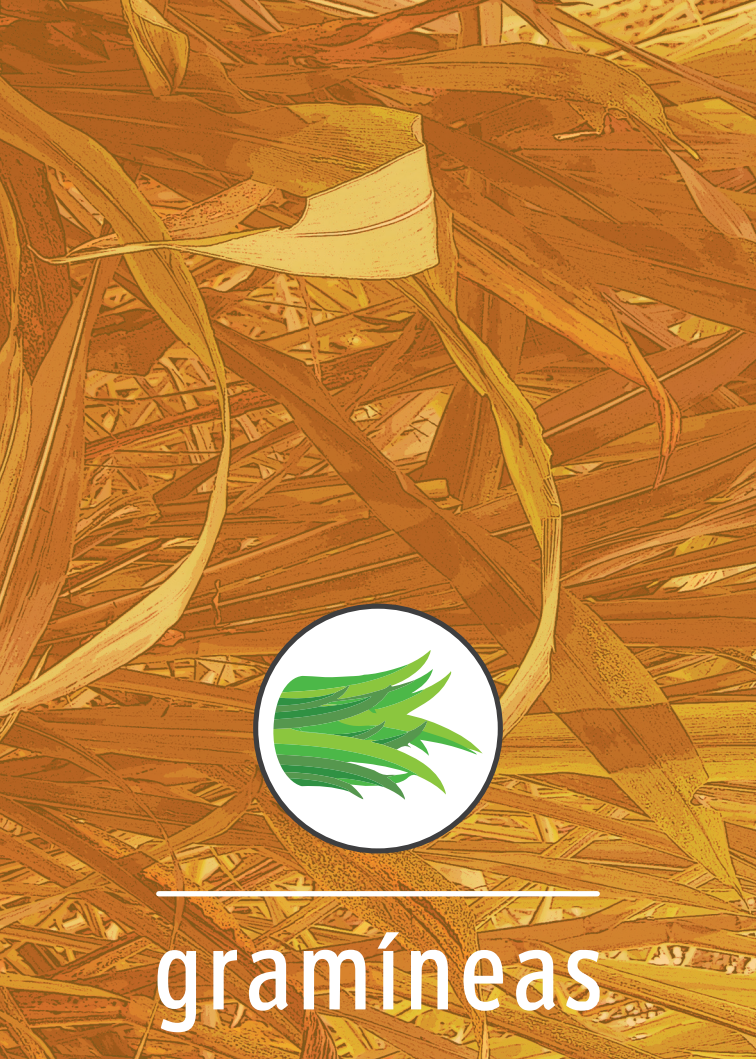
MANEJO Las podas varían de acuerdo al uso del árbol, se recomienda podas parciales de copa de 2 a 4 meses para prevenir el desarrollo de una fuerte sombra.

Foto: C. Zapata/CIPAV

VALOR NUTRITIVO Contenido de proteína cruda: 16%; fibra detergente neutra: 71-78%, fibra detergente ácida: 59-64%. Contenido de calcio: 0,18-0,86%; fósforo: 0,21%. Digestibilidad in vitro de materia seca: 21-26%.

Pízamo

(Erythrina fusca)



gramíneas

Mombaza

(Panicum maximum)

USO Utilizada para pastoreo, corte, acarreo, barreras vivas, heno y ensilaje

ESTABLECIMIENTO Se establece utilizando semilla, aproximadamente 6 a 8 kg/ha, superficial y ligeramente tapada. Es de crecimiento rápido, sin embargo necesita manejo de malezas. Puede asociarse con leguminosas como maní forrajero, centrosema y pueraria.

MANEJO El primer pastoreo puede realizarse 90 a 120 días después de siembra, o antes de iniciar floración. Para hacer pastoreo intensivo es necesario manejar la fertilidad del suelo (buen drenaje, pH entre 5 y 8). Retirar los animales cuando la mombaza alcance una altura de 20 cm. Soporta cargas de 2,5-4 animales/ha en lluvias y 1,5-2 animales/ha en sequía.

PRODUCTIVIDAD Materia seca anual: 10-30 t/ha.

Foto: M. Sotelo/CIAT

VALOR NUTRITIVO Proteína: 10-14%. Digestibilidad: 60-70%.

Foto: M. Sotelo/CIAT

Mombaza

(Panicum maximum)

Pasto humidicola

(Brachiaria humidicola)

USO Pastoreo, control de erosión.

ESTABLECIMIENTO Por semilla sexual: es necesario escarificar la semilla antes de la siembra. Usar 3 a 4 kg de semilla por hectárea. Para siembra con material vegetativo, usar 1 tonelada de estolones por hectárea. Se asocia bien con leguminosas como desmodium y maní forrajero.

MANEJO El primer pastoreo debe hacerse a los cuatro meses de establecimiento, de forma suave para estimular macollamiento y permitir el enraizamiento de los estolones. Cuando el pasto humidicola se encuentra asociado con leguminosas, se recomiendan pastoreos en rotación y un periodo de descanso amplio.

Se recomienda sembrar en asocio con una leguminosa para promover la producción y calidad nutritiva de este pasto.

Foto: M. Sotelo - J. Arango/CIAT

PRODUCTIVIDAD Produce entre 11 a 15 toneladas de materia seca por hectárea al año.

VALOR NUTRITIVO Contenido de proteína: 6-8%; digestibilidad: 50-56%.

Foto: M. Sotelo - J. Arango/CIAT

Pasto humidícola

(Brachiaria humidícola)

Pasto Imperial
(Axonopus scoparius)

USO Corte, acarreo, barrera viva, heno y ensilaje.

ESTABLECIMIENTO La siembra se hace con rizomas. Se requieren entre 400 a 600 kg de tallos para establecer una hectárea. Se siembran a distancias entre 0,5 y 1 m en cuadro.

Requiere de suelos fértiles con alto contenido de materia orgánica.

MANEJO Requiere fertilización según análisis de suelos. Responde mejor a fertilización orgánica que química.

Se maneja con corte bajo y a ras del suelo. Se obtienen cuatro a cinco cortes por año.

Para ensilaje es necesario preorear el forraje debido al alto contenido de agua.

PRODUCTIVIDAD Al año produce entre 10 a 20 toneladas de materia seca por hectárea.

Foto: Unidad Recursos Genéticos/CIAT

VALOR NUTRITIVO Proteína cruda: 5-11%. Digestibilidad: 40-80% (según edad del corte).

Foto: Unidad Recursos Genéticos/CIAT

Pasto Imperial

(Axonopus scoparius)

Pasto mulato II

(Híbrido de *Brachiaria*)

USO Pastoreo, ensilaje, heno.

ESTABLECIMIENTO Por semilla: al voleo o en surcos separados entre 50 y 70 cm, en suelo preparado (con arado y rastra) o tratado con herbicidas de amplio espectro. Para la siembra al voleo usar 5 a 6 kg de semilla por hectárea. Para siembra en surcos usar entre 4 a 5 kg/ha. Entre 60 y 90 días después de siembra se alcanza hasta una cobertura superior al 80%.

Por material vegetativo: utilizar cepas enraizadas.

MANEJO Gracias a su alta calidad forrajera y buena producción de forraje, es adecuado para un manejo rotacional intensivo. Por su crecimiento en macollas, permite asociación con leguminosas como el maní forrajero, centrosema, desmodium, cratylia y leucaena. Es recomendable fertilizar (de acuerdo a los análisis de suelos) con

Foto: M. Sotelo - J. Arango/CIAT

nitrógeno y fósforo, especialmente en suelos de fertilidad media o baja. En épocas de lluvia los periodos de descanso adecuados son de 21 a 28 días.

PRODUCTIVIDAD Producción de materia seca por hectárea: 2,6 toneladas cada 90 días.

VALOR NUTRITIVO Contenido de proteína cruda: 10-12%; digestibilidad: 50-60%.

Foto: M. Botero, J. Arango/CIAT

Pasto mulato II

(Híbrido de *Brachiaria*)

otras especies

Abarco
(Cariniana pyriformis)

USO Especie apreciada por la calidad de su madera. Utilizada en sistemas agroforestales y sistemas silvopastoriles para la separación de lotes y como barrera rompevientos.

Especie en peligro crítico (CR) por sobreexplotación de madera, tala y expansión de frontera agrícola.

ESTABLECIMIENTO Reproducción por semilla: embeber la semilla en agua a temperatura ambiente 24 horas antes de siembra. Posteriormente ubicar la semilla en un germinador desinfectado, superficial y protegido de la lluvia. La germinación se da entre 15 a 35 días después de siembra.

El abarco es una especie pionera (requiere luz tenue en las primeras etapas de crecimiento). En Caquetá se comporta bien en zonas de vega alta drenada, lomerío y mesón.

Foto: C. Zapata/CIPAV

En plantaciones: plantar a una distancia de 4 x 4 m haciendo aclareos a los 8 y 15 años. Hacer podas de formación en las primeras etapas de crecimiento para evitar la bifurcación de las ramas.

En sistemas silvopastoriles: en linderos y/o separación de lotes, sembrar a una distancia de 6 m entre árboles. En barreras rompevientos o franjas de árboles: sembrar a 6 m entre árboles y 30 m entre barreras.

MANEJO La plantación debe hacerse preferiblemente para enriquecer rastrojos o bosques secundarios, pero si se desea plantar a plena exposición, las distancias apropiadas son de 4 x 4 m. Con la plantación por enriquecimiento se obtienen árboles de muy buena forma, pero se sacrifica el rendimiento, pues crecen cerca de un 50% menos que los de plena exposición. Para mejorar la forma, se aconseja que las limpias se realicen en fajas, pues permite que la maleza sirva como tutora. Los aclareos se pueden realizar en los años 8 y 15. Dada la susceptibilidad de la especie a la bifurcación temprana, la poda de formación en las primeras etapas de crecimiento es una práctica recomendable.

PRODUCTIVIDAD Alcanza entre 30 y 40 m de altura. 7 m^3 de madera por hectárea al año.

Ahumado
(Minquartia guianensis)

USO Se utiliza para sombrío en sistemas silvopastoriles y para aprovechamiento de la madera (madera fina). La corteza es utilizada con fines medicinales.

ESTABLECIMIENTO Puede establecerse en cercas vivas (necesita sembrarse bajo sombra), y enriquecimiento de bosques y rastrojos.

Foto: A. Sanchún/UICN

Ahumado

(Minquartia guianensis)

Foto: D. Stang, www.tropicos.org, CC BY-NC-SA 3.0

Boca de Indio

(Piptocoma discolor)

USO Árbol de madera liviana, comúnmente utilizada para leña. En sistemas silvopastoriles se usa en arreglos de árboles dispersos en potreros (por regeneración natural), cercas vivas y bancos mixtos para corte y acarreo. Sirve como forraje y sombrío. También puede usarse para la recuperación de tierras degradadas y protección de fuentes hídricas.

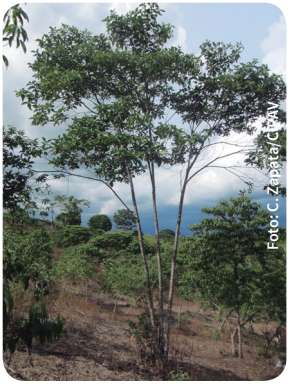
ESTABLECIMIENTO Esta especie se encuentra en Caquetá por regeneración natural. Se puede establecer en bancos mixtos de forraje con otras especies como: botón de oro, nacedero, veranera y morera, en altas densidades (7.000–10.000 plantas/ha); y en cercas vivas. Debido a su copa pequeña no afecta la producción de biomasa de pasturas.

MANEJO Para ramoneo puede hacerse poda de formación a 80 cm, manejando rotaciones cada 60 días.

Foto: C. Zapata/CIPAV

PRODUCTIVIDAD En potreros con una densidad de 6.300 árboles/ha es posible producir 6,8 toneladas de forraje comestible por hectárea al año.

VALOR NUTRITIVO Contenido de materia seca: 24-29%; proteína cruda: 20%; fibra detergente neutra: 52-54%; fibra detergente ácida: 41-42%; cenizas: 9%; calcio: 0,96%; fósforo: 0,68%. La digestibilidad in vitro de materia seca es de 27%.



Boca de Indio

(Piptocoma discolor)

Botón de oro

(Tithonia diversifolia)

USO Corte, acarreo, barreras vivas, barbecho mejorado. También utilizada como alimento para especies mejores y fuente de néctar para abejas.

ESTABLECIMIENTO Puede establecerse por semilla y estaca, esta última es la más efectiva. Se utilizan estacas de plantas jóvenes de 50 cm de largo, 2 a 3,5 cm de diámetro, con 3 o 4 yemas, y con máximo 12 horas de cortadas. Las estacas se siembran horizontalmente a una profundidad de 2 cm.

MANEJO Si se usa para corte, se corta después de la primera floración y luego de 45 días, siempre a 70 cm. Debe fertilizarse con materia orgánica y regarse con agua después de cada corte.

Si se usa en pastoreo, debe podarse antes del primer pastoreo entre 0,4 y 1 m de altura.

Foto: N. Castañeda/CIAT

PRODUCTIVIDAD La producción de forraje verde anual estimada es de aproximadamente 30 a 70 t/ha, dependiendo de la densidad de siembra, suelos y estado vegetativo. Con una densidad de siembra de 13.300 plantas/ha se alcanza una producción de 46 t/ha.

VALOR NUTRITIVO A los 30 días de rebrote el contenido de proteína cruda es de 28,5%, materia seca de 14%, calcio de 2,25% y fósforo de 0,39%. El contenido de Fibra Detergente Neutra alcanza 35%. La digestibilidad está entre 63-65%.

Foto: A. Solarte/CIPAV

Botón de oro

(Tithonia diversifolia)

Capirón de vega
(Calycophyllum spruceanum)

USO La madera es de buena calidad, utilizada para pisos, muebles, postes, entre otros. La corteza y la savia son usadas con fines medicinales. En sistemas silvopastoriles se utiliza como sombrío.

ESTABLECIMIENTO Reproducción por semilla sexual: preparar la semilla embebiéndola en agua 12 horas antes de la siembra. En semillas frescas la germinación inicia entre 3 a 5 días después de siembra. Las semillas pueden almacenarse en refrigerador hasta por un año. Inicialmente, las semillas se germinan en un sustrato arenoso y posteriormente se siembran en vivero hasta que alcancen 50 cm de altura.

Reproducción por recolección de plántulas de regeneración natural: extraer las plántulas sin romper la raíz y eliminar algunas de las hojas. La plántula se lleva a vivero, protegida de la luz directa. Trasplantar cuando la planta mida por lo menos 40 cm.

Foto: R.A. Howard, cortesía de Smithsonian Institution

En plantaciones, sembrar a estas distancias: 2 x 1,5 m.

En sistemas agroforestales, sembrar a distancia de 7 x 10 m o hasta 10 x 10 m.

En enriquecimiento de rastrojos o bosque secundario, sembrar en trochas de 2 m de ancho, distancia entre ejes de trocha de 5 m y distancia entre plantas de 3 m (densidad: 667 plantas/ha).

En sistemas silvopastoriles: en cercos vivos sembrar a distancias de 1,5 m entre árboles.

Foto: C. Zapata/CIPAV

Capirón de vega

(Calycophyllum spruceanum)

Carrecillo
(Pachira quinata)

USO Madera empleada en la fabricación de muebles finos, puertas, marcos para ventanas, canoas, cajas, chapas y tableros de partículas. Puede utilizarse como sombrío. Con las flores se prepara un remedio para calmar la tos.

ESTABLECIMIENTO Puede establecerse a libre exposición en áreas poco húmedas. Tiene aguijones en el tronco lo que permite su permanencia en sistemas productivos ganaderos.

Foto: A. Solarte/CIPAV

Carrecillo

(Pachira quinata)

Cedro
(Cedrela odorata)

USO Se utiliza como sombrío en sistemas silvopastoriles, como cercas vivas, franjas, sistemas silvopastoriles intensivos. Madera de alta calidad, es usada ampliamente en ebanistería, muebles finos, instrumentos musicales, construcción de embarcaciones, moldes, enchapados, contrachapado decorativo y de uso general.

ESTABLECIMIENTO Puede sembrarse a libre exposición o con sombra durante la etapa inicial. Por lo regular las plantas se siembran a distancias amplias (6 m entre plantas).

Para enriquecimiento de rastrojos se recomienda cortar la vegetación cercana al sitio de siembra y sembrar cada 10 metros.

Su propagación se hace mediante semilla, se germina en almácigos y luego se trasplanta a un sustrato mientras desarrolla la etapa de vivero.

Foto: F. Fajardo-Gutiérrez/plantasdecolombia.org

MANEJO En general se reporta difícil de manejar en plantaciones puras. Se sugiere para el establecimiento de plantaciones de enriquecimiento, para lo cual se siembra en rastrojos. Son importantes las limpias durante los dos primeros años de establecimiento.

En sistemas silvopastoriles es necesario proteger las plantas del ganado.

PRODUCTIVIDAD Bajo óptimas condiciones se registra en los primeros años un crecimiento promedio anual de 1,3 a 1,8 metros en altura, y entre 1,3 y 1,6 cm en diámetro; 11 a 25 metros cúbicos de madera por hectárea/año. El cedro rosado pesa en promedio 690 kg por metro cúbico al 12% de contenido de humedad y se comporta muy bien en el secado.

Foto: F. Fajardo-Gutiérrez/plantasdecolombia.org

USO En sistemas silvopastoriles se utiliza para sombrío. También se aprovecha la madera para leña y para postes de cercas.

ESTABLECIMIENTO El chilco es una especie de colonización, se establece por regeneración natural.

Chilco
(Miconia elata)

Foto: N. Castañeda/CIAT

Foto: R. Pérez/STRI

Chilco

(Miconia elata)

USO Árbol maderable utilizado para la fabricación de embarcaciones, viviendas y, en general, construcción pesada, ya que es muy dura y resistente (madera fina). Puede utilizarse para enriquecer bosques secundarios y cercas vivas.

ESTABLECIMIENTO Necesita sombrío durante la fase inicial de establecimiento, como, por ejemplo, el ofrecido por los guamos. Especie de crecimiento lento.

Fono
(Eschweilera andina)

Fono

(Eschweilera andina)

© F. Alvarez/UNIAMAZ

Lacre
(Vismia baccifera)

USO Se utiliza para sombrío en sistemas silvopastoriles. La madera se aprovecha para leña, tablas y combustible.

ESTABLECIMIENTO Se realiza generalmente por regeneración natural. Especie adecuada para sistemas silvopastoriles de árboles dispersos en potreros. Se puede encontrar creciendo densamente en áreas abiertas, rastrojos y bosques secundarios, entre 800 a 2.800 m s.n.m.

MANEJO En los rastrojos se deja para utilizar como combustible de la finca.

Foto: J. González/UICN

Lacre

(Vismia baccifera)

Foto: A. Sanchún/UICN

Maduraplátano

(Jacaranda copaia)

USO Especie arbórea utilizada en sistemas silvopastoriles como árboles dispersos en potreros, cercas vivas, barreras cortavientos, enriquecimiento, regeneración natural y restauración ecológica. La madera es usada para postas, varas y construcciones ligeras, tableros de partículas, almas de tableros, ataúdes y pulpa para papel.

ESTABLECIMIENTO Por regeneración natural: especie pionera durable, resistente al fuego y de crecimiento rápido. En Caquetá se encuentra en procesos de sucesión inicial y avanzada, especialmente en lomeríos y mesones.

Por semilla: pregerminar las semillas remojándolas durante 24 horas. La germinación ocurre entre 12 y 25 días. En vivero, las semillas deben sembrarse superficialmente cuidando que el riego no las destape.

Foto: A. Solarte/CIPAV

En sistemas silvopastoriles lineales (cercas vivas), sembrar a una distancia de 6 m entre árboles. Dado el crecimiento rápido de la especie, puede aprovecharse para acompañar el establecimiento de otras especies.

MANEJO Durante el crecimiento la especie se autopoda, por lo que la sombra que ofrece es poco densa.

Maduraplátano

(Jacaranda copaia)

Melina
(Gmelina arborea)

USO Especie arbórea usada para la producción de pulpa y madera. Es utilizada en sistemas silvopastoriles lineales con cercas vivas. También tiene uso como cortina rompevientos y ornamental.

ESTABLECIMIENTO Puede sembrarse por semilla o estacas. Al momento de realizar el transplante se recomienda inocular el sustrato con hongos del género *Glomus*. Requiere manejo de malezas durante el primer año de establecimiento.

MANEJO Se realizan podas según el estado de la plantación, solo a los individuos que se seleccionen para la cosecha final se realizan dos raleos durante el turno de la especie, el primero a los 3-4 años de edad, con una intensidad del 50% y la deschuponada se hace simultáneamente a la primera poda de formación o cuando se requiera.

Foto: C. Zapata/CIPAV

Se debe proteger con cerca eléctrica para evitar el ramoneo del ganado.

PRODUCTIVIDAD Rendimiento en volumen de 20-35 m^3 de madera/ha/año.

VALOR NUTRITIVO Contenido de 15% de proteína cruda y 43% de digestibilidad.

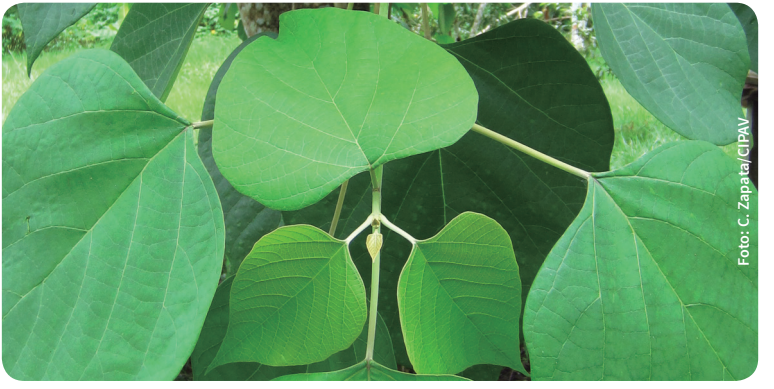


Foto: C. Zapata/CIPAV

Melina
(Gmelina arborea)

Morera
(Morus alba)

USO Arbusto cuyo follaje es empleado en la alimentación de rumiantes, cerdos, aves y peces debido a su excelente contenido nutricional.

ESTABLECIMIENTO El método más común de propagación es por medio de estacas plantadas en forma directa. La longitud de las mismas no debe pasar de 25 a 40 cm de largo y con no menos de tres yemas tomadas de ramas lignificadas. Deben enterrarse a 3 o 4 cm de profundidad. Sembrar a 75 cm de distancia para forraje.

MANEJO Debe efectuarse el primer corte 12 meses después de establecida la plantación y, si la fertilización es adecuada, la frecuencia de poda es cada 3 meses en época de lluvias y cada 4 meses en época seca, a una altura de 0,3 a 1,5 m del suelo. Se puede dar una poda en la época seca si la planta presenta buen desarrollo. Cada dos o tres

Foto: N. Castañeda (CIAT)

años las plantas deben cortarse a 10-15 cm del suelo para que mejore el rebrote. Requiere fertilización, se puede combinar con gramíneas.

PRODUCTIVIDAD Altamente palatable. Produce anualmente entre 15 y 35 toneladas de materia seca por hectárea.

VALOR NUTRITIVO Alto contenido de minerales, alta digestibilidad de hojas (75-89%). Contenido proteínico: 15-28%.

Foto: R.A. Howard, cortesía de Smithsonian Institution

Morera
(Morus alba)

Nacedero
(Trichanthera gigantea)

USO Forraje para diversidad de especies en ganadería y avicultura. Es usada en cercas vivas, en conservación y mantenimiento de fuentes de agua, y recuperación de tierras degradadas.

ESTABLECIMIENTO Propagación por estacas de 20 a 50 cm de longitud, diámetro entre 2 y 4 cm y más de dos yemas. Para siembra directa, las estacas deben ubicarse horizontalmente o inclinadas, evitando tapar totalmente la estaca. Para siembra en vivero, usar una mezcla de 60% suelo, 15% arena y 25% materia orgánica, trasplantar cuando las plantas cumplan 50 días.

Sembrar a una distancia de 1 x 1 m. Para bancos de forraje sembrar a distancias de 50 cm entre surcos y entre plantas.

MANEJO En bancos de forrajes, cortar cada tres meses a 1 m de altura.

Foto: A. Solarte/CIPAV

PRODUCTIVIDAD El primer corte se realiza a los 9 meses y el intervalo entre corte es de 4 meses. Se han reportado rendimientos de materia seca entre 3 y 6 t/ha, en suelos ácidos y poco fértiles, con una densidad de siembra de 10.000 a 40.000 plantas/ha.

VALOR NUTRITIVO Contenido proteína cruda: 12-22%; digestibilidad: 50-70%; calcio: 32%; fósforo: 0,3%; fibra detergente neutra: 37%.

Foto: A. Solarte/CIPAV

Nacedero

(Trichanthera gigantea)

Nogal
(Cordia alliodora)

USO Especie utilizada por su sombrío en sistemas silvopastoriles y agroforestales. También es aprovechada por su madera de alta calidad y apreciada como ornamental.

ESTABLECIMIENTO En sistemas silvopastoriles necesita protección del ganado durante las fases iniciales de establecimiento. Puede sembrarse por semillas y esquejes.

MANEJO Ofrece una poda natural, pues sus ramificaciones por pisos se van secando a medida que aumenta la altura del árbol.

Foto: R. Pérez/SRTI, biogeodb.stri.si.edu

Nogal

(Cordia alliodora)

Resbalamono

(Capirona decorticans)

USO Se utiliza para sombrío y madera. La corteza es utilizada para quemaduras en el piel, la madera es utiliza en construcción y como leña. Especie promisoria para ser utilizada en sistemas silvopastoriles gracias a la sombra que ofrece.

Foto: P. Acevedo-Rodríguez, cortesía de Smithsonian Institution.

Tachuelo

(Zanthoxylum riedelianum)

USO Especie maderable. La madera se utiliza para construcciones rurales, en elaboración de muebles y carpintería, tablillas de parquet, mangos de herramientas, artículos torneados, armarios, puertas, estructuras, vigas y columnas. Sirve como sombrío en sistemas silvopastoriles (cercas vivas, árboles dispersos en potreros y franjas).

ESTABLECIMIENTO Especie frecuente en bosques secundarios en áreas abiertas y soleadas, en bosques húmedos y suelos ácidos.

Se establece por regeneración natural. Es una especie adecuada para sistemas silvopastoriles, pues tiene aguijones en su tronco, lo que evita daños por parte del ganado.

Foto: C. Davidson, www.tropicos.org, CC BY-NC-SA 3.0

Tachuelo

(Zanthoxylum riedelianum)

Foto: C. Davidson, www.tropicos.org, CC BY-NC-SA 3.0

Foto: C. Davidson, www.tropicos.org, CC BY-NC-SA 3.0

Uva caimarona

(Pourouma cecropiifolia)

USO Los frutos se aprovechan para alimentación humana. En Caquetá se encuentra comúnmente en huertos caseros. Gracias a su copa, puede aprovecharse para dar sombra.

ESTABLECIMIENTO Se puede cultivar en arreglos de árboles dispersos en áreas deforestadas o rastrojos con densidad de 10-20 árboles/ha y en sistema de callejones con distancias de 8 x 8 m en triángulo. Esta especie puede establecerse por regeneración natural.

La uva caimarona es una especie dioica que, cuando se propaga por semilla, presenta un número mayor de plantas masculinas. Se aplica la técnica de propagación vegetativa o clonación como la injertación.

MANEJO Poda de formación en periodo de crecimiento.

Foto: Missouri Botanical Garden, www.tropicos.org, CC BY-NC-SA 3.0

Uva caimarona

(Pourouma cecropiifolia)

Foto: T. Lieberei (www.tropicos.org, CC BY-NC-SA 3.0)

Referencias

Hurtado Ducuara, E. A., & Guayara Suárez, Á. (2013). Potencial de uso de Piptocoma discolor (Kunth) Pruski en sistemas silvopastoriles. Ingenierías & Amazonia, 6(1), 23-30.

López Camacho R., & Montero G., M. I. (2005). Manual de identificación de especies forestales con manejo certificable por comunidades. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. 64 láminas.

López Camacho, R., Navarro López, J. A., Montero González, M. I., Amaya Vecht, K., & Rodríguez Castañeda, M. (2006). Manual de identificación de especies no maderables del corregimiento de Tarapacá, Colombia. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. 120 p.

Peters, M., Franco, L. H., Schmidt, A., & Hincapié, B. (2011). Especies forrajeras multipropósito: Opciones para productores del trópico americano. CIAT. http://ciat-library.ciat.cgiar.org:8080/jspui/handle/123456789/7035

Solarte, A. & Zapata C. (en preparación). 10 Fichas de especies.

Solarte, A. & Zapata C. (en preparación). Alternativas para la reconversión ganadera en la Amazonía Colombiana.

Suárez Salazar, J. C., Ramírez, B. L., & Velásquez, J. E. (2008). Comportamiento agronómico de cinco especies forrajeras bajo el sistema de corte y acarreo en suelos de terraza y mesón en el piedemonte amazónico colombiano. Zootecnia Tropical, 26(3), 347-350.

Suárez Salazar, J. C., Carulla, J. E., & Velásquez, J. E. (2008). Composición química y digestibilidad in vitro de algunas especies arbóreas establecidas en el piedemonte Amazónico. Zootecnia Tropical, 26(3), 231-234.

Trujillo Navarrete, E. (n.d.). Búcaro: el gran productor de biomasa. Revista *El Mueble y La Madera*. http://www.revista-mm.com/ediciones/rev66/Semillero-bucaro.pdf

Publicado por:

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
Domicilios de la sociedad:
Bonn y Eschborn, Alemania

Programa Chiribiquete
"Fortalecimiento del Sistema Colombiano de Parques Nacionales Naturales para la Protección del Clima y la Conservación de la Biodiversidad"
Calle 125 #19-24 Piso 5
T +57 1 4325351
E programa.chiribiquete@giz.de
I www.giz.de
Responsable: Anna Beatrix Willingshofer, anna.willingshofer@giz.de

Diseño y diagramación:
Gino Luque Cavallazzi

Bogotá, Colombia
2017

Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)
Km 17 Recta Cali-Palmira CP 763537
Cali, Colombia
www.ciat.cgiar.org

Proyecto Paisajes Sostenibles para la Amazonía
Km 17 Recta Cali-Palmira CP 763537
Cali, Colombia
T +57 2 4450000
Responsable: Marcela Quintero, m.quintero@cgiar.org

Por encargo de:

Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Obras Públicas y Seguridad Nuclear (BMUB)

BMUB Bonn
Robert- Schumann Platz 3
53175 Bonn, Alemania
T +49 228 99 305-0
F +49 228 99 305-3225
www.bmub.bund.de

BMUB Berlin
Stresemannstrasse, 128-130
10117 Berlin, Alemania
T +49 30 18 305-0
F +49 30 18 305-4375
www.international-climate-initiative.com

El CIAT propicia la amplia diseminación de sus publicaciones impresas y electrónicas para que el público obtenga de ellas el máximo beneficio. Por tanto, en la mayoría de los casos, los colegas que trabajan en investigación y desarrollo no deben sentirse limitados en el uso de los materiales del CIAT para fines no comerciales. Sin embargo, el Centro prohíbe la modificación de estos materiales y espera recibir los créditos merecidos por ellos. Aunque el CIAT elabora sus publicaciones con sumo cuidado, no garantiza que sean exactas ni que contengan toda la información.
La GIZ es responsable por el contenido de la presente publicación.