La agroforestería en Guainía:
Una alternativa sostenible

HERNANDO PÉREZ ESLAVA
PILAR EUGENIA BUCHELI LEÓN
BERNARDO GIRALDO BENAVIDES

INSTITUTO AMAZÓNICO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS -SINCHI-
PRONATTA
BIENESTAR FAMILIAR AMAZONAS

AUTORES

HERNANDO PÉREZ ESLAVA
PILAR EUGENIA BUCHELI LEÓN
BERNARDO GIRALDO BENAVIDES

FOTOS

PILAR EUGENIA BUCHELI LEÓN
HERNANDO PÉREZ ESLAVA

Proyecto: «Sistematización de las prácticas de conservación de biomasas de yuca (*Manihot esculenta* Crantz), en la várzea del río Amazonas, realizada por los indígenas Ticuna / sur del Trapecio Amazónico».

Contrato N° 090/2000

© Derechos reservados
Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas, SINCHI

Leticia, Amazonas, marzo de 2005
Primera edición: marzo de 2005

ISBN 958-97597-0-X

Diseño y Diagramación: Pilar Maldonado, Luis Eduardo Acosta Muñoz

PRODUCCIÓN EDITORIAL
Edición, diagramación, armada, fotomecánica, impresión y encuadernación EQUILÁTERO. Teléfonos: 2120623 - 3472493

Prohibida la reproducción total o parcial de esta obra, por cualquier medio, sin autorización escrita del Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas, SINCHI.

CONTENIDO

PRESENTACIÓN 3

AGRADECIMIENTOS 4

GENERALIDADES 6

Aspectos Fisiográficos del Departamento del Guainia 10

Suelos – Generalidades 11

AGROFORESTERÍA 13

VENTAJAS DE LOS SISTEMAS AGROFORESTALES 13

PROYECTO: IMPLEMENTACIÓN, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE LOS ARREGLOS AGROFORESTALES EN EL MUNICIPIO DE INÍRIDA, DEPARTAMENTO DEL GUAINÍA 14

PRESENTACIÓN

El Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi presenta a las comunidades de colonos e indígenas establecidas en la región norte amazónica, los resultados del proyecto de investigación "Implementación, Seguimiento y Evaluación de los Arreglos Agroforestales en el Municipio de Inirida, Departamento del Guainia", el cual fue cofinanciado por el Programa Nacional de Transferencia de Tecnología, PRONATTA, del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas - Sinchi y la Corporación de Desarrollo Sostenible del Norte y Oriente Amazónico – C.D.A., mediante una Unión Temporal entre estas dos entidades para su ejecución.

La formulación y ejecución del proyecto, corresponde a una necesidad sentida de la comunidad de la región nor-oriental de la Amazonia colombiana, en su permanente búsqueda de soluciones apropiadas al proceso de deforestación y perdida de recursos en el ecosistema. El proyecto presentado y ejecutado con financiación del Programa Nacional de Transferencia de Tecnología PRONATTA, recoge las experiencias de los agricultores locales y de la investigación desarrollada por el Instituto Sinchi, durante más de 20 años en el Departamento del Guaviare, con especies maderables y frutales, nativas de la región amazónica, en su Centro de Investigaciones "El Trueno", y los resultados de investigación de cerca de 10 años en arreglos agroforestales, con estas especies, e implementados en fincas de colonos mediante procesos de investigación participativa.

Para el Instituto Sinchi, ejecutor directo del proyecto, es importante destacar esta primera experiencia de implementación de arreglos agroforestales en el Departamento del Guainia, como una alternativa ecológica y económicamente viable para los habitantes del departamento del Guainia. Esta importante experiencia y sus resultados consignados en esta publicación fue posible con el concurso importante de los pobladores locales y con el apoyo financiero, técnico y de motivación para la formulación, ejecución y evaluación del proyecto por parte de Pronatta, así como del personal directivo y técnico de la C.D.A., que aportaron su esfuerzo al desarrollo de esta investigación.

AGRADECIMIENTOS

Los investigadores del presente proyecto agradecen sinceramente:

- A PRONATTA por la financiación del proyecto y especialmente a la doctora Rubiela Rincón, Coordinadora de la Regional Orinoquia, por su permanente apoyo.

- A la doctora Luz Marina Mantilla Cárdenas, por su apoyo en desarrollo del proyecto.

- Al Biólogo Mario Avellaneda, evaluador externo del proyecto, por su permanente asesoría, recomendaciones y dedicación durante la ejecución.

- Al Ing. Jorge H. Arguelles Cárdenas por su apoyo en el diseño experimental de las parcelas de investigación y posterior análisis estadístico de los resultados.

- A todo el Equipo de la Subdirección Administrativa y Financiera del Instituto Sinchi por su apoyo y prontitud en atender las necesidades financieras del proyecto.

- A los compañeros Investigadores del Sinchi de Guaviare por su permanente apoyo técnico y por el suministro de parte del material vegetal para su reproducción en Inírida.

- A la Investigadora del Sinchi Maria Soledad Hernández, por la realización del taller de Conservación y Transformación de frutales nativos de Amazonia, dedicado a los usuarios del proyecto en el Municipio de Inírida.

- Al Investigador Uriel Gonzalo Murcia del Sinchi por sus aportes en la elaboración de cartografía temática de las zonas de trabajo del proyecto, a partir de las imágenes de satélite con que cuenta el Sinchi en el área de Sistema de Información Geográfica y por su apoyo en las discusiones sobre suelos.

- A todos los usuarios directos del proyecto asentados en la parte baja del rio Guaviare y en el Caño Guariven por su dedicación, interés, colaboración permanente y participación directa en todas las labores de montaje, seguimiento, control y evaluación del proyecto.

- Queremos destacar y agradecer a dos personas que fueron fundamentales para la implementación y ejecución del proyecto: Don Gustavo López antiguo colono del Guainía y casado con mujer indígena y Mauro Cova, procedente del Llano, quienes además de ser nuestros motoristas, manejaron excelentemente bien el sitio de reproducción del material vegetal en los viveros y nos aportaron todo su conocimiento sobre la región e igualmente su apoyo para la distribución del material vegetal y siembra , así como por su apoyo posterior en las diferentes tareas de medición del comportamiento de cada una de las especies.

- A la señora Melba Espitia del Sinchi por todo su apoyo en le digitación y diagramación de nuestros informes y presentaciones de los avances del Proyecto.

ANTECEDENTES

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN EN EL DEPARTAMENTO DEL GUAINIA:

En el Departamento, como en casi toda la región amazónica, se encuentran dos tipos de intervención antrópica sobre los ecosistemas: el desarrollado por las comunidades indígenas a través de experiencias milenarias y que en la región se denomina "conuco", donde en pequeñas áreas, se tumba el bosque en la época de comienzos de verano, para posteriormente proceder a su quema, esta labor es llevada a cabo por los hombres; cuando comienzan las primeras lluvias se procede a la siembra de diversas especies, siendo las principales la yuca y la coca, algunas hortalizas y frutales diversos, estas actividades así como su mantenimiento es efectuada generalmente por las mujeres.

En este tipo de intervención por parte de las comunidades indígenas, luego de cosechada la yuca y las hortalizas prácticamente se abandona el "conuco" y se visita esporádicamente para cosechar los frutales. Esta práctica se repite anualmente en diferentes áreas. El sistema se complementa con la cacería, la pesca y la cosecha de algunos frutos del bosque, práctica generalmente desarrollada por los hombres. Normalmente se cultiva para el autoconsumo y algunos excedentes para llevar como presentes a las fiestas que se efectúan comunitariamente; sin embargo con la presencia de asentamientos humanos procedentes del interior del país y la consecuente construcción de poblados, las comunidades indígenas han ido ampliando sus áreas de cultivo para satisfacer las demandas de estos nuevos mercados.

De igual manera, con este proceso de ocupación del territorio por colonos procedentes del interior del país, algunas comunidades Indígenas, dada la alta demanda de productos, acuden al extractivismo de especies vegetales como la fibra de palma de Chiquichiqui y de bejuco mamure y de peces ornamentales.

La otra forma de intervención sobre el bosque es la desarrollada por los colonos que se han asentado en la región, procedentes del interior del país y que migraron a ésta, por el proceso de expulsión de sus territorios y/o por programas de colonización dirigidos por entidades estatales.

El sistema de producción implementado por los colonos consiste en la socola, tumba y quema del bosque, siembra de monocultivos de yuca, plátano o maíz, posteriormente a la cosecha se abandona el área cultivada dejando crecer de nuevo la vegetación por tres a cinco años, para posteriormente repetir el proceso de tumba y quema y sembrar el monocultivo de pasto. En

este tipo de intervención del ecosistema por parte de los colonos, el destino de la producción se dedica al autoconsumo y los excedentes son comercializados en el mercado de Inirida.

No obstante este sistema de producción desarrollado sobre la base de destrucción de los recursos naturales, en la región algunos colonos han comenzado a implementar prácticas productivas más acorde con el ecosistema en las cuales no se lleva a cabo la quema y en algunos casos el sistema productivo se complementa con el huerto casero, que son áreas pequeñas cercanas a la casa de habitación donde se cultivan algunos frutales, hortalizas y plantas medicinales. La cacería, pesca para autoconsumo y comercialización así como la extracción de maderas hacen parte de estas prácticas productivas.

RCADO DE

AGROFORESTERÍA EN LA AMAZONIA NORTE COLOMBIANA

La Agroforestería es una practica desarrollada milenariamente por las comunidades indígenas de la región; en esta región nor - oriental de la Amazonia colombiana se refleja en los "conucos" o "chagras" implementadas por las comunidades locales, que se constituyen en una forma de intervención del suelo, después de tumbar y quemar el bosque y reemplazar por otras especies vegetales para el consumo humano o animal.

De manera general para el Bosque Húmedo Tropical se comenzó a desarrollar lo que actualmente se denomina Sistemas Agroforestales, que básicamente consisten en cultivar en una determinada área de la finca diversas especies, para usos diversos y para aprovechamiento en un amplio rango de tiempo, lo cual asegura disponibilidad de productos para mejorar la seguridad alimentaria y generar ingresos económicos durante varios años.

Los sistemas agroforestales establecidos en la región norte amazónica colombiana, parten del establecimiento inicial de especies de corto rendimiento como maíz, yuca, en algunos casos se cultivan otras especies hortícolas; a partir de este uso previo del suelo, se establecen especies de frutales nativos y especies maderables de alto valor económico de la Amazonia; los frutales inician producción del segundo al tercer año, y los maderables inician su aprovechamiento a partir del séptimo a décimo año y otras a mas largo plazo, dependiendo de la especie cultivada. Este sistema productivo, del cual el Instituto Sinchi, ha investigado en aspectos biofísicos, económicos y ambientales, es el que se implementó en el departamento del Guainia, con el desarrollo del proyecto "Implementación seguimiento y evaluación de los arreglos agroforestales en el municipio de Inirida departamento del Guainia",en fincas de pequeños productores.

En los sistemas agroforestales, para la obtención de beneficios económicos (además de los beneficios sociales y ambientales obtenidos), el Instituto Sinchi y otras entidades del sector estatal en la región norte amazónica, han desarrollado un proceso hacia la conservación y transformación de los frutales, que permita agregar valor de uso y se comienzan a establecer canales de comercialización de los productos de los sistemas agroforestales. Estas tecnologías

de conservación y transformación son sencillas y son desarrolladas para comunidades rurales, logrando producir entre otros: mermeladas, conservas, jugos, encurtidos.

VENTAJAS DE LOS SISTEMAS AGROFORESTALES

La agroforestería es un sistema de uso del suelo más adecuado que los monocultivos ya que se cultivan diversas especies de Pancoger, frutales y especies maderables las cuales generan al suelo mayor cantidad de biomasa (hojas, tallos, flores, ramas, etc.), que al descomponerse esta mayor cantidad de biomasa permite mayor reciclaje de nutrientes y mayor aporte al suelo de los nutrientes que extraen las plantas, necesarios éstos para su desarrollo y producción.

Cuando se cultivan las especies en sistemas agroforestales en suelos degradados o deteriorados (generalmente en zonas con ganadería), muchas veces los aportes de biomasa suministrados por las especies que componen el sistema agroforestal, no son suficientes y se presentan disminución en la producción y calidad de los productos (esto se manifiesta en la decoloración de las plantas, las cuales pasan de su verdor natural a coloraciones amarillas).

Frente a este desbalance de nutrientes en el sistema, es necesario la aplicación de correctivos mediante la aplicación de fertilizantes, siendo lo más recomendable la aplicación de abonos orgánicos que pueden ser fácilmente preparados en la finca a bajos costos y usando los recursos del medio. Cuando se corrige este desbalance con la aplicación de abonos químicos, se genera impactos negativos sobre el sistema, con fuertes problemas de contaminación ambiental, además de los altos costos de los productos y su menor eficiencia para responder a las deficiencias nutricionales de los suelos amazónicos.

Considerando estos factores negativos de la fertilización química, cobra importancia la aplicación de la fertilización orgánica, la cual aprovecha la presencia en los suelos con coberturas vegetales de la existencia de gran cantidad de microorganismos, que son los encargados de descomponer la biomasa aportada y realizar los procesos para su transformación y fácil aprovechamiento de las especies vegetales.

Este accionar de los productores locales mediante la utilización de la agricultura orgánica, debe ser entendida como un proceso integral, en la cual la actuación sobre el medio físico debe ser bajo criterios de sostenibilidad. En este sentido, es necesario entender que cuando se quema el bosque o los rastrojos para desarrollar cultivos o pastos, se presentan altas temperaturas en el suelo y por esta razón muchos de los microorganismos presentes en él mueren.

En el sistema agroforestal, el proceso de reciclaje de nutrientes se hace más eficiente en la medida que las especies del sistema van creciendo y empiezan a aportar al suelo biomasa, los microorganismos empiezan a recuperarse por ir encontrando condiciones más favorables para su desarrollo y de esta manera, se contribuye a recuperar las condiciones iniciales de los suelos de las zonas intervenidas.

Otras ventajas de los sistemas agroforestales es la existencia de diversidad de especies en un área determinada como en el bosque, esta diversidad favorece el sistema desde el punto de vista fitosanitario, ya que, frente al ataque de plagas o enfermedades, la incidencia no registra valores muy altos y no es específica para una sola especie vegetal.

Es de gran importancia mencionar que los agroforestales son hoy considerados una de las formas de policultivos que mayores aportes pueden efectuar en beneficio de las condiciones ambientales en lo referente a los llamados Servicios Ambientales. Entre estos servicios, se considera la función de captura o almacenamiento de CO2, la disponibilidad y calidad de las aguas, la producción de mayor cantidad y diversidad de flores y frutos y productos forestales no maderables (resinas, aceites, gomas, etc.), y las funciones ecológicas en aspectos de mayor disponibilidad de alimento para diferentes especies polinizadoras y dispersoras de semillas como pájaros, abejas y especies terrestres.

Existen otra cantidad de beneficios que suministran los agroforestales, pero por último es de importancia mencionar los económicos, especialmente en zonas de producción donde se obtiene una sola cosecha, y en el cual al entrar al sistema diferentes componentes permiten la diversificación de los ingresos y a la vez una gran variedad de especies que producen en el corto, mediano y largo plazo diversidad de productos para consumo en la finca y comercialización.

ASPECTOS FISIOGRÁFICOS DEL DEPARTAMENTO DEL GUAINIA

El departamento del Guainia se localiza en la región Orinoquia, parte centro oriental de Colombia y es frontera con Venezuela y Brasil. Su capital Inirida con coordenadas geográficas de 3º 49, de latitud norte y 67º 567, de longitud oeste. El departamento del Guainia cuenta con área aproximada de 72.238 Km2 y esta conformado por siete corregimientos: Barrancominas, San Felipe, Puerto Colon, La Guadalupe, Campoalegre, Garza – Morichal y Cacagual. Ocho inspecciones: Barranco Tigre, Mapiripana, La Unión, Sapoara, Arrecifal, Bocas del Yari, Venado Izana, Caño Colorado. (Lenis, W. 1999).

El paisaje fisiográfico lo constituyen las terrazas altas y superficies de erosión ligeramente disectadas en su mayor parte inundables. Los principales ríos son: Guaviare, Inirida, Guainia. La navegación se ve interrumpida por raudales. El marco fisiográfico donde en la actualidad evolucionan los sistemas de producción, lo conforman dos zonas: Vegas de los ríos Guaviare y caño Guariven.

La temperatura es poco fluctuante, en promedio a lo largo del año la temperatura media anual es de 26 oC, la máxima de 32 oC y la mínima de 21 oC, en el mes de julio se presenta un fuerte frío que hace descender la temperatura hasta 15 oC, durante uno o dos días, lo cual se atribuye a la influencia polar de esta región, patrón denominado isomegatérmico. La totalidad de la región corresponde al piso térmico cálido.

El régimen de precipitaciones es biestacional con unas máximas en los meses de marzo a septiembre y unas mínimas entre los meses de octubre a febrero las cuales se acentúan en los dos primeros meses del año. La precipitación media anual es de 3194 mm presentándose una precipitación mensual promedia de 268 mm; (evaluada en un periodo de 15 años (1981 – 1995)).

La humedad relativa es de 85 %. Las épocas de lluvias determinan los ciclos de las actividades productivas en la región, pero el desconocimiento de las características climáticas o la falta de adaptación a ellas hace que en cada verano, o en cada invierno, los colonos tengan que sufrir las rigurosidades del medio.

PROYECTO: implementación seguimiento y evaluación de los arreglos agroforestales en el municipio de inírida departamento del Guainía

GENERALIDADES

El proyecto se realizó bajo la dirección de la Unión temporal: Instituto SINCHI y la Corporación C.D.A. con la financiación de Pronatta, la población objetivo son colonos o indígenas finqueros del área productiva del Departamento. Este proyecto de carácter investigativo se programó para tres años, las labores se iniciaron en el año 2000 y en el año 2002 se realizó una ampliación por un año más con el fin de complementar las acciones de seguimiento. El proyecto se desarrolla en dos núcleos del área del municipio de Inirida que son: Guaviare y Guariven.

El proyecto ejecutó el establecimiento de parcelas agroforestales de una hectárea de extensión en fincas de colonos con la participación directa de los mismos. En el primer año de ejecución se realizó la socialización para dar a conocer a la comunidad asentada en el área de estudio la metodología de trabajo. Posteriormente se procedió a la selección de los beneficiarios que voluntariamente se quisieron acoger al mismo; paralelamente se realizó la producción de material vegetal para lo cual se establecieron dos viveros transitorios en los núcleos mencionados y un vivero principal localizado en la cabecera municipal, instalaciones de la Corporación C.D.A.. Se realizó la entrega del material vegetal a los usuarios de acuerdo a los ensayos previamente asignados aleatoriamente entre los propietarios de las fincas.

En la fase siguiente, se inició el proceso de establecimiento, actividad realizada por cada propietario en el terreno seleccionado. Las labores culturales para el establecimiento corresponden a: tumba, rosa y quema. Se realizó el ahoyado y la siembra de las especies Pancoger; una vez establecida la especie agrícola, se instalaron las especies frutales y maderables.

DESCRIPCIÓN Y USO DE LAS ESPECIES ESTABLECIDAS

ARAZÁ

Eugenia stipitata Arbusto hasta de 5 m de altura, hojas simples, opuestas de color verde; flor con pétalos de color blanco; el fruto es de forma esférica u ovoide de color verde en estado inmaduro y de color amarillo en adulta, pulpa de color amarillo claro con poca fibra y ácido; el número de semillas por fruto varia entre 5 - 20; el rendimiento promedio es de 4 a 5 Ton/ha.

La fruta tiene alto contenido de vitamina C, A, B1. De la pulpa se preparan jugos, sorbetes, mermeladas, néctares, dulces, gelatina, vinos; es posible deshidratar la fruta para facilitar el transporte.

BOROJÓ

Borojoa patinoi Arbusto de altura hasta de 4 a 6 m, tallo erecto, ramas opuestas; planta dioica, las flores femeninas solitarias; el fruto es carnoso de 7 a 10 cm de diámetro, de color verde al principio y pardo claro cuando madura; posee un número variable de semillas entre 90 a 600 por fruto. Alcanza una producción de 5 a 6 Kg de fruto por planta. Esta especie necesita sombrío, lo cual permite buena asociación en modelos agroforestales.

Los frutos son alimento humano y animal, con alto contenido de Fósforo, por su sabor agridulce se la utiliza en preparación de mermeladas, jugos, compotas, dulces y vinos.

ANÓN AMAZÓNICO

Rollinia mucosa Árbol de 6 a 10 m, de copa extendida y ramificada. Hojas alternas, simples y enteras. Flores grandes color verde amarillento. Fruto ovoides, grandes amarillentos, cuando maduros, con numerosas semillas. Se reproduce por semilla.

Especie ampliamente utilizada como alimento por su fruto dulce y carnoso.

MARAÑON

Anacardium occidentale Árbol de 4 a 12 m, tallo torcido con exudado resinoso; hojas simples alternas redondeadas en el ápice; flores rosadas o amarillas; fruto en forma de nuez reniforme con péndulo y receptáculo grande de color rojo o amarillo y carnoso. Semillas reniformes; reproducción por semilla, aunque también se puede propagar por estaca.

Especie ornamental adecuada para parques y antejardines. Se la utiliza comercialmente por el fruto y semillas comestibles, comúnmente utilizado en jugos, dulces, jaleas y vinos. Se la atribuye además propiedades contra enfermedades respiratorias. El fruto presenta alto contenido de Potasio, se utiliza en la preparación de jugos, jaleas y las semillas molidas se consumen como café. Tiene bajo contenido de pectina, contenido medio de taninos y presencia de flavonoides lo que permite una buena fermentación para la preparación de vino.

UVA CAIMARONA

Pourouma cecropiifolia Árbol que alcanza una altura entre 15 a 20 m, copa poco frondosa y esférica, tronco recto cilíndrico; hojas simples alternas, grandes de 25 a 50 cm de longitud, color verde oscuro en el haz y pardo cenizo en el envés. Planta dioica que presenta flores masculinas numerosas y pequeñas, las femeninas aumentan de tamaño durante el desarrollo del fruto, que es de forma ovoide a esférico en racimos, jugosos y abundantes durante las

cosechas de color verde (inmaduro) y morado oscuro en maduro con una sola semilla. La productividad esta entre 24 y 20 Kg/año. Se reproduce por semillas. Crece espontáneamente en el bosque, pero con mayor frecuencia se lo encuentra en bosque secundario o chagras abandonadas.

CHONTADURO

Bactris gasipaes Palma erecta, altura de hasta 20 m, con DAP De 20 a 30 cm. Presenta La formación de hijuelos en la base del estípite, presenta espinas que varia en diámetro, longitud y número, el follaje forma una corona. El fruto es ovoide, cónicos y redondeados, el rendimiento promedio es de 20 Ton/ha.

Los frutos se emplean para alimentación humana y animal se puede conservar en salmuera jarabe y trasformarse en harina, el aceite presenta un contenido de ácidos grasos no saturados Del centro del estípite se extrae el palmito.

COPOAZÚ

Theobroma grandiflorum Alcanza una altura de 5 a 8 m, las hojas son simples de color verde, haz y verde claro o rosado en el envés; el fruto de forma elipsoide u oblonga, es de color verde cubierta con una coloración ferruginosa que se desprende al manipularse pude contener de 20 a 50 semillas por fruto, el promedio de la producción se calcula entre 4 a 8 frutos por planta al cuarto año de sembrado.

Pulpa rica en Fósforo y la almendra o semilla con alto contenido de grasas y proteína. Se elaboran jugos, sorbetes, mermelada y de las semillas se extrae chocolate.

CEDRO AMARGO

Cedrela odorata Crece en bosques secundarios, pastizales y huertos. En bosque húmedo tropical, bosque muy húmedo tropical, bosque seco tropical. Requiere abundante luz. Alta exigencia en suelos fértiles, profundos, aireados, con textura franca, pH 5 – 6, bien drenados. Buena germinación con semilla fresca.

Madera con alta calidad, fácil de trabajar, aserrar y de encolar, retiene clavos, buen acabado y pulimento. Durabilidad natural baja, secado rápido sin defectos, difícil de preservar, resistente al ataque de termites. Se elaboran chapas decorativas, contrachapados, mueblería fina instrumentos musicales, canoas, tallados, ebanistería.

GUAMO

Inga sp. Crece hasta 25 m de altura y 35 cm de DAP; corteza verdosa; follaje ralo, semiabundante, verde claro; hojas compuestas con pelos; frutos aplanados en legumbre hasta 10 cm de largo.

Fruto comestible, es fijadora de Nitrógeno al suelo por lo cual es recuperador del mismo.

CARAPA

Carapa guianensis Árbol con aletones muy desarrollados, puede alcanzar hasta 25 m de altura; fuste circular color gris amarillento, hojas compuestas alternas, muy grandes, rosadas en estado joven con una colita en el extremo de la hoja; follaje distribuido en manojos, de textura gruesa y verde oscuro; flores pequeñas, blancas - verdoso; frutos capsulares globoso, color marrón oscura, escabroso, leñoso, con 4 a 16 semillas, que tiene 2 caras aplanadas y una redondeada.

Las semillas ricas en aceite son usadas en Suramérica para hacer jabones y para iluminación. La corteza es también utilizada por sus taninos, la madera es rojizo brillante y es empleada para la fabricación de muebles y construcción de casas, mástiles y largueros y tablas.

GUAYACÁN

Tabebuia rosea El Árbol alcanza una altura de hasta 20 m; fuste más o menos recto circular color gris oscuro; ramas desordenadas cuando adulto, ramitas cuadrangulares, gruesas; hojas compuestas, palmadamente 5-foliadas, foliolos elípticos, basalmente redondeados; inflorescencia en panícula terminal, flores grandes llamativas de color lila, con aroma ligeramente dulce; semillas blancas y aladas, presenta dos periodos de floración; al perderlas hojas se cubre de flores.

Es un árbol de madera relativamente dura, fácil de labrar, con características semejantes a la caoba. Se puede utilizar en la fabricación de muebles y muy empleada en ebanistería y construcciones. Es muy frecuente como ornamental.

SASAFRÁS

*Aniba sp.*Especie de maderable de alta calidad. Utilizada en construcción, ebanistería y artesanías. Al aceite se le atribuyen propiedades medicinales y es utilizado como combustible. Especie controladora de erosión.

SAMÁN

Samanea saman Árbol de 20 a 25 m con tronco corto y ancho, copa ancha y extendida en forma de paraguas; ramas horizontales muy gruesas; hojas compuestas, alternas; flores con filamentos rojos o rosados; frutos en legumbre de 10 a 20 cm de largo. Presenta un sistema

radicular superficial, aunque tiene además un desarrollo profundo.

Especie ornamental y de sombrío, adecuada para los grandes parques. Considerado además forrajero.

METODOLOGÍA

Establecimiento de los sistemas agroforestales

Cada uno de los 30 usuarios, de acuerdo al conocimiento histórico de las propiedades que posee realizó la elección del terreno dentro de su finca, donde se estableció la parcela, esta selección se corroboró con trabajo de campo específicamente en cuanto a profundidad efectiva y riesgos de encharcamiento o drenaje lento. Para el establecimiento de las especies, cada usuario siguió con las labores culturales tradicionales, en el cual realiza la preparación del terreno y establece las especies agrícolas o conuco. Una vez conformado el conuco se realiza la siembra de las especies introducidas por el proyecto (frutales y maderables).

Para la distribución de las especies en la parcela, se establecieron calles intercaladas de especies maderables y frutales a distancia de 5 m entre plantas y 8 m entre calles. En medio de las calles se encuentra la especie agrícola.

Proceso de Tumba, Rosa y Quema para la preparación del terreno

Establecimiento de parcela Agroforestal núcleo Guariven

Las labores culturales ejecutadas en las parcelas de manera general corresponden a: limpias de las malezas que proliferan principalmente en época de invierno y con menor intensidad y frecuencia, en la época de verano. Se realizó la asistencia técnica mensual a cada parcela. Esta asistencia se dirigió especialmente a las recomendaciones para la aplicación de abonos verdes y orgánicos.

Labores de limpia en las parcelas

SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

Después del establecimiento de las parcelas se realizó el seguimiento por medio de visitas mensuales a cada una de ellas, para la toma de información referente a: estado general de las especies, el cual incluye estado fitosanitario, comportamiento en crecimiento tanto en alturas, diámetros y copas; también contempla la evaluación de la producción y rendimiento de las especies agrícolas de Pancoger y las especies frutales que hayan iniciado su ciclo productivo; se identifica y valora el manejo cultural empleado en cada parcela y se programó un plan de manejo que recoge las recomendaciones de manejo técnico.

Se realizó el análisis estadístico para los arreglos agroforestales establecidos, para comparar el crecimiento de las principales especies forestales y frutales, involucradas en los arreglos agroforestales, siendo seleccionados 19 predios de colonos, asentados en los núcleos de Guariven (7 predios) y Guaviare (12 predios), en el departamento del Guainia.

Para el análisis se utilizaron los datos obtenidos de las diferentes evaluaciones trimestrales realizadas entre los años 2001 y 2003, de las variables altura total, altura comercial, diámetro basal y DAP; con este propósito, se efectuaron análisis de regresión para ajustar ecuaciones que permitieran modelar el crecimiento de estas especies. Aunque solo se han realizado

evaluaciones durante tres años, que no permiten obtener resultados concluyentes, se pretende que con los modelos obtenidos, se pueda dar una idea preliminar de su comportamiento. De acuerdo con los modelos anteriores se construyo las curvas de crecimiento, para las especies más representativas presentes en los arreglos y en cada núcleo del área de estudio.Los modelos que se propusieron inicialmente y de los cuales se seleccionaron aquellos que explicaron de una mejor manera el crecimiento de estas especies, se exponen a continuación:

$Y = \beta0 + \beta1*T$ (Modelo lineal simple)

$Y = \beta0 + \beta1*T + \beta2*T2$ (Modelo cuadrático)

$Y = \beta0 + \beta1*T + \beta2*T2 + \beta3*T3$ (Modelo cúbico)

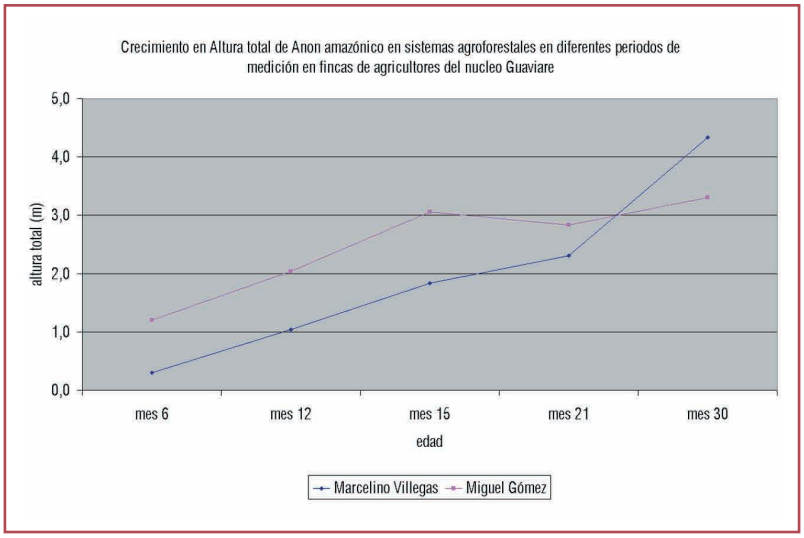
$Y = \beta0*T\beta1$ (Modelo exponencial)

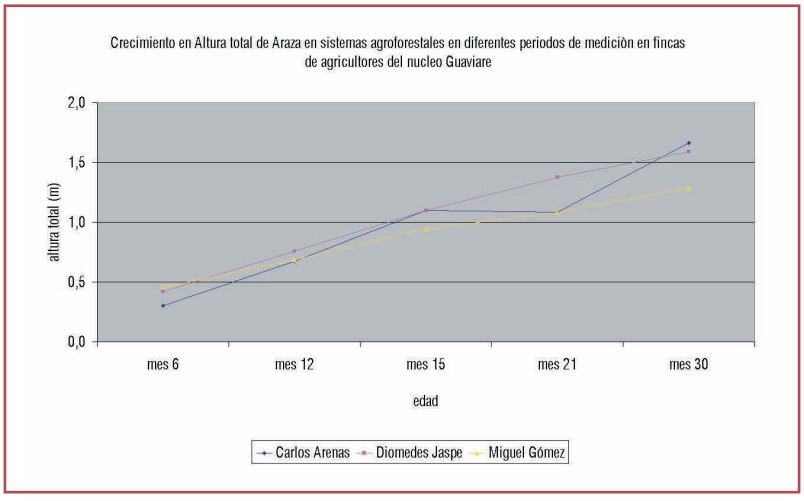
Y = Variable dependiente u observada (altura de planta, altura comercial, etc.)
$\beta0$ = Intercepto
$\beta1$, $\beta2$, $\beta3$ = Coeficientes de regresión estimados
T = Tiempo (días después del trasplante)

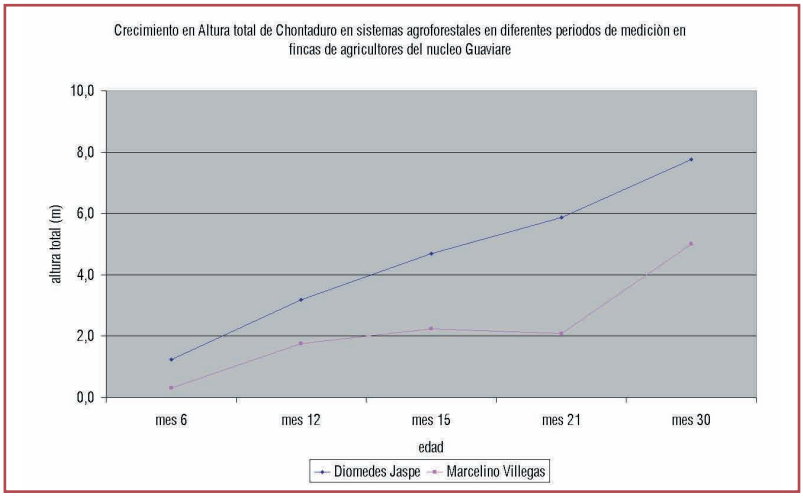
PROPIETARIO	ESPECIE	mes 6	mes 12	mes 15	mes 21	mes 30
		altura total (m)				
Marcelino Villegas	Anón	0,3	1,04	1,84	2,31	4,33
Miguel Gómez	Anón	1,21	2,03	3,06	2,83	3,30
Carlos Arenas	Arazá	0,3	0,67	1,10	1,08	1,66
Diomedes Jaspe	Arazá	0,42	0,76	1,10	1,38	1,59
Miguel Gómez	Arazá	0,45	0,68	0,94	1,09	1,29
Carlos Arenas	Borojó	0,3	0,30	0,50	0,88	1,36
Marcelino Villegas	Borojó	0,3	0,40	0,94	1,10	1,18
Miguel Gómez	Borojó	0,35	0,60	0,68	1,07	1,30
Carlos Arenas	Cedro	3,39	3,44	5,62	7,11	14,00
Miguel Gómez	Cedro	0,3	1,16	2,24	4,39	5,50
Diomedes Jaspe	Chontaduro	1,24	3,18	4,69	5,87	7,76
Marcelino Villegas	Chontaduro	0,3	1,76	2,25	2,09	5,00
Carlos Arenas	Copoazú	0,72	1,11	1,56	2,14	1,62
Diomedes Jaspe	Copoazú	0,84	1,61	1,69	2,12	2,63
Luis Gómez	Copoazú	0,3	0,38	0,59	0,73	1,21
Carlos Arenas	Guamo	2,26	2,53	3,94	4,10	5,50

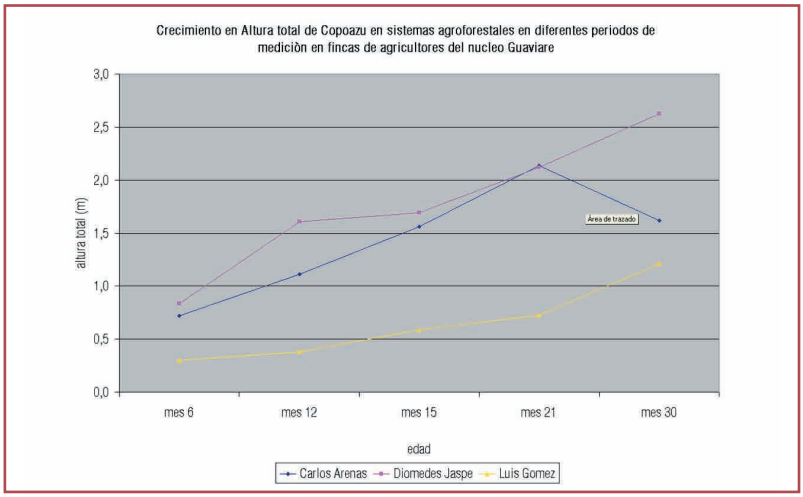
Miguel Gómez	Guayacan	1,62	3,15	4,07	3,36	4,70
Diomedes Jaspe	Marañon	0,3	0,72	1,12	1,79	2,24
Marcelino Villegas	Marañon	0,3	1,16	2,24	1,95	2,30
Miguel Gómez	Marañon	0,3	1,02	1,20	1,80	2,25
Carlos Arenas	Saman	1,95	3,06	6,03	6,50	13,00
Miguel Gómez	Saman	0,3	0,49	1,08	2,02	3,15
Marcelino Villegas	Sasafraz	0,3	0,61	0,97	1,08	1,68
Miguel Gómez	Uva	1,28	3,11	5,24	4,20	4,77

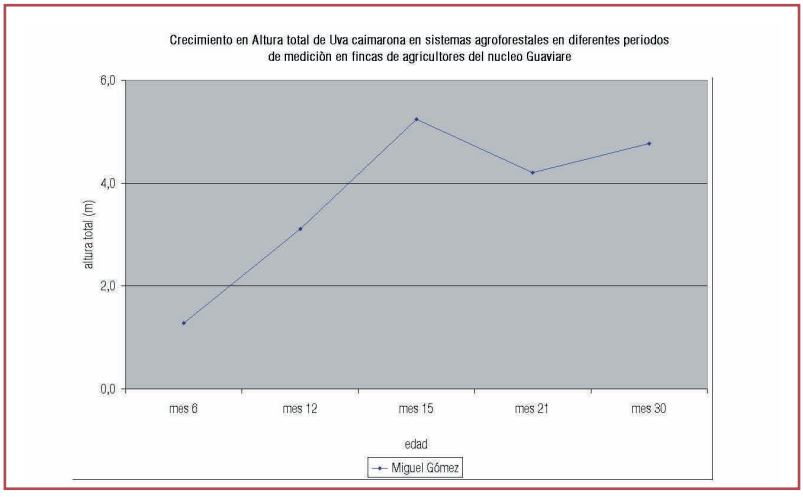
Tabla: Crecimiento de las especies establecidas en los arreglos agroforestales en el núcleo Guaviare





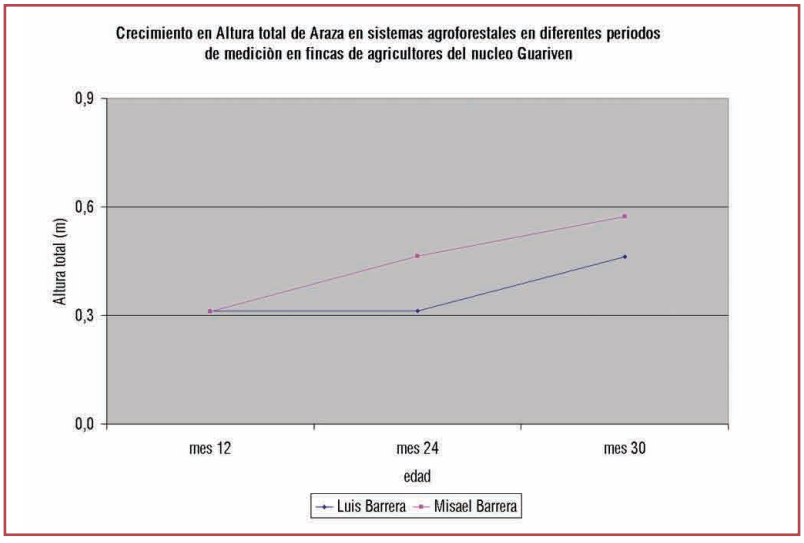

Crecimiento en Altura total de Chontaduro en sistemas agroforestales en diferentes periodos de mediciòn en fincas de agricultores del nucleo Guaviare
10,0
8,0
6,0
4,0
2,0
0,0
altura total (m)
mes 6
mes 12
mes 15
mes 21
mes 30
edad
Diomedes Jaspe
Marcelino Villegas

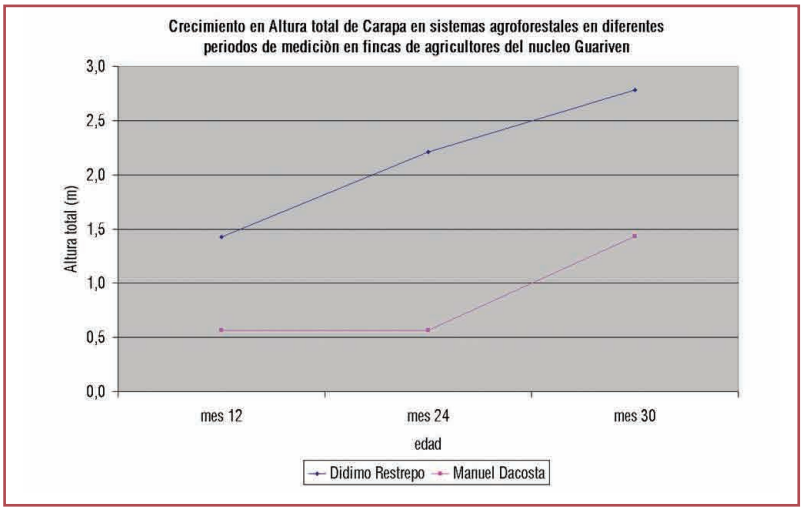

Crecimiento en Altura total de Copoazu en sistemas agroforestales en diferentes periodos de mediciòn en fincas de agricultores del nucleo Guaviare
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
altura total (m)
Area de trazado
mes 6
mes 12
mes 15
mes 21
mes 30
edad
Carlos Arenas
Diomedes Jaspe
Luis Gomez

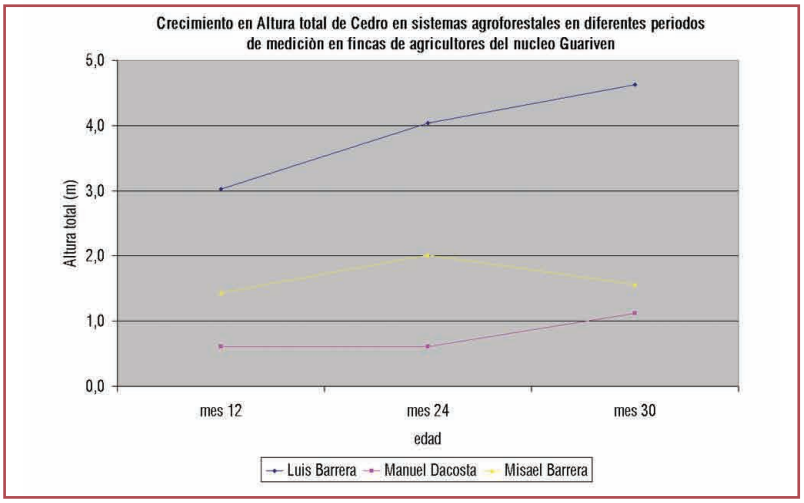

Crecimiento en Altura total de Uva caimarona en sistemas agroforestales en diferentes periodos de mediciòn en fincas de agricultores del nucleo Guaviare
6,0
4,0
2,0
0,0
altura total (m)
mes 6
mes 12
mes 15
mes 21
mes 30
edad
Miguel Gómez

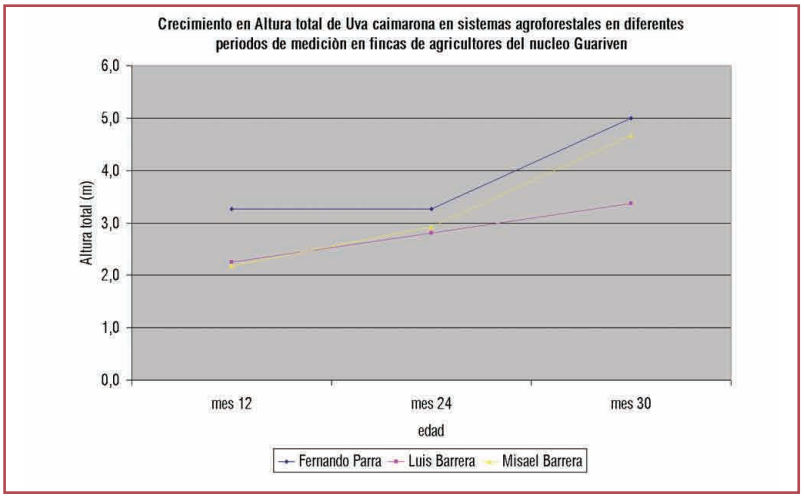
ESPECIE	PROPIETARIO	mes 12	mes 24	mes 30
Arazá	Luis Barrera	0,31	0,31	0,46
Arazá	Misael Barrera	0,31	0,46	0,57
ESPECIE	PROPIETARIO	mes 12	mes 24	mes 30
Borojó	Didimo Restrepo	0,32	0,80	0,51
Borojó	Misael Barrera	0,31	0,46	0,80
ESPECIE	PROPIETARIO	mes 12	mes 24	mes 30
Carapa	Didimo Restrepo	1,43	2,21	2,78
Carapa	Manuel Dacosta	0,57	0,57	1,43
ESPECIE	PROPIETARIO	mes 12	mes 24	mes 30
Cedro	Luis Barrera	3,02	4,04	4,63
Cedro	Manuel Dacosta	0,61	0,61	1,12
Cedro	Misael Barrera	1,43	2,01	1,56
ESPECIE	PROPIETARIO	mes 12	mes 24	mes 30
Copoazú	Luis Barrera	0,62	0,81	1,57
Copoazú	Misael Barrera	0,74	0,98	1,27
ESPECIE	PROPIETARIO	mes 12	mes 24	mes 30
ESPECIE	PROPIETARIO	mes 12	mes 24	mes 30
Uva	Fernando Parra	3,26	3,26	4,99
Uva	Luis Barrera	2,25	2,80	3,37
Uva	Misael Barrera	2,18	2,92	4,67

Tabla: Crecimiento de las especies establecidas en los arreglos agroforestales en el núcleo Guarivén




Crecimiento en Altura total de Carapa en sistemas agroforestales en diferentes periodos de mediciòn en fincas de agricultores del nucleo Guariven
Altura total (m)
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
mes 12
mes 24
mes 30
edad
Didimo Restrepo
Manuel Dacosta


Crecimiento en Altura total de Cedro en sistemas agroforestales en diferentes periodos de mediciòn en fincas de agricultores del nucleo Guariven
Altura total (m)
5,0
4,0
3,0
2,0
1,0
0,0
mes 12
mes 24
mes 30
edad
Luis Barrera
Manuel Dacosta
Misael Barrera


Crecimiento en Altura total de Uva caimarona en sistemas agroforestales en diferentes periodos de mediciòn en fincas de agricultores del nucleo Guariven
Altura total (m)
6,0
5,0
4,0
3,0
2,0
1,0
0,0
mes 12
mes 24
mes 30
edad
Fernando Parra
Luis Barrera
Misael Barrera

FERTILIZACIÓN MEDIANTE ABONOS ORGÁNICOS

Los abonos orgánicos son todos los residuos animales o vegetales como las basuras, restos de plantas, huesos, estiércol de los animales, cenizas que se utilizan como fuentes de nutrimentos para las plantas. La aplicación a las especies vegetales de estos abonos requieren de un proceso de maduración o compostaje, para lograr que los organismos del suelo intervengan y transformen los compuestos orgánicos en nutrimentos.

Abonos verdes Una forma importante de la fertilización orgánica son los abonos verdes empleados para mejorar y conservar el suelo. Estos abonos consisten en una mezcla de suelo con plantas, en este proceso las plantas realizan su crecimiento y posteriormente permiten su aprovechamiento y compostaje en el sitio, para la transformación en nutrientes. Aunque se puede utilizar diferentes plantas, las más empleadas son las leguminosas. Los abonos verdes además del aporte de nutrientes, mejoran las propiedades físicas debido a la adición de materia orgánica; también estimulan la actividad de los organismos del suelo.

Los abonos verdes presentan entre otros importantes beneficios como son: Provisión de materia orgánica, al añadir carbono y disolver nitrógeno al suelo; el material orgánico vegetal verde actúa como alimento de los microorganismos del suelo, y mejora sus características biológicas y químicas; se disminuye la presencia de plagas y enfermedades; se presenta un incremento en la producción, actúan en las propiedades físicas del suelo compactándolo si es muy arenoso o haciéndolo más suelto si es arcilloso, y promueven el desarrollo de las raíces y previene el lavado de los nutrientes de las plantas.

El compost Es uno de los mejores abonos orgánicos que se puede obtener en forma fácil y que permite mantener la fertilidad de los suelos con buenos resultados en el desarrollo de los cultivos. Este abono está constituido por estiércol de los animales de la finca (aves, caballos, vacas, ovejas o cerdos), residuos de cosechas, desperdicios orgánicos domésticos y papel. El compost contiene elementos mayores como Nitrógeno, Fósforo y Potasio, esenciales para el crecimiento de las plantas. El compost contiene también elementos menores como Azufre, Magnesio, Calcio, Boro, Hierro y Cobre necesarios pero en menor cantidad pero no por eso menos importantes para el buen desarrollo de los vegetales.

Las principales ventajas del empleo del compost son: Incorporan materia orgánica y nutrientes al suelo; no contienen semillas de malezas; mejoran y aumentan la retención de agua en el suelo y ayuda a su recuperación; mejora las características físicas y biológicas del suelo y dan excelentes rendimientos por hectárea tanto en cultivos agrícolas como en árboles maderables y frutales.

RESULTADOS

1. ESTADO FITOSANITARIO

El estado fitosanitario de la mayoría de las especies establecidas en las parcelas es bueno a excepción de Erythrina poeppigiana establecida en parcelas del núcleo Guaviare, la cual presentó un barrenador del tallo del genero coleóptera con un porcentaje de daño del 70%. Para este daño, el método de control utilizado fue manual y dado el alto porcentaje de daño se aplicó insecticida químico sin obtener respuesta positiva.

En el núcleo Guariven, no se registró la presencia del fenómeno fitosanitario, debido al tipo de manejo cultural empleado para el establecimiento de la parcela. En este núcleo, el colono tumbó y rozó para seguir el proceso natural de pudrición sin quemar y aquí realizó la siembra, método que contribuyó a mantener los controladores biológicos del insecto plaga. Las demás parcelas no presentan ningún tipo de afección fitosanitaria por lo que se nota que entre las asociaciones construidas el control biológico se da muy bien.

2. CRECIMIENTO DE LAS ESPECIES

Para el análisis del crecimiento de las especies tomaron registros desde el momento del establecimiento con intervalos de tres meses para cada núcleo y las visitas se realizaron cada mes con el fin de realizar seguimiento y recomendaciones de manejo a cada agricultor.

Los resultados se presentan para los dos núcleos del área de estudio ya mencionados y también se realiza en forma individualizada por parcelas en cada núcleo. En este orden se presentan los resultados correspondientes a Incremento Medio Anual (IMA) en alturas y diámetros promedios de las especies vegetales para cada núcleo.

Incremento Medio Anual en altura, altura comercial, diámetro normal y diámetro basal de las especies núcleo Guaviare

Las especies frutales de mayor y menor registro en Incremento Medio Anual (IMA) en altura total son: Uva caimarona con 2,24 m/año y Guanábana con 0,45 m/año. Entre las especies forestales el mayor incremento corresponde a Guayacán con 3,76 m/año y el menor a Sasafrás con 0,75 m/año. Se destaca el grupo de especies conformado por: Cedro, saman y guayacán, que registran IMA en altura total entre 2 m/año y 1 m/año, constituyéndose en especies apropiadas para establecer en sistemas agroforestales en zonas de condiciones medioambientales como las de los núcleos mencionados.

Para el diámetro basal las especies frutales con mayor y menor registros son: Uva caimarona con 1,85 cm/año y Guanábana con 0,61 cm/año. Entre las especies forestales el Cámbulo con 1,49 cm/año y Sasafrás con 0,45 cm/año respectivamente. Para las especies frutales: Chontaduro, guamo y guanabana, con IMA en diámetro basal entre 1,8 cm/año y 1,0 cm/año, revelan y consolidan este grupo de especies para el establecimiento de sistemas agroforestales.

Crecimiento promedio en altura, altura comercial, diámetro normal y diámetro basal de las especies núcleo Guaviare

Para las especies forestales del núcleo Guaviare, el comportamiento en altura total durante el periodo de evaluación de 0 a 3 años, registra el mejor comportamiento en cuanto a su valor de altura total para las especies cedro y saman con valores cercanos a 10 m. Las especies con menor valor de crecimiento en altura total corresponden a, especies que de acuerdo con los registros reportados para la zona norte amazónica son similares.

Para las especies forestales con valores bajos de crecimiento en altura y en general para el sistema, el proyecto previó la realización de procesos de fertilización orgánica, que equilibren las condiciones deficientes de fertilidad y permitan un mejor desarrollo de las especies.

En el análisis efectuado a nivel de fincas, específicamente en la finca del señor CARLOS ARENAS, la especie cedro presenta un modelo lineal, en el comportamiento de las variables de altura total y altura comercial. El valor promedio de los 100 individuos de cedro establecidos y evaluados en el periodo de 0 a 3 años registra para los tres años un valor de 12 m. Este tipo de curva de crecimiento permite inicialmente establecer, de acuerdo igualmente a los valores de IMA, las proyecciones de la especie y establecer comparaciones con otras regiones de la amazonia norte colombiana. En el grafico 21 se presenta los valores de altura total y altura comercial.

Incremento Medio Anual en altura, altura comercial, diámetro normal y diámetro basal de las especies núcleo GUARIVEN

De acuerdo a los datos de Incremento Medio Anual (IMA) de las especies forestales y frutales establecidas en parcelas agroforestales en el núcleo Guariven, la especie frutal de mayor crecimiento y de mejor adaptación a las condiciones biofísicas del núcleo es la uva caimarona que presenta incremento en altura de 2,20 m/año. La especie de menor IMA corresponde al arazá con 0,38 m/año. De las especies forestales la de mejor comportamiento es el Cámbulo con 2,58 m/año y la de menor, el guamo con 0,71 m/año.

Con respecto al incremento en diámetro basal para especies frutales, el de mejor registro es chontaduro con 1,17 cm/año y el menor es copoazú con 0,36 cm/año; las especies forestales de mayor y menor diámetro basal corresponden a guamo con 1,65 cm/año y carapa con 0,17 cm/año.

ANÁLISIS DE SUELOS

Es importante establecer el impacto que los arreglos agroforestales ejercen sobre las condiciones químicas de los suelos, como una forma de evidenciar la promisoriedad de este modelo productivo, desde el punto de vista de la recuperación y conservación de su fertilidad natural. Por lo anterior, con base en los resultados de los análisis fisicoquímicos realizados a las muestras de suelo extraídas a tres profundidades (0-5 cm, 5-10 cm y 10-20 cm), al inicio y a la finalización del proyecto (2001 y 2003, respectivamente), de los lotes donde se implementaron los diferentes arreglos agroforestales en cada una de las unidades productivas, se efectuaron análisis de varianza para comparar el contenido de los diferentes nutrientes entre estas dos fases. Estos análisis se ejecutaron independientemente para cada núcleo.

Carapa Parcela Didimo Restrepo

Perfil del Suelo del Río Guaviare

Los suelos encontrados en las parcelas seleccionadas corresponden a los de tipo aluvial, ya que se encuentran ubicados en las vegas del Río Guaviare y del Caño Guarivén. Estos sufren inundaciones periódicas de ríos procedentes de la región andina y en cada inundación depositan materiales que han sido arrastrados desde la cordillera lo cual hace que esta clase de suelos sea de una mejor fertilidad que los suelos de terrazas, sin embargo una gran limitante son las inundaciones que se presentan en las épocas de invierno.

Los análisis de suelos que se efectuaron las parcelas ubicadas en la vega del Río Guaviare tienen una clase textural que varía de franco a franco arcilloso hasta franco limoso. Los pH varían entre 4.6 y 5.3, lo que los hace muy fuertemente ácidos a fuertemente ácidos. Los contenidos de fósforo, fueron bajos; el potasio se considera alto ya que se encontró en proporción mayor a 100 meq/100g. La capacidad de intercambio catiónico presentó valores entre 7 y 12.8 meq/100g, lo cual los ubica en el rango de baja a media capacidad de intercambio de cationes.
La clase textural de las parcelas del Caño Guarivén varía desde franco limosos hasta franco

arcillo-limosos. Los pH variaron entre 3.9 y 5.7 lo que los clasifica entre extremadamente ácidos y fuertemente ácidos. El contenido de fósforo encontrado fue menos de 15 ppm en todas las parcelas pudiéndose mencionar que su contenido es bajo. Los suelos presentaron un contenido de potasio con valores menores a 0.2 meq/100g, lo cual los clasifica como de contenido bajo. Los valores de la capacidad de intercambio catiónico oscilaron entre 10 y 18 meq/100g, lo cual los clasifica con una capacidad media de intercambio de cationes.

Perfil del Suelo Vega Caño Guarivén

PRODUCCIÓN DE ESPECIES

Al momento se tienen especies frutales en producción dentro de estas tenemos el arazá con la cual se calculo una proyección a 11 años, teniendo como base los datos capturados de las parcelas en producción y los registros que el instituto Sinchi ha recopilado en otras regionales de la amazonía colombiana.

ESPECIE	AÑO	No de árboles por arreglo de 1 ha	KG de fruta por ARBOL	% de árboles en producción	Número Cosechas por año	Pulpa en Kg. (factor de 0,7 del peso de frutos)	Ingreso bruto (autoconsumo a $1000/ kg)	Costos de producción	Ingreso neto (ingresos brutos - costos)
ARAZÁ	1	32						157700,21	
	2	30	0,95	0,094	1	1,79	1790	49936,65	-48146,65
	3	30	1,26	0,15	2	7,938	7938	52296,78	-44358,78
	4	28	2,5	0,5	2	49	56350	60141,297	-3791,297
	5	28	8,4	0,8	2	263,424	348378,24	69162,49155	279215,7485
	6	28	10,9	0,8	2	341,824	519880,1216	79536,86528	440343,2563
	7	28	11	0,9	2	388,08	678751,92	91467,39507	587284,5249
	8	28	18	0,9	2	635,04	1277319,456	105187,5043	1172131,952
	9	28	18	0,9	1,5	476,28	1101683,268	120965,63	980717,638
	10	28	17	0,8	1,5	399,84	1063574,4	139110,4745	924463,9255
	11	28	14	0,8	1,5	329,28	1007267,52	159977,0457	847290,4743

Tabla 2: Valoración Económica proyectada de la Especie Arazá en Parcelas Agroforestales en el Guainía.

Frutos maduros de Arazá parcela núcleo Guariven.

También se tienen otros frutales en producción como son el Anón amazónico, el copoazú, uva caimarona y otros como el Borojó el Marañón que iniciaron su ciclo productivo presentando frutos inmaduros.

Anón amazónico con fruto inmaduro parcela núcleo Guaviare

CAPACITACIONES Y SOCIALIZACIONES

Dentro del periodo de estudio del proyecto se realizaron 3 talleres de capacitación; el primero se realizó en la ciudad de Inírida con los usuarios seleccionados y tuvo como fundamento hacerles conocer que es la Agroforestería y sus ventajas así como las características de cada una de las especies que iban a cultivarse en las parcelas de cada uno de ellos. Igualmente se diseñó un plegable personalizado que contenía información técnica sobre las especies de sus arreglos.

El segundo taller se llevó a cabo año y medio después de implementados los arreglos en las parcelas. El objetivo de este era el de analizar con cada uno de los usuarios el desarrollo vegetativo de las especies en sus parcelas.

El tercer taller correspondió al de finalización de proyecto, donde se presentaron los resultados de comportamiento y desarrollo de los arreglos y el respectivo análisis estadístico para comportamiento de cada una de las especies. Es importante anotar que a cada uno de estos talleres no sólo asistían los usuarios, sino profesionales, técnicos y otros colonos interesados en el tema.

Además, como complemento a este proyecto se desarrolló un taller sobre conservación y transformación de frutales en el cual los usuarios y otros pobladores realizaron prácticas para elaboración de mermeladas, pulpas, conservas y salsas.

Taller de Capacitación a usuarios del Proyecto.

BIBLIOGRÁFIA CONSULTADA

CATIE Y OTS. Sistemas agroforestales. Principios y Aplicaciones. San José de Costa Rica. Trejos Hermanos, 1986.

CONVENIO SENA – CORPORACIONES DE DESARROLLO SOSTENIBLE, Secretaria del Convenio Andres Bello – SECAB. Ecoturismo Informe Diagnostico Base de Datos Corporación CDA. 1999

GIRALDO, B. et al. Caracterización de prácticas agroforestales tradicionales en la amazona norte colombiana (Departamento del Guaviare). Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. Informe Científico. San José del Guaviare, 1997.

GIRALDO, B. Conservación, manejo y aprovechamiento sostenible del área de colonización del Guaviare. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. Informe Científico. San José del Guaviare, 2004.

GIRALDO, B. et al. Investigación de especies forestales en la Amazonia Norte colombiana. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. Informe Científico. San José del Guaviare, 1997.

GIRALDO, B. et al. Investigación en modelos de enriquecimiento del bosque natural intervenido en la Amazonía colombiana. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. Informe Científico. San José del Guaviare, 1997.

GIRALDO, B. et al. Importancia de los sistemas agroforestales en el departamento del Guaviare. Cartilla Técnica, SINCHI - FONDO AMAZONICO. San José del Guaviare, 1998.

LÓPEZ, B. E. Y RINCÓN, H. D. Evaluación biofísica y socioeconómica de sistemas agroforestales en el área de colonización del Guaviare. Tesis de Grado: Ingeniería Forestal. Universidad Nacional de Colombia (Sede Medellín), Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Ciencias Forestales. Ingeniería Forestal, 1994.

LENIS, W. Guainía el Embrujo Verde de Colombia, Cámara de Representantes. 1999.

_____, 1999. Paisajes Fisiográficos de Orinoquía-Amazonia (ORAM) Colombia. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. 355 pp.

PROYECTO RADARGRAMETRICO DEL AMAZONAS; La Amazonia Colombiana y Sus Recursos. Bogotá, Diciembre de 1979.

TORQUEBIAU, E. Conceptos de agroforestería, una introducción. Centro para el desarrollo sostenible. Universidad Autónoma de Chapingo. Chapingo, México, 1993.