



## El cultivo de Frutales Amazónicos en Agroforestería



## El cultivo de Frutales Amazónicos en Agroforestería

Cartilla Técnica  
Florencia Caquetá  
Junio, 2005



Arazá



Borojó



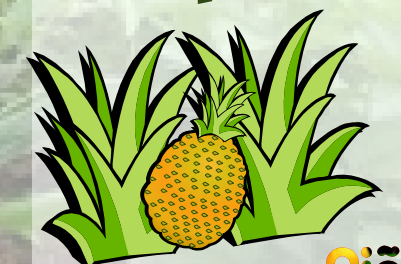
Cocona



Copoazú



Chontaduro



Piña



# El cultivo de Frutales Amazónicos en Agroforestería

Florencia, Caquetá  
Junio, 2005



DIRECTOR GENERAL  
CORPOAMAZONIA  
José Ignacio Muñoz

DIRECTOR CORPOAMAZONIA  
Regional Caquetá  
Alberto Valderrama



DIRECTOR GENERAL CORPOICA  
Carlos Arturo Vega

DIRECTOR (E) C.I. Macagual  
Carlos Julio Escobar Acevedo



## El cultivo de Frutales Amazónicos en Agroforestería

### INTRODUCCION

Las diferentes potencialidades que ofrece la Amazonia en cuanto a diversidad de especies, clima y suelos, hacen que esta región tenga una verdadera alternativa para la implementación de sistemas de producción con frutales amazónicos bajo Agroforestería, entendiéndose por esta como el uso de la tierra donde los perennes leñosos (árboles, arbustos, palmas, entre otros), son usados deliberadamente en la misma unidad de tierra con cultivos agrícolas, frutales y/o animales en pastoreo, en alguna forma de arreglo espacial o secuencial en el tiempo, con el fin de que hayan interacciones ecológicas y económicas entre los diferentes componentes del sistema.

Esas potencialidades han sido conocidas y difundidas desde hace algún tiempo atrás en el sector agropecuario y agroindustrial, con lo cual se han logrado establecer un sin número de arreglos agroforestales con frutales amazónicos, sin que aún se conozcan las variedades, la oferta en volumen y el área sembrada en el Caquetá y Putumayo.

Por tal motivo, la Corporación Para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia (CORPOAMAZONIA) y la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA), han celebrado la carta de compromiso N° 002/2004 dentro del convenio de cooperación N° 019/2004 para la ejecución del proyecto **Determinación de la oferta real, área y volúmenes de producción de frutales amazónicos en sistemas agroforestales en el Departamento de Caquetá**, con el fin de apoyar a los actores que integran la cadena de frutales amazónicos.

Con el objeto de cumplir con los compromisos del proyecto, la presente publicación incluye recomendaciones sobre el manejo agronómico, características ecológicas, sistema de producción, prácticas culturales, manejo de cosecha y postcosecha de seis especies de frutas amazónicas incorporadas en Agroforestería (Arazá, Copoazú, Cocona, Borojo, Piña y Chontaduro).

**Publicación:** Corpoica C.I. Macagual  
Corpoamazonia

#### Compiladores

Albert Julesmar Gutierrez  
Profesional Asociado

Dagoberto Criollo Cruz  
Investigador Especialista

**Fotos:**  
Jose Dario Ule

#### ISBN

Diseño y Diagramación  
Litza Carolina Echeverry  
Publicista

Producción editorial  
Impresión, Armada y Encuadernación  
Produmédios

Tiraje: 1000 ejemplares

# CONTENIDO

## Capítulo I

### Manejo Agronómico de Frutales Amazónicos

**Cultivo de**  
*Araza* (*Eugenia stipitata* Mc Vaugh)  
**Manejo Agronómico**



**Características Ecológicas**



**Sistema de Producción**



**Prácticas Culturales del Cultivo en Agroforestería**



**Cultivo de**  
*Borojó* (*Borojoa patinoi*)

**Manejo Agronómico**



**Características Ecológicas**



**Sistema de Producción**

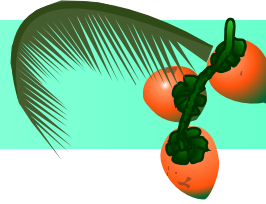


**Prácticas Culturales del Cultivo en Agroforestería**



**Cultivo de**  
*Chontaduro para fruto y palmito* (*Bactris gasipaes*)

**Manejo Agronómico**



**Características Ecológicas**

21



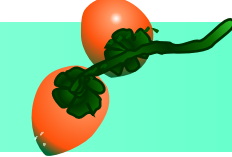
**Sistema de Producción**

21



**Prácticas Culturales del Cultivo en Agroforestería**

23



**Cultivo de**  
*Cocona* (*S. Sessiflorum* Dunal)

**Manejo Agronómico**



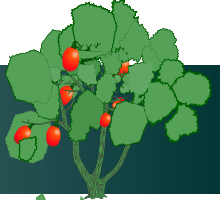
**Características Ecológicas**

24



**Sistema de Producción**

24



**Prácticas Culturales del Cultivo en Agroforestería**

25



Cultivo de

*Copoazú (Theobroma grandiflorum)*

Manejo Agronómico



Características Ecológicas

29



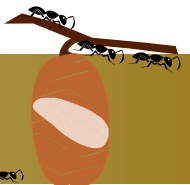
Sistema de Producción

30



Prácticas Culturales del Cultivo en Agroforestería

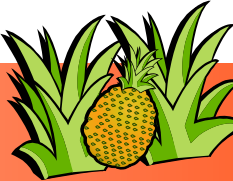
31



Cultivo de

*Piña (Ananas comosus)*

Manejo Agronómico



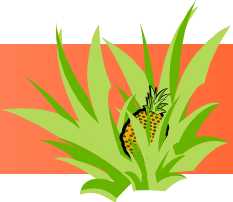
Características Ecológicas

34



Sistema de Producción

35



Prácticas Culturales del Cultivo en Agroforestería

36



Capítulo 2

Cosecha y poscosecha de Frutales Amazónicos

*Arazá (Eugenia stipitata Mc Vaugh)*

39



*Borojá (Borojoa patinoi)*

41



*Chontaduro para fruto y palmito (Bactris gasipaes)*

43



*Cocona (S. Sessiflorum Dunal)*

44



*Copoazú (Theobroma grandiflorum)*

46



*Piña (Ananas comosus)*

47

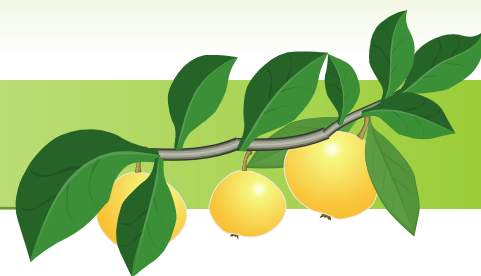




## Cultivo de

### Arazá

(*Eugenia stipitata* Mc Vaugh)



## Manejo Agronómico

**NOMBRE CIENTIFICO:** *Eugenia stipitata* Mc vaugh

**NOMBRE COMUN:** Araza

**TAXONOMIA:** División: Fanerógamas

Subdivisión: Angiospermas  
Clase: Dicotiledóneas  
Orden: Myrtales  
Familia: Myrtaceae  
Género: *Eugenia*  
Especie: *E. stipitata* McVaugh

## HABITAT

El Arazá es una especie de sotobosque, de porte pequeño a mediano, común de la Amazonía, encontrándose principalmente en el Perú, Ecuador y en menor escala en Bolivia, Colombia y occidente Brasileiro.

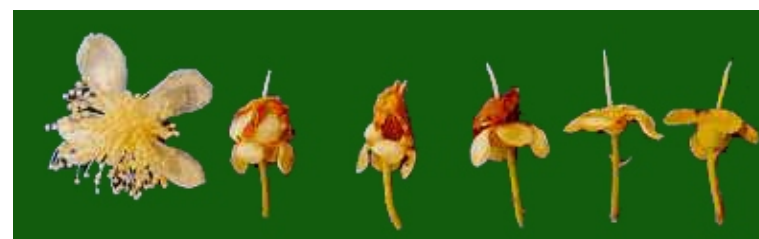
## MORFOLOGÍA

**Tallo:** debido a que es una especie que ramifica muy cerca del suelo, su tronco tiene solamente de 10 a 30 cm. de altura y está cubierto de una cáscara fina de color marrón ferroso igual que las ramas maduras.

**Hojas:** son opuestas, sésiles y elípticas de 6.5 a 13 cm. de largo y 2.4 a 4.5 cm. de ancho, el ápice de la hoja es acuminado y la base es obtusa redondeada. Las hojas nuevas presentan color rojizo cambiando gradualmente

a verde oscuro brillante en el haz y verde claro en el envés en su fase adulta.

**Flores:** son hermafroditas y se encuentran presentes en pequeñas inflorescencias de 1 a 8 flores pediceladas.



Estados de inflorescencia.  
Foto 1

**Fruto:** es una baya ovoide a esférica un poco achatada, delgada, de color verde opaca en su primer estado y amarillento claro en estado maduro, con olor aromático característico. La pulpa es poco fibrosa, muy succulenta y ácida (pH=2.5), que envuelve en su interior 6 a 15 semillas.



Germinación de la planta de Arazá  
Foto 2

## VARIEDADES

se han encontrado dos tipos distintos considerados como subespecies:

Subespecie. *stipitata*, procedente del estado Acre Brasil, presenta mayor número de estambres (100-150) y porte arbóreo.

Subespecie. *sororia*, procedente del Perú, presenta menor número de estambres (75) y porte arbustivo.



Sororia  
Foto 3

Variedades del arazá

stipitata  
Foto 4

## FENOLOGIA

La floración y fructificación brotan alternamente en

períodos cortos (2 a 4 meses), con un mínimo de floración en los meses más lluviosos y un máximo cuando hay mayor luminosidad.

Por la presencia de posibles polinizadores (abeja) se concluye que el polen es liberado a partir de la apertura de la flor. Sólo el 25% de las flores producen fruto. El periodo entre fecundación y maduración de los frutos es de aproximadamente 34 días.

El Arazá inicia su producción entre los 14 a 20 meses después del trasplante al sitio definitivo, la fructificación se incrementa hasta que el Arazá tiene unos 5 años de edad, manteniendo la producción entre los 5 y 9 años.



Fructificación  
Foto 5

## Características Ecológicas

**Suelo:** se cultiva en suelos desde franco arenoso, hasta suelos con altos porcentajes de arcilla, de buen drenaje, baja fertilidad y con pH > a 4. Se debe escoger áreas planas o inclinadas, de fácil acceso.

**Radiación solar:** se ha reportado en el cultivo de Arazá en áreas desde 1200 h/año de brillo solar, hasta superiores a 2000 h/año.

**Temperatura:** los límites de temperatura óptima están entre 20°C y 26°C registrados alrededor de la planta, pero los límites extremos de temperatura pueden oscilar entre 15°C y 38°C, los cuales afectarán el desarrollo

normal de la planta.

**Precipitación:** en las regiones donde está cultivado el Arazá se tiene precipitaciones medias desde 2500 mm/año, hasta superiores a 4000 mm/año. Los periodos de sequía fuerte, afectan negativamente la producción.

**Humedad Relativa:** el Arazá es una especie de regiones húmedas tropicales. En general la alta humedad del ambiente puede propiciar el ataque de enfermedades por hongos. Soporta humedades que oscilan entre 80 - 85% de humedad relativa



## Sistemas de Producción

Dentro de los sistemas de producción reportados, el Arazá se ha incluido en los siguientes arreglos:

Cultivo en callejones: Arazá - maderables - Uva caimaroná - Chontaduro - leguminosas.  
 Líneas intercaladas: Arazá - Plátano - frutales - Chontaduro - maderables - leguminosas.  
 Huertos caseros: arazá - maderables - leguminosas - medicinales - frutales - y especies de uso múltiple.

El establecimiento del cultivo de Arazá, es mejor hacerlo mediante el sistema de huertos frutícolas, cultivos asociados, o policultivos, intercalándolo con especies de ciclo corto, medio y largo plazo, por ejemplo leguminosas arbóreas (estas en alta densidad como aporte de biomasa y abono verde), maderables y de uso múltiple, chontaduro y frutales, entre otros. y especies de ciclo corto (lulo amazónico, plátano, yuca, plantas medicinales) con prácticas rotacionales.

## PROPAGACIÓN DE PLANTULAS

La propagación de Arazá se realiza por semilla sexual recolectada de árboles con buenas características de formación y producción, obteniendo tasas de germinación hasta de un 90%. La siembra debe ser lo más rápido posible debido a que su viabilidad se pierde después de los 30 días. Las semillas retiradas de los frutos maduros son puestas en agua hasta por 10 días, luego se lavan y desinfectan, después de sacarlas del agua se frota con arena para quitarles la pulpa que llevan adherida, luego se pone a secar bajo sombra al aire libre por espacio de 24 a 48 horas, se siembran de inmediato en viveros, se ponen las semillas en germinadores, utilizando un sustrato mezclado en iguales proporciones de 1:1:1 arena, tierra y compost. Como recomendación el tratamiento pregerminativo se debe hacer remojando la semilla por un espacio de 6 a diez días teniendo en cuenta el cambio del agua cada día. Si la semilla es fresca se recomienda sembrarla sin ningún

tratamiento, lo cual asegura un 80 a 100% de germinación dentro de los 60 a 90 días, subsiguientes de la siembra. Es posible también utilizar un sustrato de arena y cubrir con una capa de 2 cm. de aserrín y protegiéndola con yaripa de guadua. La germinación puede prolongarse de 30 a 120 días dependiendo del estado de la semilla. Una vez las plantas alcanzan 10 cm. de altura o un número de 6 a 10 hojas, se transplantan a bolsas plásticas conservándolas bajo sombra y reduciendo esta gradualmente de manera tal, que en el momento de llevarlas a sitio definitivo, estén adaptadas a una exposición solar plena.

## TRANSPLANTE A SITIO DEFINITIVO

Aproximadamente de 6 a 8 meses después del embolsado y con una altura de 30 a 40 cm., se seleccionan las plantas con un alto vigor y buen estado sanitario.

## ESTABLECIMIENTO

Una vez seleccionado el lote se procede a efectuar el trazado, ahoyado y siembra.

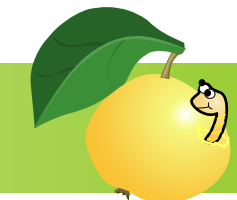


Trasplante de plántula de germinador a bolsa Foto 6



Para la siembra deberá hacerse un ahoyado con las siguientes dimensiones 30x30x30 cm, luego se incorpora 100-150 gramos de cal agrícola, dolomita, fosforita Huila

o dolfos mezclarlo con 1 a 2 kg de compost y se procede a la siembra. La distancia se recomienda dependiendo del tipo de arreglo agroforestal.

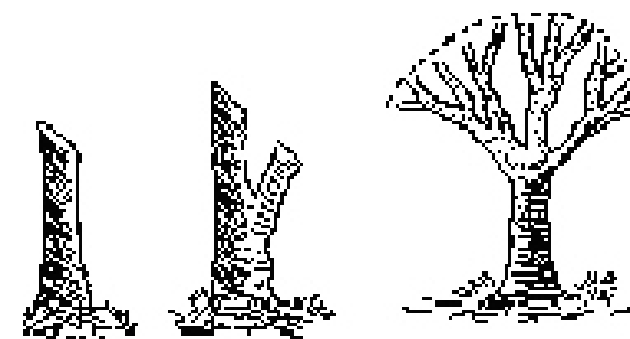


## Prácticas Culturales del Cultivo En Agroforestería

**Fertilización:** se recomienda la fertilización orgánica durante los dos primeros años, a razón de 1 a 2Kg/planta/cada 6 meses y a partir del tercer año, una suplementación mineral que responda a las necesidades locales.

**Control de malezas:** se basa en plateo y roza cuidando de no ocasionar daños al tronco y raíces, los residuos de estas labores se utilizan como cobertura muerta dispuesta alrededor del árbol para evitar la rápida reaparición de malezas y pérdida de humedad.

**Poda:** con la poda de formación, se busca mantener el porte bajo de las plantas, principalmente si el distanciamiento es corto, además de constituir una medida sanitaria se utiliza para formar la copa, eliminando ramas del tronco o tallo hasta una altura de 50-80 cm. después de dos años de plantado. También se puede utilizar la práctica de poda renovadora, cuando las condiciones fisiológicas de los árboles lo requieran y/o por la edad del árbol.



Podas de renovación y Forma

**Control de plagas:** se ha reportado que la plaga más importante es la mosca de la fruta (*Anastrepha sp*), presente en estado larval, consumiendo la pulpa, y cuya salida del fruto deja aberturas favorables para la entrada

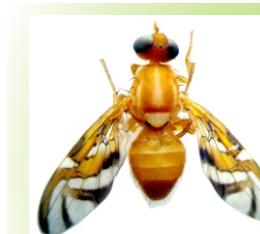
de patógenos y problemas sanitarios. Para su control se utilizan cebos alimenticios y sexuales distribuidos en la plantación. Además de la recolección y entierro de frutos afectados y caídos. El Arazá debe cultivarse bien distanciado de plantas hospederas, como caimito, guayaba, zapote, guamo, pomo, etc. y siempre asociado con otras especies.

**Control de enfermedades:** la antracnosis enfermedad, que se puede controlar con podas de las ramas afectadas y aplicaciones semanales de fungicidas cúpricos en dosificación del 3% l/litros agua.

**Anastrepha Oblicua:** los síntomas que se presentan, perforaciones en el fruto, presencia de larvas de color amarillo dentro del fruto consumiendo la pulpa, las cuales para alcanzar la fase adulta, salen del fruto causando descomposición.

Control: se puede realizar por medio de control etológico: trampas alimenticia; se basan en soluciones que atraigan moscas, a continuación se presentan algunas recetas utilizadas como cebos en trampas McPhail.

Jugo de Arazá en agua + azúcar + insecticida  
 Solución con melaza al 10% + 25% de vinagre  
 Proteína hidrolizada + borax.



Adulto de Anastrepha obliqua Foto 7



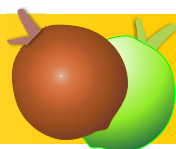
Picudo de la semilla (Atractomerus immigrans) Foto 8





## Cultivo de *Borojó* (*Borojoa patinoi*)

### Manejo Agronómico



<b>NOMBRE CIENTIFICO:</b>	<i>Borojoa patinoi</i>
<b>NOMBRE COMUN:</b>	Borojó
<b>TAXONOMIA:</b>	División:
	Subdivisión: Angiosperma
	Clase: Dicotiledónea
	Orden: Rubiales.
	Familia: Riaceae
	Género: <b>Borojoa</b>
	Especie: patinoi

### HABITAT

*Borojoa patinoi* es una planta que crece de manera silvestre en los suelos ácidos, no inundables de la región occidental de la Amazonía, pero que se adapta bien a otras localidades de la región como es la zona de Belém do Pará, Brasil, o las zonas amazónicas cercanas a la cordillera de los Andes.

### MORFOLOGÍA

**Arbusto:** pequeño de 4 a 6 m de altura, tronco recto y fino, ramas opuestas, con cáscara ferruginosa que se desprende en láminas. Hojas grandes, coriáceas, opuestas-cruzadas de 25 a 45 cm de longitud y 15 a 20 cm de ancho, oblongas u ovado oblongas, base cordada u obtusa y ápice más o menos acuminado.

**Hoja:** simples, alternas, con lámina ovalada, con estípulas en forma de espiral, alternas en grupos de tres largos pecíolos de 10 a 15 cm., membranáceas, de 30 a 50 cm. de largo y 20 a 30 cm. de ancho, bordes sinuados, lobada-dentada.

**Flores:** la inflorescencia axilar, situada en las ramas entre cada grupo de tres hojas, de pedúnculo corto, 3 a 10 mm; de 5 a 9 flores por inflorescencia de las cuales subsisten de uno a tres frutos, las flores son bisexuales y estaminadas, alcanzan un tamaño de 4 a 5 cm. de diámetro.

**Semillas:** son numerosas, con un promedio de 1700 semillas/fruto, (1000 semillas pesan entre 0,8 y 1,2 g). envueltas en un mucílago transparente, de sabor ácido y aroma agradable.

Semilla de Borojó  
Foto 9



**Frutos:** el fruto es globoso y carnoso, 8 a 10 cm de diámetro, pericarpio consistente de pulpa pardusca con numerosas semillas de forma triangular. La longitud puede ir desde los 4 a los 12 cm, El fruto es de forma piriforme y generalmente achatado en el ápice, color verde al principio y pardo claro al madurar; pulpa constituida por el mesocarpio y el endocarpio, sin separación aparente con la cáscara.

### VARIETADES

Podemos considerar prácticamente dos tipos de borojó: el Piriforme y el Globoso o casi redondo, no hay diferencia en cuanto a la calidad de los frutos, pero éstas dos variedades pueden tener propiedades bien definidas en cuanto su comportamiento y propiedades especiales que puedan influir en los aspectos de carácter industrial.

### FENOLOGÍA

Su periodo vegetativo, los árboles de Borojó presentan continua actividad de crecimiento, reflejada en la emisión de yemas, crecimiento y maduración de hojas, hasta de 2.5 ó 3 años, cuando se inicia su etapa productiva. En agroforestería su floración ha comenzado a los dos años y medio, tanto en árboles hembras como en machos, presentando picos de floración en los meses de agosto,

noviembre, marzo y mayo, coincidiendo con incrementos de brillo solar en la región.



Estado de inflorescencia  
Foto 10



Fructificación  
Foto 11

### Características Ecológicas

**Suelo:** crece mejor en suelos francos limosos, profundos, con buen contenido de materia orgánica y buen drenaje.

**Radiación solar:** cercana a las 1.320 horas/año.

**Temperatura:** se ha desarrollado en zonas de clima

caliente húmedo y temperatura media de 28° C .

**Precipitación:** precipitación pluvial media anual mayor a 4,000 mm.

**Humedad relativa:** 75 a 85%; fructifica bien en alturas que vayan hasta los 800 msnm

### Sistemas de Producción

### PROPAGACIÓN DE PLANTULAS

La semilla debe tomarse de frutos maduros provenientes de árboles seleccionados, se lava con agua y se seca a la sombra por no menos de dos días. Si se conserva en sitio fresco, puede mantener su viabilidad por varios meses. La semilla debe ser germinada a la

sombra, en sustrato de aserrín descompuesto, arena o tierra vegetal, pero que esté húmedo permanentemente. Las semillas deben estar cubiertas sólo ligeramente para la germinación.

Estas plántulas se pasan a bolsas en un vivero totalmente sombreado y permanentemente húmedo.

A las dos semanas, las plántulas están prendidas y se empieza el proceso de raleo la sombra, hasta llegar a 50% de sombra, dependiendo de la radiación solar del lugar, ya que el Borojó es susceptible a la insolación

**Para el método sexual:** se deben seleccionar frutos de árboles con buenas características agronómicas y maduros, con pesos superiores a 600 g. La semilla se extrae fácilmente dividiendo el fruto en cuatro partes y con una cuchara retirar todo el tejido placentario que la envuelve; realizada esta actividad, es recomendable impregnar la semilla con un fungicida (vitabax). Para disminuir el ataque de hongos en los primeros días de desarrollo de la planta. Un fruto de Borojó proporciona aproximadamente 300 a 350 semillas.

**Para el método asexual:** la especie es dioica, las plantas masculinas (teóricamente el 50%) no producen frutos, por lo que es conveniente la Propagación de las plantas femeninas por la vía asexual. En este caso, la propagación vegetativa se puede efectuar por estacas, por injerto y por acodo aéreo.

El enraizamiento se efectúa con estacas entre 2 y 5 cm de diámetro y 30 cm o más de longitud y provenientes de plantas femeninas. El sustrato más conveniente es la mezcla de arena, musgo y materia orgánica en la proporción 2:1:1, o el aserrín descompuesto.

El injerto que mejor resultado ha presentado es el de yema en lengüeta hacia arriba o ventana hacia arriba.

En el método de acodo aéreo se utiliza tierra del pie del árbol, obteniéndose hasta 55% de enraizamiento en 60 días, y con el uso de ácido de neftaleno acético en concentración de 500ppm se ha logrado obtener hasta un 77% de enraizamiento.

### TRASPLANTE A SITIO DEFINITIVO:

La distancia de siembra de un modelo agroforestal está sujeta al tipo de arreglo y a la fertilidad del suelo, aun así se recomienda una distancia de 6 m entre líneas para una densidad por hectáreas de 277 árboles. Las plantas

se llevan a sitio definitivo cuando superan los 30 cm de altura preferiblemente en periodo de lluvias.

Las distancias de siembra recomendable es de 4x4 m con la cual se obtiene una densidad de siembra de 625 árboles por hectárea cuando se siembra al cuadrado o lo que se denomina "marco real". Si es al "tresbolillo" se obtienen 722 plantas para la misma superficie. También se puede dar la distancia de 5x5 m y en este caso caben 400 árboles por el primer método o 462 por el segundo.

Otro sistema de siembra es el de dejar una planta cada metro y luego eliminar los machos dejando distancia de 3x3 m o 5x5 m.

### ESTABLECIMIENTO

El Borojó por ser una especie propia del sotobosque, debe cultivarse en asocio con especies forestales y/o frutales, bajo modelos agroforestales que proporcionen condiciones similares a su hábitat natural la exposición directa a los rayos solares causa quemazón en los frutos y los afecta en su crecimiento.

Uno de los mayores problemas que se presentan en la siembra es la dioicidad de la especie, donde el agricultor no acierta a saber si está sembrando un árbol macho o un árbol hembra, pues la experiencia ha demostrado que los árboles femeninos son los que cargan, y que los machos no producen frutos. Por esta razón acuden a reproducción vegetativa que consiste en sembrar ramas o estacas provenientes de árboles femeninos y otros siembran dos o tres plantas por sitio para luego eliminar los machos que se presentan.

En el caso de *B. Patinoi*, la densidad de siembra podría ser de 5 a 6 m entre filas y entre plantas. La fructificación se inicia en el quinto a sexto año y el rendimiento anual es entre 5 a 6 kg de fruto por planta.

El borojó requiere sombra, al igual que el café, por lo que las especies para sombra (temporal y definitiva) deben establecerse oportunamente en el campo a sembrar.

### Prácticas Culturales del Cultivo En Agroforestería

**Fertilización:** En términos generales el Borojó es exigente en elementos como el fósforo y el calcio que son los más escasos en los suelos de la Amazonia. Por lo tanto la recomendación del fertilizante más adecuado son los compuestos como: 10-30-10 ó 10-20-20 distribuidos en cantidad de 300 gramos por árbol cada 6 meses; se recomiendan las aplicaciones de fertilizantes en épocas menos lluviosas.

A esta fertilización se le puede agregar entre 1 a 2 Kg de abono orgánico/árbol.

**Manejo del sombrero:** el Borojó requiere que se le suministre sombra cuando las plántulas se encuentran en el vivero, lo que normalmente ocurre entre 8 y 12 meses, debido a que se resienten considerablemente cuando se tienen a exposición solar.

El Borojó pertenece a la familia de las Rubiáceas, familia a la que pertenece el café y requiere de sombrero para su cultivo, por esta razón se debe asociar con otras especies como el chontaduro, árbol del pan, guamos, plátano y banano.

Los cultivos a plena exposición solar tienen graves problemas y los frutos presentan escaldados o quemazones debido a la incidencia directa de los rayos del sol. Los frutos se tornan de color café rojizo aún estando verdes y difícilmente alcanzan a formarse con sus tamaños normales, además no alcanzan a madurar perdiéndose el producto.

**Control de malezas:** los suelos deben permanecer cubiertos con capa vegetal para evitar las pérdidas de la capa fértil. No es recomendable pensar en herbicidas o desyerbas constantes; pero sí se deben hacer plateos y "callejonear" periódicamente.

**Embolsado del fruto:** una práctica que actualmente se está aplicando en los cultivos de borojó es el embolsado para evitar el escaldado o golpe de sol que

demerita en alto grado la calidad del producto, además impide que la hormiga arriera y otras plagas dañen los frutos.

La práctica consiste en embolsar los frutos cuando tengan aproximadamente tres meses, con bolsas blancas opacas y previamente perforadas.

**Podar:** está práctica hay que realizarla en el cultivo del Borojó y consiste en efectuar podas de formación, mantenimiento y limpieza permanente de líquenes y parásitos en los tallos y ramas. En las podas hay que tener en cuenta retirar las ramas demasiado viejas, entrecruzadas, o los chupones, evitando de cortar las ramas primarias ya que éstas se regeneran.

Es recomendable descopar el árbol a una altura entre 2.5 y 3.0 m para controlar los excesos de crecimiento, formar una buena arquitectura y poder hacer la cosecha y las prácticas fitosanitarias más fácilmente.

**Control de plagas:** el insecto que más ataca al borojó es la hormiga arriera *Atta cephalotes*, que produce daños en las hojas y los frutos ya sea en estado verde o maduros, dañando totalmente el epicarpio, consumiendo el mesocarpio y dejando nada más las semillas cuando el Borojó se encuentra en el suelo.

**Control de enfermedades:** en cuanto a enfermedades, se ha encontrado el hongo *Coletotrichum sp*, productor de la enfermedad denominada Antracnosis que ocasiona daños a las hojas y también a los frutos, provocando su caída cuando todavía están verdes.

Una de las enfermedades de origen fisiológico que se presenta en el Borojó, es la incidencia de los rayos solares, cuando la planta no posee buena sombra por ser una especie del sotobosque.

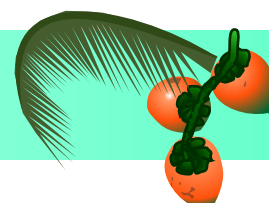


## Cultivo de

# Chontaduro para fruto y palmito

(*Bactris gasipaes*)

## Manejo Agronómico



<b>NOMBRE CIENTIFICO:</b>	<i>Bactris gasipaes</i> H.B.K.	
<b>NOMBRE COMUN:</b>	Chontaduro, pijuayo, pejibaye	
<b>TAXONOMIA:</b>	División:	Fanerógamas
	Subdivisión:	Angiospermas
	Clase:	Liliopsida
	Orden:	Arecales
	Familia:	Areaceae
	Género:	<b>Bactris</b>
	Especie:	<b>Bactris gasipaes</b>

## HABITAT

La especie chontaduro es propia del trópico calido húmedo, desde la cuenca del Amazonas, de donde parece ser nativa, hasta la zona central del Brasil y mas hacia el norte, hasta Centro América. los limites de su distribución geográfica. Se han encontrado materiales desde el nivel del mar hasta los 1.500 m.s.n.m. Ocupa diferentes nichos o áreas agroecológicas y el único limitante parece ser las zonas mal drenadas.

## MORFOLOGÍA

**Raíz:** sistema radicular fibroso, extenso pero bastante superficial, en su mayoría son laterales y superficiales y forman una red tupida de aproximadamente 10 metros de diámetro. Su sistema radical ocupa principalmente

los primeros 20 centímetros de los horizontes A y B del suelo y se extiende alrededor de la planta. Su sistema radial se asocia con micorrizas vesícula arbuscular (se reportan asociaciones con el género Glomus).

**Tallo ó estípite:** su forma es cilíndrica y alcanza diámetros desde 10 a 25 centímetros y altura hasta de 25 metros. Generalmente presenta espinas aunque en ocasiones el tallo es glabro sin espinas. Posee un rizoma del cual surgen sus brotes o hijuelos, que en conjunto con la estípite conforman una cepa. Esta característica le permite la renovación permanente de tallos y su cosecha continua de palmitos. Las palmas pueden emitir entre uno y doce hijuelos, pero dicha emisión está determinada por el genotipo, al existir diferencia en la capacidad para producir hijuelos entre las distintas razas y ecotipos.

Tiene un solo punto de crecimiento o meristemo apical en cada tallo o hijuelo, el cual es responsable de la producción de hojas y la formación y crecimiento constante de la estípite.

**Hoja:** forma apinada de dos a cuatro metros de largo con raquis espinoso, muy resistente, y más de 200 folíolos, presenta entre 7 y 30 hojas por estípite; cada hoja posee peciolo, raquis y folíolos.

**Palmito:** base anillada de las hojas sin abrir, que forma un cilindro largo compacto en el ápice del tronco.



**Flor:** de color amarillo o crema crecen en racimos protegidos por una cubierta espinosa (espata). Esta palmera presenta las flores femeninas y masculinas en la misma inflorescencia protegidas por espatas cuya emisión se inicia entre los tres y cuatro años de edad. los principales agentes polinizadores son los insectos curculionidos **andranthobius (derelomus) palmarum** en Centro América y varias especies del género **Phyllostox** en la Amazonia. Además también intervienen en la polinización la gravedad y el viento.



**Inflorescencia**  
Foto 12

**Semilla:** la semilla posee un endocarpio de color negro, de consistencia dura, endosperma y embrión; al perder humedad la semilla baja su capacidad de germinación



**Semilla de chontaduro**  
Foto 13

**Fruto:** es una drupa, compuesta por epicarpio (cáscara), mesocarpio (pulpa) y endocarpio (semilla o nuez). Su forma varía de cónica a elipsoidal. Su tamaño oscila entre dos a seis centímetros de ancho y su peso oscila entre 4<sup>o</sup> a 186 gr Los frutos están dispuestos en racimos con colores diversos (rojo, amarillo, anaranjado, verde jaspeado y mezclas de ellos) se han encontrado racimos

con 76 frutos y un peso aproximado de veinte kg.

## VARIEDADES

incluye toda la riqueza en ecotipos que presenta la especie en la región, aunque poco domesticada es muy alta, comparada con otras plantas silvestres que pueden ser más homogéneas.

Los ecotipos se agrupan de acuerdo a diferentes características, morfológicas y físico - químicas. Se han identificado un buen número de variables entre ellas está el tamaño, peso, coloración del fruto, porcentaje de pulpa, presencia de espinas, análisis bromatológicos (grados brix, pH, valor nutricional etc). Considerando el peso de los frutos, los botánicos han subdividido la especie en tres razas: macrocarpa de tallo con y sin espinas, entre 10 y 20 gr; mesocarpa de tallo con y sin espinas entre 25 y 65 gr; y macrocarpa de tallo con y sin espinas entre 70 y 120 gr.

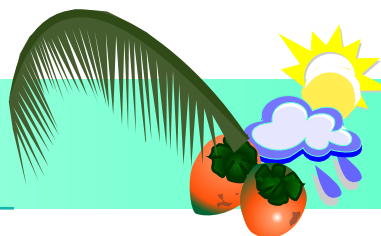
## FENOLOGIA

De acuerdo con las interacciones entre la especie y las condiciones agroambientales regionales, el crecimiento y desarrollo de las palmas durante el primer año es muy lento, pueden oscilar entre 25 y 50 centímetros/año, pero a partir del segundo año presentan promedios de 1.5 metros/año. El número promedio de hojas a los 18 meses pueden ser hasta de 8/palma y a los 24 de 9/hojas/ palma y a los 2 años se ha duplicado el número.

Para la región Amazónica la floración comienza en los meses de octubre, noviembre y diciembre y la fructificación en los meses de mayo, junio y fructificación en los meses de agosto y septiembre. La producción de frutos en general, se observa a los 3.5 años con plantas de 3 a 4 metros de altura. En condiciones de Piedemonte amazónico (Caquetá - Putumayo) fructifica una vez al año en la época de diciembre a marzo.



## Características Ecológicas



**Suelo:** se adapta a suelos con bajos niveles de nutrientes, de diversas texturas y estructuras, con pH 4.0 - 5.0 denominados ácidos, donde debe cultivarse en asocio con especies leñosas, especialmente leguminosas, que generen sinergias biofísicas y electroquímicas, que suplan las deficiencias edáficas, mediante la alta producción y aporte de biomasa y un eficiente ciclaje de sustancias nutricionales. En suelos francos de mejor fertilidad, pH 5.5 - 6.5, bien drenados y profundos, el sistema de siembra en monocultivo puede tener un mayor éxito, aunque deberán aplicarse suficientes cantidades de abonos para reponer la extracción por las cosechas.

**Radiación solar:** el óptimo de radiación esta al

alrededor 2.000 horas/ año, sin embargo se encuentra en áreas hasta con 1.000 horas/ año

**Temperatura:** tiene una buena adaptación en zonas cálidas con temperaturas medias entre 26 y 28 grados centígrados, pero se encuentra en zonas promedios inferiores ó áreas denominadas de clima medio

**Precipitación:** adaptable en zonas con precipitación anual de 1.700 a más de 4.000 mm/año.

**Humedad Relativa:** presenta buena capacidad para soportar elevadas concentraciones de humedad atmosférica superior a 80%, durante períodos prolongados.



## Sistemas de Producción

### PROPAGACION DE PLANTULAS

La mayor facilidad de obtención de material para propagación es por semilla sexual. Es posible transplantar los hijuelos, aunque su crecimiento es lento. Su propagación requiere de una infraestructura de vivero.

### TRANSPLANTE A SITIO DEFINITIVO

**Preparación del terreno:** El terreno debe prepararse con anticipación realizando la socla en el bosque y/o rastrojo. Para realizar la siembra se puede intercalar entre los árboles haciendo trazos mínimos de 7 metros en triangulo entre palmas y un ahoyado de 40 x 40 x 40 cm, si el cultivo es para obtener frutos, con posible aplicación de 1 Kgr de materia orgánica (lombricompost) como fertilizante mezclado con el suelo en el fondo del hoyo.

Si el cultivo se hace con el fin de obtener palmito como producto, normalmente el distanciamiento de siembra mas utilizado es de 1.5 mts entre planta y 1.5 metros entre filas con el fin de que las plantas obtengan una mejor adaptación.



Plantulas de Chontaduro en vivero  
Foto 14



**Transplante a campo:** Se hace cuando las palmas tienen de 4 a 6 meses en vivero, presentan 5 a 6 hojas y han alcanzado una altura de 25 a 30 cms; debe coincidir con la época de lluvias, de preferencia en días con alta nubosidad, con el fin de que las plántulas tengan una mejor adaptación.

### ESTABLECIMIENTO

La preparación se puede efectuar por cada sitio para la siembra, donde deberá hacerse ahoyado de 30 x 30 x 30 cms. Pero en suelos compactos deber ser mayor con el fin de dotar a la plántula de un ambiente favorable para un buen desarrollo.

**Densidad de siembra:** la información acerca de óptimas densidades de siembra es parcial, aún no se ha determinado una distancia de siembra óptima, la cual esta en función de la oferta agroambiental de cada zona agroecologica donde se establecerá el cultivo.

Las distancias utilizadas en el campo van desde 2,5 m x 2,0 m hasta 1,5 m x 0,5 m en cuadro sembrado generalmente una planta por sitio, aunque en algunos casos se han empleado dos plantas por sitio.

Se recomienda la siembra del chontaduro en sistemas agroforestales en el cual se intercala con otras especies: leguminosas Cahimbo (*Erythrina fusca*), Gualanday y (jacaranda caucana), saman (*samanea saman*); frutales Arazá (*Eugenia stipitata*), copoazú (*Theobroma grandiflorum*), Uva caimaroná (*Pouroma cecropiifolia*), como especie principal o asociada con caucho y otros maderables.

**Deshije:** no existe una información suficiente y por lo tanto no hay un consenso entre productores y profesionales del agro, sobre los beneficios o número de hijuelos que debe permanecer por cepa, pues normalmente estos pueden variar entre 0 y mas de 6 por planta. Sin embargo, debe hacerse claridad que en esta especie como en otras similares, es necesario realizar un control sobre la emisión de hijuelos mediante el deshije, para mantener una densidad equilibrada de plantas por hectárea, tratando de obtener un balance con la oferta agroambiental que permita un normal crecimiento y

desarrollo del cultivo.

Existen recomendaciones preliminares que indican que el deshije se debe efectuar a partir de la primera cosecha y de manera periódica tratando de mantener hasta cuatro hijuelos de tamaños variables o escalonados, de acuerdo a las condiciones agroambientales de cada localidad. Los criterios que se deben aplicar para seleccionar los hijuelos que irían a quedar son: 1) aquellos que emergen desde el suelo o la cepa y no desde el tallo. 2) geoméricamente deben estar localizados en la periferia del tallo principal y presentar un crecimiento escalonado que permita el manejo de la cepa en un área relativamente suficiente para que las raíces se desarrollen normalmente y cumplan con sus funciones fisiológicas y mecánicas. El deshije se realiza con machete o pala según sea necesario, lo mas a ras posible sin ocasionar daños a la planta madre ni a los hijuelos que van a quedar.



Separación de hijuelos  
Foto 15



**Abonamiento:** el programa de abonamiento parte de la oferta de sustancias nutritivas que presenta el suelo, y de la producción y reciclaje de biomasa - nutrientes del conjunto de especies cultivadas, así como de los efectos sinérgicos esperados como fijación de nitrógeno por las bacterias nitrificantes, asociación de micorriza - vesícula - Arbuscular etc.

Para los suelos de paisaje de lomerío en el momento de la siembra del chontaduro se pueden aplicar alrededor de 100 - 150grs. de cal dolomita y/o fosforita Huila más 1 a 2 kg de materia orgánica .

**Producción de Fruto:** se realiza en áreas del Pacífico y de la Amazonia, utilizando los frutos provenientes de plantas que están en forma silvestre en áreas de montaña (cordillera), en frentes de colonización o en

reservas de bosque.

**Producción para palmito:** es la única forma de producción del chontaduro que se realiza de manera comercial y se basa en la explotación del palmito, parte comestible del interior del tronco (tallo tierno o "chonta"), que corresponde al cilindro largo y compacto formado por las hojas jóvenes sin abrir en el ápice del estípite o tronco, de algunas palmeras apropiadas para el consumo humano.

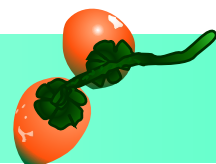
Actualmente, el mercado potencial para la exportación del palmito de chontaduro es bueno. El mayor exportador de palmito y consumidor es Brasil, pero en este caso el palmito es producido del Asaí (Euterpe oleraceae), el cual requiere mayor tiempo para su cosecha.

para el manejo del cultivo.

Las aplicaciones deben realizarse en lo posible después de ciclo de lluvias (ej: 10 días), cuando el suelo este húmedo, se debe evitar hacer esta práctica en los meses de máximas precipitaciones (mayo, junio, julio).

**Control de malezas:** el control de malezas se hace en forma mecánica y/o química en la primera etapa del cultivo, alrededor del primer año. Las deshierbas se pueden hacer con machete, pero tomando la precaución de no picar el tallo ni las raíces de las palmas. Posteriormente cuando la maleza rebrota se utilizan herbicidas postemergente.

Aunque no es recomendable por el daño y posteriormente interferencia en el rebrote de los hijos además por el tipo de raíces abundantes y superficiales es fácil quemarlas o impedir su crecimiento. También como práctica de control se recomienda el cultivo de leguminosas leñosas y su manejo a través de la poda. Dejando alrededor de las plantas residuos



### Prácticas Culturales del Cultivo En Agroforestería

**Fertilización:** es conveniente y efectivo la aplicación de residuos orgánicos que se descompongan con facilidad.

**Para Fruto:** normalmente el plan de fertilización incluye al menos 4 aplicaciones al año, siendo aconsejable fraccionar el fertilizante en un mayor número de aplicaciones, si la precipitación pluvial es alta.

Un plan de fertilización opcional es:

Primer año: 4 aplicaciones de 100 a 150 grs. de fosforita Huila y 1 kgr. de lombricompost aplicados en la cepa intercalando esta fertilización orgánica con un biofertilizante foliar

Segundo año: duplicar la cantidad del primer año

**Para palmito:** esta basado en la aplicación de 100g/palma de triple 15 NPK cada cuatro meses (1.200Kg/ha/año) 100 g/palma de fosforita huila una vez al año (400 kg/ha/año) y cal Dolomita 100 g/palma una vez al año (4400kg/ha.año). Sin embargo la asociación con leguminosas herbáceas o arbustivas y el abonamiento orgánico son las prácticas más apropiadas

vegetales porque así retrasa el rebrote de las malezas.

El chontaduro es un cultivo exigente, al cual se le debe evitar la competencia por: agua, luz y nutrientes por parte de las malezas

**Control de plagas:** para la región amazónica del Perú. Se reporta como única plaga el coleóptero **Rhynchophorus sp.**, que daña la parte superior y basal de las palmeras. Para su control se utiliza insecticidas fosforados sistémicos, inyectados en solución al 1 % o cebos envenenados. Para la Costa pacífica colombiana, se reportan como insectos plagas, los coleópteros **Rhynchophorus almarum** como barrenador de tallos y cepas y al **Geraeuss sp** como barrenador de frutos. Su control se efectúa respectivamente mediante trampas con feromona de atracción y embolsado del racimo.

En el Caquetá se presenta ataque de **roedores** a plantas jóvenes, recomendándose para su manejo el uso de cebos envenenados.

#### Acaros

Ocasionalmente problemas foliares de manchas cloróticas. Su control se realiza con productos acaricidas.

#### Las larvas del picudo cocotero (Rhynchophorus palmarum)

El daño lo ocasionan las larvas que destruyen la cepa del chontaduro disminuyendo la vida útil de la plantación. Su control de manera preventiva es aplicar un insecticida (Malathion) después del corte. Si el cultivo es para producción de palmito su aplicación es dirigida a la cepa

#### Control de enfermedades:

#### Enfermedades del Fruto

##### Tizón del racimo:

Sus síntomas son el secamiento progresivo de las ramillas del racimo con un pobre desarrollo y posible caída de frutos. Su agente causal es el hongo **Graphium sp.** Su control es preventivo con prácticas de plateo y fertilización de las plantas.

#### Pudrición negra del fruto

Causada por los hongos **Ceratocystis spp** y **charolopsis sp.** Sus síntomas son pulpa y fruto de color negro y fermentado, lo cual atrae insectos. Su control se basa en la inmersión del racimo, cosechado en el comienzo de la maduración, en un fungicida como Benlate y Maneb en cantidades de 1 y 4 gr por litro de agua respectivamente por litro de agua.

#### Pudrición blanca del fruto (monilla sp)

Los frutos atacados se vuelven blancuzcos, se ablandan y toman mal olor cayendo posteriormente. Su manejo es preventivo al sembrar plantas en suelos bien drenados y áreas ventiladas.

#### Picudo del chontaduro

**Síntomas:** barrenar el fruto superficialmente alrededor del punto de unión para luego penetrar al mesocarpio. Como consecuencia de este daño, los frutos jóvenes se desprenden de las raquillas entre los seis y siete días después de la ovoposición con la larva del insecto

Control: a través del embolsado y con manejo cultural y recolección y entierro de frutos atacados.

#### Enfermedades de las hojas y el tronco

##### Mancha amarilla

(**Pestalotopsis sp**) y mancha parda (**Mycosphaerella sp**), sus respectivos síntomas son manchas amarillas redondas muy pequeñas y manchas de color café oscuro de aproximadamente 1 centímetro de diámetro. Estos hongos causan secamiento y muerte de hojas principalmente las más viejas. Se controla cortando y quemando las hojas muy afectadas.

##### Mancha negra

##### (Colletotrichum spp.)

Se presenta en la base de las hojas afectando el tallo y favoreciendo la entrada de bacterias que causan pudrición del cogollo. Se controla con un deshoje sanitario y aplicación de un fungicida como Benlate y Maneb en cantidades de 1 y 4 gr por litro de agua respectivamente por litro de agua.



<b>NOMBRE CIENTIFICO:</b>	<i>S. sessiliflorum Dunal</i>
<b>NOMBRE COMUN:</b>	Cocona
<b>TAXONOMIA:</b>	División:
	Subdivisión:
	Clase: Magnoliopsida
	Orden: Solanales
	Familia: Solanaceae
	Género: <b>Solanum</b>
	Especie: <b>S Sessiliflorum Dunal</b>

**MORFOLOGÍA**

**Arbusto:** de crecimiento rápido, de porte erecto a semierecto, con alturas máximas de dos metros, tallo y ramas de textura semi-herbácea, presenta ramificación desde cerca del suelo, con abundante pubescencia, puede vivir hasta tres años en condiciones muy favorables, pero en condiciones de Caquetá y Putumayo, es común que luego de un año reduzca su producción. Las raíces laterales de las plantas pueden extenderse hasta 1,4 m del tronco.

**HABITAT**

Se la encuentra cultivada en zonas con altitudes desde el nivel del mar hasta los 1500 m.s.n.m. Crece en zonas con temperaturas medias entre 18 y 30 ° C, sin presencia de heladas, con precipitación pluvial entre 1500 y 4500 mm por año ; humedad relativa de 70-90 %. Aparentemente se beneficia de una sombra ligera durante sus primeros estados de desarrollo. Está adaptada tanto a suelos ácidos de baja fertilidad, como a suelos neutros y alcalinos de buena fertilidad, con textura desde arcillosa, franca hasta arenosa, con pH entre 4 y 7. Se cultiva en diversos tipos de suelos, ricos en materia orgánica y con buen drenaje. Las variedades pequeñas toleran suelos pesados y resisten mejor a las enfermedades; las variedades más grandes e intermedias son más exigentes en suelos y sensibles a enfermedades.

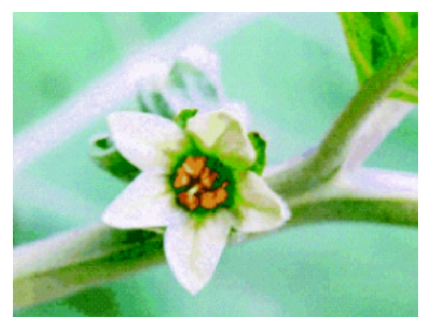
**Hojas:** simples, alternas, con lámina ovalada, con estípulas en forma de espiral, alternas en grupos de tres largos pecíolos de 10 a 15 cm., membranáceas, de 30 a 50 cm. de largo y 20 a 30 cm. de ancho, bordes sinuados, lobada-dentada, con lóbulos triangulares, irregulares, base truncada asimétrica y ápice agudo.



**Hoja planta de cocona**  
Foto 16

**Flores:** la inflorescencia axilar, situada en las ramas entre cada grupo de tres hojas, de pedúnculo corto, 3 a 10 mm; de 5 a 9 flores por inflorescencia de las cuales subsisten de uno a tres frutos, las flores son bisexuales y estaminadas, alcanzan un tamaño de 4 a 5 cm. de diámetro; corola de forma estrellada con 5 pétalos de color verde claro, ligeramente amarillo o verdoso; cáliz con 5 sépalos de color verde.

Las flores, tanto las hermafroditas como las estaminadas, no poseen diferencias morfológicas externas importantes. Las flores hermafroditas poseen un estigma húmedo y estilete glabro, midiendo de 7 a 10 mm, y su ovario es piloso y con forma de globo.



**Inflorescencia**  
Foto 17

**Frutos:** son bayas de forma variable, desde casi esférico u ovoide hasta ovalado, con 4 a 12 cm. de largo y 3 a 6 cm. de ancho, con un peso entre 24 y 250 gr. el epicarpio es una delgada capa lisa, suave y cubierta según variedad, por pilosidad fina fácilmente removidos al restregarlos con las manos, es resistente, de gusto amargo. el mesocarpio es una pulpa amarilla clara a crema amarillenta, midiendo entre 0,2 a 2,5 cm. de espesor, succulento, caroso. La pulpa de la placenta es suave y escasamente fibrosa. El fruto es verde cuando no está maduro, amarillo-anaranjado cuando está maduro y finalmente café-rojizo cuando ya no es apto para el consumo humano.

El contenido porcentual del fruto es: pulpa sin semilla: 68%, semilla y fibra: 20%, cáscara sobre producto: 12%

**Semillas:** son numerosas, con un promedio de 1700 semillas/fruto, (1000 semillas pesan entre 0,8 y 1,2 rs.g). envueltas en un mucílago transparente, de sabor ácido y

aroma agradable.

**VARIEDADES**

La Cocona presenta una gran variabilidad genética, la cual es importante para procesos de mejoramiento genético, como fuente de genes de resistencia a plagas o enfermedades, no solo de esta especie sino de otras solanáceas como el lulo. También es importante en los procesos evolutivos naturales de la especie y de domesticación, por lo que es importante que los agricultores siembren o mantengan esa variabilidad en sus fincas como base segura de la conservación de la biodiversidad amazónica.

El fenotipo de los frutos, es probable que, desde el punto de vista de la industrialización, fuera conveniente direccionar la selección hacia la especie sessiliflorum dunal, debido a la mayor facilidad para sacar la pulpa mecánicamente. Y mejores características organolépticas



**Fructificación**  
Foto 18

**FENOLOGÍA**

Las flores, predominantes alógamas, presentan características que promueven la polinización cruzada, como son las anteras de tipo poricida, cuyo polen es liberado con la ayuda de abejas vibradoras, como el patrón de floración asincrónico en plantas individuales. De modo general, cada inflorescencia produce una o dos flores nuevas por día, "forzando" al polinizador a visitar otras flores de la misma o de otra planta.

## Características Ecológicas



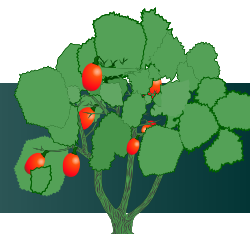
**Suelo:** en general, prospera tanto en suelos ácidos de baja fertilidad, como en suelos neutros y alcalinos de buena fertilidad, con textura desde arcillosa, franca hasta arenosa, con pH entre 4 y nutrientes.

**Radiación solar:** se beneficia de una sombra ligera durante sus primeros estados de desarrollo.

**Temperatura:** crece en zonas con temperaturas medias entre 18 y 30°C, sin presencia de heladas.

**Precipitación:** adaptación en zonas entre 1500 y 4500 mm por año.

**Humedad relativa:** presenta buena aceptación



## Sistemas de Producción

### PROPAGACIÓN DE PLÁNTULAS

**propagación sexual:** la propagación por semilla sexual es la mas utilizada por su alto porcentaje de germinación. Las semillas extraídas de frutos maduros procedentes de plantas selectas, son lavadas cuidadosamente y aireadas a la sombra. La siembra en germinador bajo sombra consiste en regar la semilla en surcos corridos, en cajones de 1 x 1 x 0,2 m con sustrato de aserrín húmedo descompuesto arena y luego cubrirlos con 0,5 cm del mismo sustrato.

La germinación ocurre 15 a 30 días después de la siembra; cuando las plántulas han desarrollado cuatro hojas, están listas para trasplante a bolsas plásticas negras de 1 Kg de capacidad, con sustrato mezclado de tierra negra, arena y materia orgánica descompuesta, en la proporción 1:1:1. Transcurridos 2 a 3 meses del trasplante a la bolsa, las plántulas con 20 - 25 cm de altura están listas para el trasplante al campo definitivo. El manejo del riego es muy importante, ya que en esta etapa la planta es especialmente susceptible a la deficiencia de agua.

**Propagación Asexual:** la propagación vegetativa es menos utilizada y se realiza por estacas y por injerto; el primer método utiliza estacas semileñosas de 1 cm de diámetro por 30 cm de largo, y consiste en colocar las

estacas lo mas inclinada posibles, en el sustrato de aserrín húmedo descompuesto y desinfectado, a fin de asegurar el enraizamiento rápido y el brotamiento efectivo. El injerto se aplica por el método de hendidura terminal.

### TRASPLANTE A SITIO DEFINITIVO

El trasplante debe hacerse al inicio de periodos de lluvias, asegurando así un adecuado suministro de agua a las plántulas en su primera etapa de establecimiento.

### ESTABLECIMIENTO

La distancia de siembra en el campo definitivo varia según la intensidad del cultivo, la variedad y el tipo de suelo; el arreglo agroforestal se puede realizar a 1mt entre surcos y a 1,5 - 2,0 mt entre plantas.



Plantación cultivo de cocona  
Foto 19

## MODELO AGROFORESTAL

La oferta agroforestal en sistemas de producción es diversa, pero se deben tener en cuenta factores que garanticen la armonía y desarrollo de las especies a utilizar, la distribución en el campo (distancias de campo) y las posibles interacciones que se generen en el ecosistema, en particular los criterios de sostenibilidad ambiental y socioeconómico deben ser determinantes para su competitividad y equidad.

A continuación se incluyen un modelo agroforestal como cultivo utilizando frutales amazónicos:

**Araza:** se deberá sembrar a una distancia de 4 x 4 mts entre plantas y 16.5 mts entre surcos, para una densidad de siembra de 198 arboles/ha.

**Maderables:** serán sembrados en triangulo a una distancia de 10 mts entre plantas y 5.5 mts entre surcos para una densidad de siembra de 198 arboles/ha.

**Leguminosas:** se deben sembrar a una distancia de 1,5 mts entre filas y 1 mt entre plantas para una densidad de siembra de 3.078 plantas/ha.

**Piña:** Se debe sembrar en triangulo a una distancia de 2mts entre filas y 1 mt entre plantas para una densidad de 1.224 plantas/ha.

**Lulo Amazónicos:** se debe sembrar en triangulo a una distancia entre filas de 2 mts y 2 mts entre plantas para una densidad de siembra de 612 plantas/ha.

## Prácticas Culturales del Cultivo En Agroforestería



**Fertilización:** (orgánica y mineral)

La planta responde muy bien a cualquier fuente de abono orgánico. El estiércol de vacuno, porcino, y especialmente de gallinas ponedoras y otras, cuando es aplicado correctamente, puede sustituir el abono mineral.

En cualquier actividad hortícola en suelos de la amazonia es muy difícil obtener una producción satisfactoria ante la ausencia de abonos orgánicos y abonos minerales. Pero el uso de abonos minerales debe ser asociado a materia orgánica; de lo contrario, la respuesta de las plantas es desfavorable. Los mejores rendimientos, desde el punto de vista económico, se han obtenido con la aplicación de 70 g de superfosfato triple, 50 g de cloruro de potasio y 10 g de urea por hoyo en el momento de la plantación o trasplante, junto a dos kilos

de compuesto orgánico. Después de quince días de la plantación, se puede aplicar una dosis de 10 g de urea por planta, repetida mensualmente hasta el inicio de la cosecha.

También se recomienda al momento de la siembra en el

sitio definitivo, la adición de 300 g de abono orgánico. Una segunda aplicación una vez se inicie la floración.

**Control de Malezas:** por ser una planta de porte bajo se debe realizar un control de malezas manual frecuente, con precaución de no dañar el sistema radicular lateral. Preferiblemente a mano.

**Control de Plagas:** las plantas de la familia Solanaceae son severamente atacadas por diversas especies de insectos. En la amazonia, la presencia de innumerables especies de la familia Solanáceae creciendo espontáneamente en áreas vecinas y en las áreas donde se cultiva la cocona constituye una importante fuente de infestación. Esto justifica el estudio de la fauna entomológica (tipos de insectos) parásita de la cocona, pues la atención continua a las posibles plagas permitirá su control eficaz en caso de ataques severos a la plantación.

### Pseudococcidae

Tres especies de esta familia de cochinilla fueron encontradas sobre la cocona. La más abundante, *Planococcus pacificus*, forma colonias grandes en las extremidades de las ramas de la planta y en el pedúnculo y cáliz de los frutos maduros.

### Tingidae (*Corythaica cyathcollis*)

los adultos y las larvas de esta especie son de color ceniza, poco visibles y están siempre agrupadas en la faz inferior del limbo de la hoja. Por las manchas encontradas en la faz adaxial de la hoja se detecta la presencia del insecto. Los primeros síntomas se manifiestan mediante trazos con puntos difusos alrededor de una nervadura, donde se puede constatar la presencia de larvas. Luego el limbo se vuelve amarillo, pero las nervaduras pueden o no permanecer verdes por mucho tiempo. Luego, el limbo se seca, parte, se enrolla y cae en trozos. En algunos casos, las colonias pueden contener más de 100 individuos. Por eso, los daños son importantes. Con el objeto de controlar pequeños focos de infestación, se aconseja retirar las primeras hojas afectadas, evitando de este modo la diseminación del insecto en toda la plantación.

### Pentatomidae

Dos especies de esta familia fueron detectadas. La *Edessa rufomarginata* es un insecto de 17 a 20 mm de largo, de color verde oscuro con connexivum rojo de los adultos. Se encuentra normalmente sobre la cocona,

pero aparentemente sin fuertes consecuencias en la producción de frutos.

### Control de Enfermedades

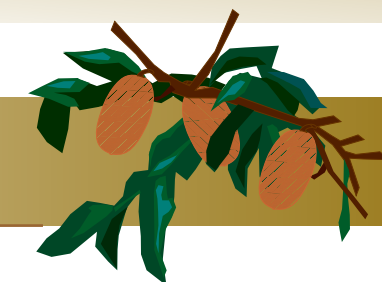
Formas simples y factibles para evitar que organismos patógenos ataquen las plantas de cocona en la etapa de siembra son las siguientes:

1. Tratamiento del suelo mediante solarización, que consiste en cubrir el suelo con plástico transparente y dejar por lo menos por treinta días expuesto al sol. Inicialmente la cantidad de suelo a ser tratado dependerá de la cantidad de plantas que el agricultor desea producir. El suelo debe ser revuelto con instrumentos agrícolas manuales (azadas o azadones). Luego se agrega 20 kg de estiércol animal/mt<sup>2</sup>.
2. Regar el suelo con una solución de cloro de uso doméstico en una proporción de 2,5 litros / 1,5 litros de agua. La preparación del suelo se hace igual como se indicó anteriormente y luego se aplica cinco litros de esta solución por metro cuadrado. Después de 48 horas de la operación, se puede realizar el trasplante de las plantas o la siembra de las semillas.
3. Utilizar como substrato, suelos nuevos de bosques vírgenes porque no están contaminados con agentes patógenos y normalmente son muy ricos en fertilidad natural.



## Cultivo de

*Copoazú*  
(*Theobroma grandiflorum*)



## Manejo Agronómico

**NOMBRE CIENTIFICO:** *theobroma grandiflorum*

**NOMBRE COMUN:** Copoazú

**TAXONOMIA:** División: Fanerógamas

Subdivisión:

Clase: Angiospermae

Orden: Marvales

Familia: Sterculiaceae

Género: *Theobroma*

Especie: *Theobroma Grandiflorum*

## HABITAT

En condiciones naturales, el Copoazú se desarrolla en tierras no inundables y de buen drenaje; sin embargo, resiste períodos cortos de anegamiento; en suelos de textura arcillo arenoso o francos, ricos en humus. Tolerancia a suelos medianamente inundables, ácidos, con bajos porcentajes de materia orgánica y textura arcillosa. esta especie es originaria de la cuenca amazónica brasileña, espontáneamente se encuentra en la parte sur y sudoeste de Pará en Brasil y ocasionalmente en Ecuador, Guyana, Martinica, Costa Rica y Trinidad y Tobago, pero casi siempre en instituciones de investigación. En Colombia, la semilla se trajo primero del Brasil, específicamente de Manaus hasta el Putumayo, y de allí ha venido extendiéndose en el Caquetá.

Se distinguen diversos ecotipos de Copoazú clasificados de acuerdo al tipo de fruto, estos se clasifican según su forma y a la presencia o ausencia de semillas:

Copoazú de fruto redondo: con un peso de 1.5 Kg  
Copoazú mamorana: cuyo peso varía de 2.5 a 4.0 Kg  
Copoazú papayo: de 1.5 Kg y no presenta semillas.

En la actualidad existe una colección en Puerto Asís, Putumayo, la cual contiene algunos ejemplares traídos de Manaus (Brasil), en los años 70. Presenta alta variabilidad en cuanto a cantidad de pulpa, sabor, número de semillas y hábito de crecimiento.



Cultivo de Copoazú con Frutos  
Foto 20

## MORFOLOGÍA

**Tallo:** el Copoazú es una planta leñosa arbórea, de ciclo perenne. Hábito de crecimiento erecto y semierecto. Su forma es cilíndrica; en árboles de tres años y medio, se han registrado diámetros de 10 cm y alturas de 4 m, ya en estado adulto su altura puede ser de hasta 18 mt.

**Hoja:** la hoja es simple alterna, de forma oblanceolada o elíptica. Los brotes nuevos presentan pubescencia y antocianinas.

**Flor:** la flor es solitaria, axilar, corola de color morado; es pubescente y hay presencia de estípulas en el pedúnculo.

**Fruto:** el fruto posee diferentes formas generalmente tiene un ápice y una base terminada en punta que le dan la variabilidad al fruto. El fruto es una baya anfisarca, de forma ovoide ó elíptica. La cáscara es dura, recubierta por unas pilosidades color café rojizo, con un grosor de hasta 1 cm. La pulpa que rodea la semilla, es de color blanco, crema o amarillo cremoso. La longitud del fruto es bastante variable, de 14 a 25 cm con un diámetro de hasta 12 cm.

**Semilla:** , se ha encontrado que la cantidad de semillas varía de 12 a 48 por fruto y la forma de ésta, es comunmente elíptica aplanada. Con una longitud de 2,2 a 3,5 cm y de ancho entre 1,5 Y 2,8 cm.

## VARIEDADES

A pesar de que el Copoazú se ha cultivado a escala comercial, en la Amazonia brasileña desde hace cerca de 25 años, con un área plantada, actualmente, superior a 10.000 ha, no existen variedades híbridas o clones mejorados a disposición de los productores.

Las primeras tentativas de caracterizar los tipos de copoazú fueron efectuadas considerando el formato del fruto y la presencia o ausencia de semillas. En esa clasificación se definieron tres variedades: a) Copoazú “redondo” cuyos frutos presentan un largo aproximadamente igual al diámetro y formato

redondeado; b) copoazú “mamorana”, caracterizado por presentar un largo bastante superior al diámetro, con un peso de hasta 4,0 kg y ápice con protuberancia; c) Copoazú “mamau”, cuyos frutos no presentan semillas. El establecimiento de las variedades de Copoazú “redondo” y “mamorana”, basado sólo en la forma de los frutos no ha sido válida, pues dentro de una misma población ese carácter presenta una variación continua, existiendo, así mismo, dentro de cada tipo de , variación en el tamaño del fruto, espesor de la cáscara, rendimiento de la pulpa, número y tamaño de las semillas , tamaño de la planta y estructura de la copa, susceptibilidad a enfermedades, forma y tamaño de las hojas.

El tipo ideal de copoazú, buscado en los programas de mejoramiento genético desarrollados en la Amazonia, debe presentar las siguientes características: Planta vigorosa, copa en forma de taza y frutos uniformemente distribuidos en las ramas. Resistencia a la “escoba de bruja” o con bajo nivel de infestación.

Productividad igual o superior a 20 frutos/planta/año, con un peso promedio alrededor de 1.500 g, o con una producción igual o superior a 40 frutos/planta/año, con un peso promedio de 800 g.



**Inflorescencia**  
**Foto 21**

Rendimiento de la pulpa alrededor del 40,0%.  
Contenido de sólidos solubles entre 13°Brix a 15°Brix.  
Acidez en ácido cítrico entre 2,0% y 4,0%.

## FENOLOGIA

En el piedemonte amazónico del Caquetá y Putumayo, el tiempo que transcurre de la siembra en campo (trasplante) a la primera la floración es de 15 meses aproximadamente. Para la etapa de establecimiento, los árboles presentan una tasa de crecimiento aproximado de 81,17 cm por año.

El período de floración inicia en el mes de Septiembre, que coincide con un período de baja precipitación, y finaliza seis meses después, pudiéndose presentar algunas floraciones esporádicas a mitad de año (Junio-Julio).

## Características Ecológicas

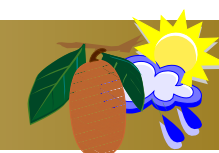
**Suelo:** el Copoazú se desarrolla bien en el bosque húmedo tropical en áreas no inundables, suelos profundos, con alta fertilidad.

**Radiación Solar:** de 1405 horas/año (datos promedios).

El inicio de la fructificación se presenta entre los 30 y 45 días después de que ocurre la floración, entre Octubre y Mayo.

El tiempo total entre el inicio de la floración hasta la cosecha del fruto es de 140 a 180 días aproximadamente, entre los meses de marzo y Agosto.

Probablemente los factores que más influyen en la floración del copoazú son la baja en la precipitación y el aumento de horas de luz por día. Esto puede inducir stress hídrico en las plantas y desencadenar la floración al reanudarse las lluvias. La temperatura media del día parece que no influye en la floración. Pero no se descarta la posibilidad de que la gran diferencia entre las temperaturas máxima y mínima, pueda influir en el fenómeno.



**Temperatura:** temperaturas medias desde 21.6 °C a 27.5 °C,  
**Precipitación:** con precipitación promedio entre 1900 y 3100 mm.

**Humedad Relativa:** se mantiene en un rango de humedad alta (64-93%)

## Sistemas de Producción



## PROPAGACIÓN DE PLANTULAS

El método mas utilizado es el asexual, sin embargo debido al alto porcentaje de polinización cruzada no es recomendable debido a la segregación de individuos con características morfológicas indeseables, como es el plagiotropismo (ramas con tendencia a desarrollarse horizontalmente). Para ello en lo posible se debe reproducir asexualmente a partir de ecotipos con características de producción deseables y

preferiblemente de crecimiento ortotropico (verticalidad en el tallo) que facilitan la poda de formación.

Generalmente, la propagación se realiza por semilla, aunque se puede utilizar también la injertación.

## Propagación sexual:

Los frutos puede ser preservados por varios días, pero es preferible obtener las semillas y sembrarlas una vez

Maduros y colectados. Se deben seleccionar semillas provenientes de plantas con buena producción, porte bajo, frutos grandes y libres de enfermedades. Se deben escoger preferiblemente las semillas grandes y pesadas, que son indicadoras de buen vigor y crecimiento, con el fin de obtener una mayor uniformidad de las plántulas en el vivero. Para evitar pudriciones en la semilla, la pulpa que envuelve la semilla debe ser retirada con la ayuda de unas tijeras y sometidas a secado rápido al ambiente en condiciones de sombra, antes de sembrarlas en el sustrato. La semilla debe ser sembrada lo más rápidamente posible debido a su corta viabilidad después de retirada la pulpa que las cubre. La semilla se puede poner a germinar en el semillero y luego ser trasplantada a bolsa, o se puede sembrar directamente en la bolsa plástica; bajo estas condiciones el tiempo de germinación es de 6 a 8 días y el porcentaje de germinación de 80 a 98%..

El sustrato de germinación puede ser arena de río lavada o aserrín, debe ser tratado con agua caliente o con desinfectante químico (formol al 10%) y las semillas con un fungicida. Una vez emerge la radícula se transplanta a la bolsa plástica de 20 por 25 cm. El sustrato para la bolsa se prepara con arena, tierra y materia orgánica (lombricompost o compost) en proporción 1:3:1.

Luego de la siembra las plántulas deben ser mantenidas en un lugar sombreado y regadas todos los días en horas de la mañana o en las últimas de la tarde. El trasplante al sitio definitivo se puede realizar cuando alcanzan una altura de 30 a 40 cm aproximadamente de y después de 5 a 6 meses de trasplantado.

### Propagación asexual

Este tipo de propagación es la más aconsejable, se utiliza para obtener plantas productivas en un tiempo más corto o para propagar materiales con características deseables como: Resistencia o tolerancia a una enfermedad (escoba de bruja, *Crinipellis pernicioso*), que sean de porte bajo, con frutos con mayor porcentaje de pulpa y menor porcentaje de cáscara o con frutos sin semilla (partenocárpico). El método de injertación es el que más se practica, con

dos tipos de injertos, de púa o yema terminal y de yema o escudo. Se debe tener especial cuidado en la selección del injerto, este debe proceder de ramas de tipo ortotrópico (crecimiento vertical) que facilitan una mejor arquitectura de la planta y las posteriores prácticas de poda de formación (formación de la mesa). Si el injerto proviene de ramas plagiotrópicas (crecimiento lateral) el injerto tiende a formar una rama de este tipo y deberá ser tutoradas en vivero y en campo hasta que adquiera un hábito de crecimiento vertical. Las plantas adquieren su condición de trasplante aproximadamente a los tres meses de injertadas.

Otro tipo de propagación del copoazú es el acodo aéreo, que sirve para multiplicar las plantas que sean seleccionadas por algunas características deseables. Este método requiere un mínimo de insumos y es muy accesible para los productores por su manera fácil de hacer y su bajo costo, si embargo en la práctica no ha mejorado al método de injertación y los resultados no han sido muy positivos pero sí variables. En ensayos realizados en el C.I. Macagual, con suelo sin hormona se logró un 40% de enraizamiento, con tratamientos hormonales no se registró producción de callo.

### MODELO AGROFORESTAL

se recomienda el establecimiento del Copoazú en asocio con otros cultivos; o formando parte de un sistema agroforestal, en el cual se siembre el Copoazú junto con especies de ciclo largo, árboles maderables o frutales y de ciclo corto, especies leguminosas forrajeras, plátano. Un arreglo posible es el siguiente: las especies maderables se siembran a 10 m entre surcos y a 8 m entre plantas, para una densidad de 143 árboles/ha.

Chontaduro fruto: la siembra debe ser a una distancia de 30 mts entre surcos y a 5 mts entre plantas para una densidad de siembra de 63 árboles/ha.

Plátano: la siembra debe ser a 4 mts entre plantas y a 5 mts entre surcos para una densidad e siembre de 520 plantas. Otras especies que se pueden asociar al cultivo son: arazá, guanábana entre árboles maderables se



Sembraran 2 hileras a 1x1 en triangulo para una densidad de 2.190 plantas/ha. Leguminosas: se debe sembrar a 2,5 mts de cada árbol frutal (copoazú, borojo, chontaduro) y entre árboles maderables se siembra a 2 hileras a una distancia de 1x1 m en triangulo para una densidad de siembra de 2.196 plantas/ha.

Copoazú se siembra a 5m entre plantas y 30m entre surcos, para 84 árboles/ha.

Borojo: se debe sembrar a 5 mts entre plantas y a 30 mts entre surcos para una densidad de 63 árboles/ha.

### TRASPLANTE AL SITIO DEFINITIVO

El trasplante al sitio definitivo, se realiza a los 5 a 6 meses de haberse sembrado en la bolsa. Para la siembra, se debe preparar el terreno, realizando una soca con

machete; luego se trazan los hoyos, con unas dimensiones de 30 x30 cm con 40 cm de profundidad. La densidad de siembra, varía de acuerdo a las especies que vayan incluidas en el arreglo, pero generalmente la distancia entre plantas es de 5 m. Al momento de la siembra se debe adicionar preferiblemente materia orgánica al hoyo. (1Kg).



Plántulas de Copoazú en vivero  
Foto 23

### Prácticas culturales

**Fertilización:** aporte de materia orgánica a los árboles en producción se puede hacer cada cuatro meses y el aporte de nutrientes como abonos verdes (asociaciones con leguminosas).

**Control de Malezas:** La deshierba debe ser realizada, cada tres meses aproximadamente, entre plantas; y cada cinco a seis meses entre las calles, dependiendo de las condiciones del cultivo (sombrío o de asocio) Estas labores se pueden realizar con machete; y, especialmente en las zonas de mesón, para disminuir el riesgo de erosión.

**Poda:** Las podas pueden ser realizadas para la buena formación y sanidad del árbol.

La poda de formación consiste en dejar solamente dos ramificaciones principales en el tronco, las cuales, se podan periódicamente para inducir la brotación lateral y no permitir que la planta alcance alturas mayores de 2 m.

También, se deben realizar podas a las ramas terminales, para permitir un engrosamiento que evite la ruptura de las ramas en producción.

### Control de plagas y enfermedades

En el copoazú se presentan ataques de un insecto amarillo (*Costalimaita ferruginea*), el cual perfora las hojas, piojos harineros (*Pseudococcus sp.*) Moscas blancas (*Aleurodicus cocois*), pulgones negros (*Toxoptera citricidus*), hormiga arriera (*Atta ssp.*) Y otra hormiga negra que se asocia con un homóptero aún no identificado.

En el C.I. Macagual, se han presentado graves ataques de esta hormiga arriera causando grandes defoliaciones en algunos árboles. La otra hormiga asociada al homóptero aprovecha los residuos que éste deja, produciendo la caída de botones florales y de flores abiertas, ya que corta el peciolo.



Para el control de estos insectos, no se recomienda la aplicación de insecticidas en los sistemas de producción (arreglos agroforestales); para llevar a cabo éste control, se debe recurrir al MIP (Manejo integrado de plagas), especialmente en el control biológico, con insectos benéficos que están presentes en la diversidad de plantas existente en los arreglos agroforestales.

Dentro de las principales enfermedades están:

Escoba de bruja  
(*Crinipellis perniciosa*)

Síntomas: se presenta un crecimiento y una brotación anormal en las ramas y en las flores que se encuentran infectadas por el hongo. En el fruto, los síntomas se observan en la pulpa y en las semillas.

Control: Preferiblemente se debe realizar un control cultural de la enfermedad, eliminando las escobas presentes en el árbol, tanto ramas como flores y frutos. La poda de la rama se puede realizar 20 a 25 cm debajo de la parte afectada. Si se presentan ataques graves de la enfermedad, se puede recurrir a la aplicación de fungicidas a base de cobre.

Mal de machete  
(*Thielaviopsis paradoxa*)

Síntomas: se manifiesta en el fruto, con una pudrición interna, afectando la pulpa directamente.

Control: se recomienda desinfectar bien la herramienta durante la realización de las labores culturales.

Pudrición del pie  
(*Phytophthora sp.*)

Síntomas: la enfermedad se presenta en el cuello de la planta y en las raíces. Los tejidos de la corteza se tornan a una coloración parda y las hojas se marchitan. Las plantas afectadas por esta enfermedad deben ser eliminadas.

Moliniasis  
(*Molinilla sp.*)

Síntomas: el ataque se observa en la parte externa de los frutos, los cuales presentan esporulaciones blancas del hongo. Cuando el ataque es severo y avanzado, el fruto se observa de color negro.

Control: para el control de esta enfermedad, se deben hacer recolecciones de los frutos afectados se recolectan y posteriormente son enterrados

Antracnosis  
(*Colletotrichum gloeosporoides*).

Síntomas: se presentan manchas negras en las hojas que luego acaban por secarse.

Pudrición de raíces  
(*Rigidoporus lignosus*).

Síntomas: el follaje se observa de un color amarillo pálido y se seca rápidamente.

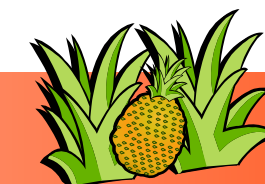
Requema  
(*Phytophthora heveae*)

Síntomas: se presentan áreas oscuras en el tejido del injerto. En algunas ocasiones se presenta anillamiento y luego la planta muere.



### Cultivo de

*Piña*  
(*Ananas comosus L. Merr*)



### Manejo Agronómico

<b>NOMBRE CIENTIFICO:</b>	<i>Ananas comosus L. Merr.</i>	
<b>NOMBRE COMUN:</b>	Piña	
<b>TAXONOMIA:</b>	División:	<b>Fanerógamas</b>
	Subdivisión:	
	Clase:	Angiospermae
	Orden:	Farinosae
	Familia:	Bromeliaceae
	Género:	<b>Ananas</b>
	Especie:	<b>Comosus, Meer</b>

con entrenudos muy próximos, su prolongación constituye el pedúnculo que soporta la inflorescencia que dará origen a un fruto múltiple.

**Flor:** la inflorescencia de la piña se caracteriza por ser una espiga que se origina en el meristemo apical del tallo. Al momento de la floración el tallo se alarga y forma el pedúnculo que sostiene y separa la inflorescencia de las hojas de la planta.

Las bràctees de la piña se forman en espiral alrededor del tallo y disminuyen de tamaño a medida que avanzan hacia el ápice, son bastante conspicuas y, al igual que las hojas, presentan espinas rojas en sus márgenes y poseen coloraciones rojizas en el haz.

En la axila de cada una de las bràctees que constituyen la inflorescencia existe una yema floral en forma de cojín de color rojo pálido. La diferenciación floral se produce en sentido acropetalo observándose diferentes estados florales a lo largo de la inflorescencia

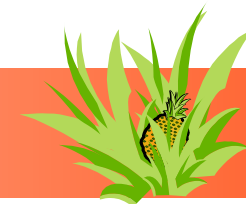
### MORFOLOGÍA

**Planta:** la piña nativa amazónica o “cultivar india” exhibe hojas verdes con una tonalidad de rojo a púrpura que se extiende desde la parte media del haz hasta el ápice; las hojas poseen espinas rojas y duras a lo largo de sus márgenes. La piña nativa presenta una abundante producción de colinos.

La piña nativa amazónica generalmente es propagada mediante colinos basales y axilares, los cuales son sembrados máximo 20 días después de ser retirados de la planta madre. No obstante, se recomienda la utilización de los colinos producidos en la base del fruto (colinos basales), los cuales deben ser seleccionados de acuerdo a su vigor, tamaño y forma.

**Tallo:** planta herbácea, perenne, de tallo corto y grueso,





### Sistemas de Producción

#### PROPAGACIÓN DE PLANTULAS

##### Propagación

La propagación de la piña se realiza mediante los hijuelos, se exponen algunas características del material a usarse en la nueva plantación, como sigue: Hijuelos de base de planta. de número reducido (1 a 2 por . planta), vigorosos. El tiempo que transcurre desde su siembra a la cosecha es de aproximadamente 16 a 18 meses.

Hijuelos de tallo son vigorosos y los mejores para la plantación se ubican en la unión entre el tallo y el pedúnculo y en todo el tallo de la planta. Su número es variable pudiendo ser de 2 a 3 con estos hijuelos se pueden lograr cosechas en más o menos 18 a 20 meses.

Hijuelos de pedúnculo aparecen en el eje floral, en la base de la fruta, son de número variable. El tiempo entre la siembra y cosecha es aproximadamente de 20 a 22 meses.

Hijuelos de corona, ocasionalmente puede ser usado como material de propagación normalmente las coronas son simples pero pueden presentarse más de dos o ser múltiples y fasciados, estos últimos deben descartarse por sus características indeseables. El tiempo que demora de siembra a cosecha es aproximadamente de 22 a 24 meses.

La mayoría de las plantas presentan corona múltiple.

#### TRASPLANTE A SITIO DEFINITIVO

##### Preparación del Suelo

El sistema radicular de la piña es muy frágil, por lo que se prefiere a suelos ligeros, bien aireados y de buen drenaje. Por esta razón, la preparación del terreno reviste una gran importancia, porque de ello depende el crecimiento y desarrollo de la planta.

La preparación del terreno, donde sea posible, debe

efectuarse utilizando arados profundos (mas de 30 cm.) y el paso de rastras en forma cruzada. La siembra de camellones es mejor que la siembra en suelo plano. En áreas donde no es posible la mecanización, la remoción profunda y amplia es aconsejable para favorecer el desarrollo radicular.

#### Sistema de Plantación

Las plantaciones pueden realizarse en: líneas simples, líneas dobles, líneas triples.

Líneas simples: sistema actualmente poco usado a nivel mundial, sin embargo, en países como Venezuela, Colombia y Perú aún se emplean porque se acostumbra plantar a densidades bajas usando cultivares altamente vigorosos.

#### Densidad de Plantación

Los distanciamientos entre las plantas pueden variar de acuerdo con el cultivar sembrado, la pendiente del terreno el destino de la fruta (consumo fresco o para la industriliación.

Las densidades menores se usan en el sistema de líneas simples con distanciamiento de 1,5 a 2,0 mt. entre líneas y 40 a 50 cm. entre plantas.

Las densidades de plantación en el sistema de líneas dobles han sido ampliamente estudiados por numerosos investigadores quienes señalan que densidades de 40,000 a 65.000 plantas/ha proporcionan los mejores rendimientos sin afectar el tamaño individual del fruto ni la calidad.

**Fruto:** la piña posee un fruto múltiple denominado sorosis, cuya parte carnosa está constituida por la fusión de los tejidos de los frutos individuales y del eje de la inflorescencia. De cada una de las flores se desarrollan los frutos individuales que aparecen hacia el exterior en forma de escudetes, los cuales constituyen la corteza dura y cerosa del fruto.

Al momento de la cosecha los frutos presentan una coloración general marrón brillante y el borde de los escudetes se encuentra delineado por una tonalidad amarillo-verde. El fruto en estado maduro es de pulpa blanca a amarillo muy pálido, aromático, carnoso, jugoso y de sabor dulce.

En el tamaño final de los frutos de piña se observa una alta variabilidad, resultado del vigor de la planta (relación fuente - vertedero), las condiciones de desarrollo y el carácter silvestre de la variedad; encontrándose pesos sin corona para la piña nativa c.v. India del Piedemonte amazónico colombiano entre 531.4 y 2400.3 g.

#### VARIEDADES

La producción en Colombia se basa en tres variedades: perolera, cayena lisa y manzana.

Perolera: variedad colombiana, catalogada como un grupo más junto con Cayena Española, Queen y Pernambuco. Hojas sin espinas, fruto cuando madura de

color amarillo naranja, con ojos profundos, corona única y deforma cilíndrica cuando pesan alrededor de 2 Kg. Pulpa precozmente amarilla recomendable para consumo en fresco

Manzana: mutación de la variedad perolera, seleccionada y multiplicada de cultivos en Cerritos, Risaralda. Al igual que la perolera no presentan espinas en los bordes el fruto es de color rojo intenso cuando madura, de ahí su nombre, tiene ojos menos profundos que la perolera; presenta un número alto de bulbillos en la corona lo cual dificulta su manejo y mercadeo.

Cayena lisa: las hojas tienen bordes lisos, fruto alargado y cilíndrico con peso de 2.4 Kg. poco contenido de flora y alto porcentaje de jugo. Cáscara lisa, pulpa blanco amarillenta.

#### FENOLOGÍA

Acropetalo, observándose diferentes estados florales a lo largo de la inflorescencia.

En la flor abierta la corola exhibe una estructura tubular con pétalos de color violeta. En las etapas finales de la diferenciación floral, se aprecia en el ápice de la inflorescencia un conjunto de hojas verdes pequeñas, con espinas y dispuestas en espiral, las cuales constituirán la corona del fruto.

#### Características Ecológicas



**Suelo:** Suelos cuyas características físicas presentan buen drenaje, buena aereación y que no tengan problemas de endurecimiento son los más favorables para la piña.

**Temperatura:** máxima promedio anual es de 30°C. y

la mínima es de 17,7°C

**Precipitación:** promedio anual es de 2,000 mm. distribuidos irregularmente en el transcurso del año.



## Prácticas Culturales del Cultivo En Agroforestería

**Fertilización:** la fertilización en el cultivo de piña representa una de las labores de manejo de primera importancia para obtener buena producción y frutos de calidad.

Esta práctica se basa en la nutrición específica del cultivo, es decir, en la obtención de niveles óptimos de los distintos nutrientes en la planta. El análisis de los suelos y el análisis foliar permitirán la predicción de las dosis que se emplearán, las cuales dependen básicamente de las experiencias en la zona, también varían según los cultivares que se siembran y las características propias del suelo.

Numerosos experimentos se han realizado con el fin de obtener información referente a: niveles, época, fraccionamiento de cada zona, localización y fuentes de nutrientes, sobre diferentes cultivares y bajo condiciones particulares.

**Control de Malezas:** la piña por su limitado desarrollo radicular es muy sensible a la competencia por malezas; el crecimiento del cultivo es lento en los primeros meses después del trasplante y la presencia masiva de hierbas puede retardar aun mas el desarrollo de la planta, debido a la competencia por agua, elementos minerales y luz, así como servir de hospederos de cochinillas, symphylos y nemátodos.

En las zonas productoras de piña se han utilizado una serie de medidas de control: uso de polietileno, papel embreado cubriendo al suelo en hileras, el uso generalizado de productos químicos y mecánicos es bastante recomendado

El uso de herbicidas es aconsejable durante los primeros meses después del trasplante, posteriormente pueden ser controladas manualmente.

**Control de Plagas:** en un estudio realizado se identificaron los siguientes problemas entomológicos. Mosca de la fruta de piña: probablemente **Melanoloma**

**canopilosum.**Familia Richardidae

Se ha registrado larvas de moscas, barrenando frutos de piña en diferentes estados de desarrollo. en fruto verde pintona (produciendo en esta maduración prematura con Fermentacion y gomosis) y madura

**Cochinilla Harinosa Dysmicococcus brevipes (cokerellfamilia Pseudococcidae)** insecto pequeño (3mm x 2mm recubierto por una capa cerosa que la protege eficazmente. se alimenta mayormente en las axilas de las hojas inferiores, succionando las savia de la planta. También causa daños a las raíces ocasionalmente están en la inflorescencia

Las plantas afectadas muestran un amarillamiento gradual, las hojas inicialmente verdes se tornan rojizas, la turgencia de los tejidos de las hojas decrece desde el ápice a la base, las plantas se vuelven débiles. Los frutos se atrofian y pierden su valor comercial.

**Acaros de la Inflorescencia**

Ultimamente han adquirido importancia los acaros que viven en las flores de la piña. porque han sido relacionados como vectores de enfermedades (Penicillium y Fusarium) que producen manchas en los frutos. Probablemente los más importantes, son: Steneotarsonemus ananas (0.15 x 0.25 mm) y Tarsonemus sp.

**Symphylos**

Aunque exactamente no son insectos. los symphylos constituyen. un problema serio en el cultivo de piña. las especies que causan daño son: **Scutigereella sakimurai. Hansiella unguiculata y Hi. ivorensis.** Estos pequeños centípedos de color blanco cuyos adultos miden 6 a 10 mm de largo, producen disminución de la masa radicular de las plantas atacadas. Para detectar la presencia de symphylos es suficiente arrancar las hojas viejas muertas de la base de la planta y



observar la presencia eventual de minúsculos centípedos de color blanco. que se desplazan y esconden rápidamente. Además, Se deben observar daños sobre las raíces. presencia de brotes en masa. mientras que la "escoba de brujas" en las raíces corresponden a daños más viejos.

El medio de control en áreas con problemas de symphylos se realiza mediante aplicaciones de productos químicos antes del trasplante y en el transcurso del crecimiento del cultivo.

**Control de Enfermedades**

Hongos

Entre los principales hongos que causan serios daños a la piña se encuentran: **Phytophthora. Thielaviopsis, Fusarium y Penicillium.**

**Phytophthora**

En este género el Phytophthora nicotiana var. Parasitica y **Phytophthora cinnamomi** son las especies responsables de la "podredumbre del corazón" y de las raíces respectivamente

**P. nicotiana var. Parasitica**

La infestación por este hongo mayormente se inicia por el "corazón" de la roseta a la que llegan por salpicaduras de gotas de agua de las precipitaciones. Plantas infestadas por este hongo inicialmente presentan un amarillamiento de las hojas que posteriormente se vuelven rojizas acompañadas de un pardeamiento en los extremos. Las hojas se desprenden fácilmente y se percibe un olor característico fétido, los hijuelos de corona son particularmente susceptibles a la infestación por este hongo.

**P. Cinnamomi**

Hongo del suelo que ataca al sistema radicular, el tallo y la base de las hojas inferiores, la penetración del hongo se produce principalmente por lesiones causadas por **nematodos symphylos.** La planta afectada por este hongo presenta marchitez progresiva como consecuencia de un deterioro de las raíces.

El control de **Phytophthora spp.** está relacionado con la selección de suelos de buen drenaje evitar el uso de hijuelos de corona y realizar plantaciones durante las épocas de menor precipitación; el control químico se basa en el uso del Captafol (0.8 % -i .a.) para la desinfección del material de plantación (remojo de hijuelos) y pulverizaciones en campo:

**Penicillium Sp.**

Los frutos son infectado por heridas causadas a través de cavidades florales como las glándulas o conductos mal cerrados después de la antesis.

La incidencia de manchas en la pulpa, varía de una estación a otra, razón por la cual se le ha relacionado con las condiciones climáticas.

Los síntomas son raramente visibles exteriormente para observarlos es necesario hacer cortes transversales del fruto en la cual los síntomas iniciales se aprecian como una coloración parda al centro de los ojos de la cavidad floral, posteriormente progresa hacia el "corazón" del fruto y la mancha se vuelve parda oscura.

**Nemátodos**

Los nemátodos son microorganismos de tamaño variable (0.2 a 03 mm) capaces de causar daños considerables a las raíces de la piña.

Dentro de los nemátodos: **Meloidogyne Incognita, Pratylenchus brachyurus, Rotylenchus reniformis y Helycotylenchus sp** son especies de mayor importancia causando daños en áreas piñeras .

**Ceratocystis paradoxa (Thielaviopsis)**

Es un hongo muy activo que causa pudrición negra de los hijuelos y pudrición blanda de los frutos; en algunas plantaciones se ha observado fuertes problemas por este hongo, ya causando graves daños a hijuelos del cultivar Cayena lisa. Sin embargo el problema más serio en las zonas productoras de piña es la pudrición blanda de los frutos.



El daño en los frutos se inicia particularmente por el pedúnculo y los síntomas aparecen a los 3 o 4 días después de la infección.

Los frutos atacados por este hongo no son comerciables. El control de **C. paradoxa**. en el material de propagación esta basado en obtener una buena cicatrización de los hijuelos y mediante inmersión en fungicida en base a cobre a una dosis de 0.2%. El control en el fruto comprende medidas de prevención como: precaución en la cosecha evitando heridas en el fruto, limpieza de los centros de acopio y desinfección del pedúnculo y el fruto con fungicidas

### **Fusarium moniliforme var. Subglutinans**

Los síntomas se presentan como exudaciones de sustancias gomosas en todos los tejidos infectados. además se observan otras alteraciones como curvatura del tallo. cambio de la filotaxia, aumento del número de hojas en espiral. Cambio de la arquitectura de la planta, hojas cortas, muerte del meristemo apical y clorosis, entre otros. La diseminación de la enfermedad se realiza mediante el traslado del material vegetal de una zona a otra por insectos como: **Trigona spinipes**, **Thecla basilides**

Su control está basado en el uso de material de propagación libre de fusariosis, erradicación de plantas infectadas: control químico mediante mezcla de insecticida fungicida durante la floración. Otra alternativa de control es el uso de variedades resistentes: en Brasil se han identificado a Perolera. BGA y Tapiracanga como resistentes a **Fusariosis**.

### **thielaviopsis paradoxa**

**Sintomas:** se manifiesta en el fruto con una pudrición interna afectando la pulpa directamente.

**Control:** se recomienda desinfectar bien la herramienta durante la realización de las labores culturales.

### **Mosca de la Piña (melanoma viatrix)**

Sintomas: Las larvas penetran la pulpa de la fruta para

alimentarse, dura 15 días aproximadamente dejando la fruta fuera de cualquier forma comercial.

**Control:** se puede realizar por medio de control etológico o control físico.

#### **Control cultural**

Selección y desinfección de los colinos para la siembra, fertilización adecuada, según requerimientos del suelo, control de malezas, uso adecuado de inductor floral para uniformizar la floración y fructificación, destrucción de socas para evitar focos permanentes de mosca.

Para un buen control de mosca dentro de un cultivo de piña no se debe establecer cultivos intercalados de tipo arbustivo. Evitar el uso de gallinaza o porquinaza como práctica de abonamiento.

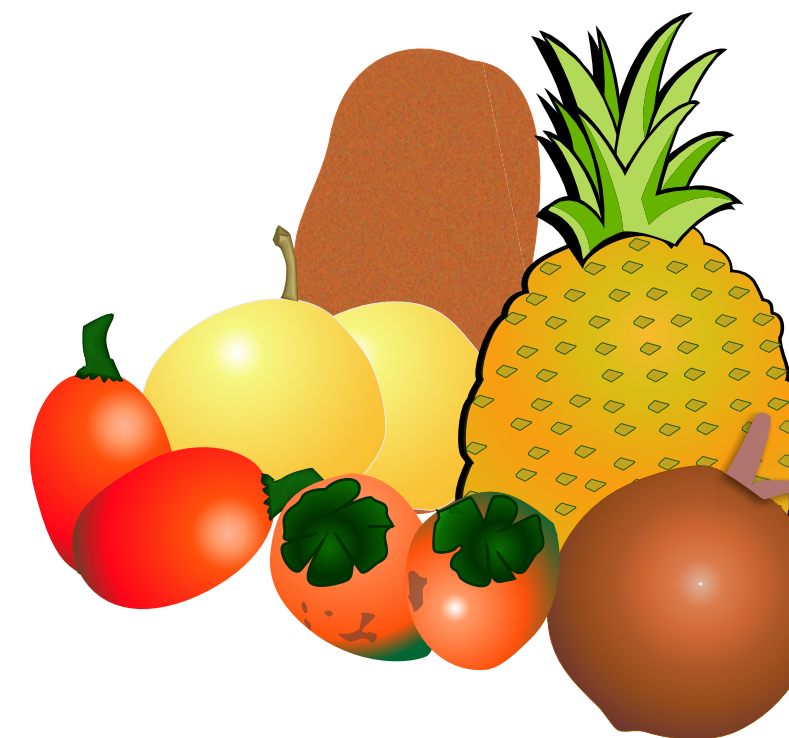
**Control etológico:** esta compuesto por un atrayente y una sustancia pegante. El atrayente consiste en una mezcla de estiércol de cerdo + melaza + leche, la cual se deja fermentar durante 3 a 5 días.

El monitoreo es importante para saber como va cambiando la población de la plaga para establecer alternativas de control.

**Control físico:** se realiza a través del embolsado de fruto, el cual se realiza cuando inicia la floración, una vez realizado la aplicación del elosal, para prevenir la caída de la fruta, el fruto permanece embolsado hasta la cosecha (Aprox 120 días). El método consiste en colocar a cada fruto antes de que sea ovopositado, se deben colocar bolsas plásticas de 45 cm x 27 de ancho. Es recomendable usar bolsas de color azul con rayas blancas que produzcan luz difusa, la bolsa debe tener una abertura en la parte superior para la corola del fruto.=

# Capítulo 2

## Cosecha y poscosecha de Frutales Amazónicos



**Arzazá, borojó, chontaduro, cocoza, copoazú, piña**





*Araza*  
(*Eugenia stipitata* Mc Vaugh)

**Epoca y métodos de cosecha**

El tiempo de cosecha inicia a los dos meses (60 días) después de la aparición de los botones florales.

La cosecha debe realizarse cuando los frutos inician el proceso de maduración, en su estado semi-maduro o pintón. La cosecha de los frutos debe realizarse cada dos días, o por lo menos 3 veces por semana, pasando a ser diaria en el período de mayor abundancia.

Los frutos así cosechados, deben ser almacenados en ambientes protegidos de la luz y bajo temperatura ambiente, completan su maduración entre dos a tres días, alcanzando el color, sabor y aroma típicos de un fruto que completa su desarrollo en la planta.

En el momento de recoger los frutos se debe hacer manualmente, preferiblemente en horas de la mañana, evitando las horas más calurosas del día, debido a que el calor acelera el proceso de deterioro de los frutos. Se deben recoger los frutos del árbol y caídos en el terreno, haciendo una selección de frutos maduros que son utilizados para el mercado. Los frutos sobremaduros son recogidos del suelo evitando formar hospederos de plagas y enfermedades incrementando posteriormente el daño a los cultivos.



Tabla colorimétrica  
Foto 24

Se considera que el fruto está apto para ser consumido cuando presenta un índice de madurez de coloración amarillo intenso. El grado Brix también puede ser

utilizado como índice de maduración para el consumo, pues a partir de la décima primera semana se estabiliza el contenido de sólidos solubles en 3.2.Brix Uno de los problemas que se presenta cuando se usa el tiempo como índice de maduración es que éste varía con las condiciones climáticas, pudiendo ser más largo en la época lluviosa y más corto en la época seca.

**Rendimientos:** El Arazá inicia su producción a los 18 meses después de instalarse en el campo, bajo condiciones agroecológicas del piedemonte amazónico. Esta experiencia se está desarrollando bajo un modelo agroforestal en el C.I. Macagual donde se obtuvieron los siguientes rendimientos: En los suelos de terraza (Kh), con una fertilización de 3Kg de lombricompost al momento de la siembra, se obtuvo una producción promedio de 26 Kg/planta/año, con un promedio de 168 frutos/planta y un peso promedio por fruto de 156.3 gramos. Es importante mencionar que el número de cosechas en el año fue de aproximadamente 4.3, habiéndose aplicado para la primera 1 lt de fertilizante foliar (supermagro) disuelto en 20 lts de agua.

Debido a la perecibilidad del fruto y posibles daños ocasionados en el transporte, es aconsejable retirar la semilla para utilizar o manejar la pulpa congelada. Trabajos realizados por el convenio ICTA - COA, indican que la mejor condición para almacenar los frutos son 13°C de temperatura y 75% de humedad relativa. Temperaturas alrededor de 8°C ocasionaron quemaduras y disminución en el peso del fruto.

Valor nutricional en 100 g de pulpa de arazá

Componente.....	Valor
Materia seca (%).....	9.68
Proteína bruta (%) .....	12.67
Extracto etéreo .....	12.32
Cenizas (%) .....	2.04
Fibra cruda (%) .....	11.29
Carbohidratos (%).....	75.3
Grasas (% peso seco) .....	2.15
Pectina (% peso seco).....	3.4
Nitrógeno (% peso seco) .....	1.53
Fósforo (% peso seco).....	0.09
Potasio (% peso seco).....	2.15
Calcio (% peso seco).....	0.19
Magnesio (% peso seco) .....	0.1
Cobre ppm .....	5
Zinc ppm .....	11
Hierro ppm.....	87.33
Vitamina A (mg % peso fresco).....	7.75
Vitamina B1 (mg % peso fresco) .....	9.84
Vitamina C (mg /100g jugo) .....	34
PH .....	2.83

**USOS E IMPORTANCIA**

**Formas de uso**

La fruta de arazá posee una pulpa succulenta, con bajo contenido de materia seca, aroma y sabor agradable, lo que la hace adecuada para elaborar productos en forma doméstica jugos, dulces, mermeladas, yogurt, jalea, licor, gelatinas, compotas, tortas, etc. También tiene buen potencial para su uso a escala industrial.

En relación a la obtención de productos por medio de la cocción, se recomienda que se utilice en el menor tiempo posible de exposición al calor. Con el hervido prolongado, el color, sabor y aroma típico de la fruta se pierde con facilidad.

El arazá es ideal para combinar jugos con otras frutas. Aun cuando el mercado de este tipo de producto sea pequeño en América del Sur, la demanda de jugos de

frutas mezcladas es muy grande en Estados Unidos de América y en Europa. En este mercado, la acidez y el sabor del arazá son factores positivos, a diferencia del jugo puro en donde la acidez precisa ser neutralizada. Otra forma de aprovechamiento por la industria de procesamiento son los frutos deshidratados

Se considera que la fruta tiene también potencial de utilización en la industria de perfumes por su aroma muy agradable y exótico, pero hasta el momento no existe ningún estudio al respecto.



*Borojo*  
(*Borojoa patinoi*)

**Época y métodos de cosecha**

El fruto de *B. sorbilis* (Ducke) Cuatr. se colecta del suelo, después de la caída natural de los mismos cuando ha completado su desarrollo. En esta situación, los frutos son muy perecibles, puesto que ya tienen maduración adecuada para el consumo, por lo que se recomienda colectas diarias, a fin de evitar el deterioro de los frutos en el suelo y el daño por los animales. Después de la cosecha los frutos deben ser lavados en agua corriente y mantenidos en lugares sombreados y con buena ventilación.

Cuando el cultivo se ha manejado debidamente, proporcionando todos los cuidados requeridos, se espera que al año y medio estén apareciendo los primeros frutos luego de su trasplante al sitio definitivo de siembra.

Para poder llevar a cabo una buena conservación y maduración, es fundamental recolectar en su estado de madurez óptimo; por lo tanto se consideran para el Borojó dos conceptos de madurez:

1. Madurez de recolección también madurez comercial que esta determinada por el color verde opaco.
2. Madurez de consumo: llamada también madurez sensorial.

Los índices de madurez de recolección del Borojó son los siguientes:

1. Número de días transcurridos entre floración y maduración del fruto es de 8 a 12 meses. Presenta la fruta una coloración verde opaco.
- 2 Las ramas donde están los frutos no deben tener hojas, y si se encuentran, las dos últimas hojas próximas al fruto deben estar fisiológicamente maduras (de coloración amarillenta).
3. Las báltreas que rodean el fruto deben estar cerca.

4. El anillo debajo del cáliz debe ser oscuro (café) y estar de consistencia blanda.

**Métodos**

Tres años después de haber sembrado el Borojó en el sitio definitivo, se obtienen las primeras producciones.

**Cosecha manual**

Consiste este método en recolectar la fruta directamente del árbol, retirandola con la mano haciendo un leve giro del pedúnculo, o bien cosechandola con una tijera podadora cuando haya llegado a su punto de madurez de cosecha o cuando esté fisiológicamente madura; de esta manera se garantiza mayor facilidad por el transporte o centro de consumo y mejor presentación del fruto , pudiendo así ofrecer alta calidad en los mercados.

**Cosecha por vibración**

Este método consiste en presionar con las manos el tronco del árbol y provocar una sacudida del árbol, facilitando así el desprendimiento de los frutos , pero ocasionando también la caída de los frutos que no esta fisiológicamente maduros. Luego se recogen manualmente los frutos del suelo, los cuales son depositados en canastas o recipientes plásticos.

Éste método no se recomienda porque cae mucho fruto que no está fisiológicamente maduro, además causa daños y facilita la contaminación.

**Cosecha por recolección de frutos del suelo**

Este método es quizás el más utilizado por los agricultores; cosechando los frutos que se encuentran en el suelo y que han sido desprendidos manualmente del árbol, esa cosecha la realizan cada 3 - 5 días, pero debe acortarse el tiempo, incluso diariamente, en ese estado el Borojó es muy delicado y apetecido por la hormiga arriera dejando solamente las semillas, además de la contaminación recibida por la fruta debido a hongos del suelo.

**Rendimientos**

La cosecha inicia a los 2.5 años con una producción de 4 a 6 frutos hasta llegar a estabilizar su producción en el octavo año cuando el árbol alcanza la madurez fisiológica con un peso promedio de 575 grs. /Fruto.

En regiones como la del Pacifico se reportan rendimientos promedio de 15 a 20 Tn/ha. Dependiendo del manejo del cultivo, con densidades superiores a lo 500 arboles/ha.

Valor nutricional en 100 g de pulpa de Borojó

Componente.....	Valor
Calorías (%) .....	93
Proteínas (%) .....	1.1
Cenizas (%) .....	1.2
Fibra cruda (%) .....	8.3
Carbohidratos (%).....	24.7
Grasas (% peso seco) .....	0.0
Fósforo (% peso seco).....	160.0 mg
Calcio (% peso seco).....	2.5
Hierro ppm.....	1.5 mg
Vitamina A (mg % peso fresco).....	0.0ui
Tiamina(%) .....	0.30 mg
Riboflavina(%) .....	0.12 mg
Niacina(%) .....	2.3 mg
Acido ascórbico(%) .....	3.0

**Uso e importancia**

La pulpa que constituye la mayor parte del fruto, por su

consistencia presenta la característica especial y única de amoldarse a cualquier tipo de envase sin deteriorarse. Al madurar, la fruta es ácida (pH< 3.0) y presenta ausencia total de grasas.

En las poblaciones de la costa pacifica y amazónica, y en proceso agroindustrial que se realiza en el C. I. Macagual, el Borojó se utiliza para la elaboración de jugos, helados, néctar, mermeladas, vinos, bocadillos, dulces, etc.

**Uso medicinal**

Su uso medicinal en Colombia incluye al Borojó como especie de gran utilidad médica.

Su pulpa es empleada como cicatrizante, el jugo es un excelente diurético, regula la presión y se cree que es afrodisíaco. Tienen gran contenido de fósforo, hierro y calcio.

El Borojó ha sido utilizado durante muchos años como especie medicinal y nutricional, por lo que se le atribuyen propiedades en el tratamiento de enfermedades estomacales, estreñimiento, desgarraduras de los músculos, afecciones en los pulmones, el bazo, el hígado, la difteria y la lepra.



## Chontaduro para fruto y palmito (*Bactris gasipaes*)

### Época y métodos de cosecha

El cultivo del chontaduro para fruto y para palmito difieren en el manejo del cultivo en las distancias de siembra utilizadas y en el tiempo de cosecha del producto.

### Fruto

Si la plantación ha tenido un buen manejo, la producción de fruta comienza a los tres años de edad. Es posible cosechar 50 a 100 kilogramos/planta. La cosecha se realiza utilizando un gancho unido a una vara de madera liviana y un saco lleno de hojas, para evitar en lo posible el daño del fruto en la caída. Otros métodos requieren el ascenso por el tronco hasta alcanzar los racimos, utilizando “marotas”

### Manejo poscosecha

Una vez cosechados los racimos se almacenan, evitando apilarlos. Los frutos no deben ser almacenados por largos periodos de tiempo, preferiblemente máximo 2 días.

### Palmito

Pasos para la obtención del palmito de chontaduro.

**Selección:** Las palmas se seleccionan para la extracción de palmito bajo el criterio del diámetro de palma a tallo libre, tomado éste a 25 cm del suelo, con un grosor de 10 a 15 cm, en ese momento obtendremos los mayores rendimientos industriales. Para las condiciones del Piedemonte Caqueteño, el chontaduro adquiere el estado óptimo de cosecha de 16 a 19 meses después del trasplante a campo. Se debe tener mucho cuidado al cosechar con los hijuelos pues se les pueden causar daños.

**Deshojado:** Esta labor consiste en dejar libres de hojas la palma, para ello se utiliza un machete afilado. Las hojas cortadas se pican y se incorporan en las calles; de esta forma sirve como control de malezas y abono al

suelo.

**Cortado superior e inferior:** El corte superior se realiza aproximadamente a 20 cm debajo de la apertura de la copa de la palma y el corte inferior cuando ésta presente una protuberancia es decir en el entrenudo. El tacon o estaca se deja en pie para soporte y alimento de los hijuelos.

**Pelado o descapado:** Esta labor es importante puesto que de ella depende la calidad del material llevado a la fabrica. Consiste en la eliminación de las capas de la cubierta del palmo. Si se procesa inmediatamente se debe dejar con una capa, 5 a 7 cm de yuca y con una longitud total de 65 a 70 cm; pero si no se procesa inmediatamente es recomendable dejarlo con 2 capas de 12 cm de yuca o parte basal y una longitud total de 80 cm. Esto con el fin de proteger el palmito de daños mecánicos, deterioro bioquímico y microbiano.

**Corte de yuca o parte basal:** Para ejecutar esta labor se observa en la base el cambio de coloración que corresponde al entrenudo, es necesario eliminar el exceso de yuca, para ello se dejan entre 10 a 12 cm de base. Esta servirá como soporte y protección al palmo en el manipuleo y transporte de la posible contaminación por hongos y deshidratación.

**Uniformidad de tamaño:** (Corte de puntas) este corte se realiza en el entrenudo dejando el palmo con un a longitud de 70, 80 cm, con un peso aproximado de 1.000 a 1.200 g.

**Atado:** (Tercio) se realizan tercios de 15 palmos cada uno acomodado en forma alternada.

**Acondicionamiento de espera y acopio:** Se dejan los palmos en lugares sombríos limpios; además de protegerlos contra animales de campo.

Se ordenan los tercios en el camión acopiador en forma ordenada evitando quebrar los palmos.



## Cocona (*S. Ssesiliflorum Dunal*)

### Cosecha

La fructificación se inicia de cuatro a cinco meses después de la siembra en el campo, con una producción continua hasta 9 a 12 meses, dependiendo del manejo del cultivo y de las condiciones en que se estableció éste. Los frutos se desarrollan en un periodo de 2.5 meses y la cosecha se realiza en forma manual, directamente de las ramas, cuando el fruto completa su desarrollo y se inicia el cambio de color de la cáscara (verde a amarillo). Los frutos no son climatéricos o sea que se interrumpe el proceso de maduración.

El manejo de los frutos desde la cosecha hasta su acopio, debe hacerse en un solo recipiente por el estado de maduración del fruto (pintón, maduro), para evitar maltrato en el fruto o disminuir pérdida en la cosecha; en el acopio se deben utilizar cajas plásticas que permitan la ventilación permanente de la fruta hasta el momento de su utilización.



Tabla colorimétrica  
Foto 25

### Época y métodos de cosecha

La cosecha de los frutos se inicia entre los cuatro y cinco meses después de la siembra en condiciones favorables de desarrollo y puede prolongarse por 270 días .

La frecuencia de la cosecha en los dos primeros meses es semanal, habiendo una mayor cantidad de frutos maduros , y se reduce gradualmente a partir del tercer mes. Se recomienda hacer renovación del cultivo

después de cumplido el año de siembra, debido a la baja producción que se reporta.

### Método de cosecha

Los colores desde amarillo intenso y rojo marrón, indican el momento ideal de cosecha y consumo. En esta etapa de maduración, las semillas ya están fisiológicamente maduras y con un porcentaje del 100% de germinación.

Se retiran los frutos de las ramas de las plantas cortando sus pedúnculos con una tijera de podar o cuchillo, o simplemente tirándolos.



Método de recolección con tijera de podar  
Foto 26



## RENDIMIENTOS

El número de frutos que producen las plantas y el rendimiento/ha está en función al tamaño del fruto o variedad, la fertilidad del suelo y la densidad de siembra y el buen manejo de las prácticas culturales.

Los registros de producción en varias zonas agroecológicas del Piedemonte amazónico por plantula en promedio está entre 7.5 a 12Kgs. /Plantula/ciclo de producción un año contado desde la siembra.

Valor nutricional en 100 g de pulpa de cocona

Componente.....	Valor
Proteína (%).....	2.32
Grasa (%) .....	8.76
Carbohidratos .....	78.52
Fibra (%).....	3.60
Ceniza (%).....	6.79
Calcio (mg/100 g de pulpa).....	210.2
Hierro (mg/100 g de pulpa).....	8.5
Fósforo (mg/100 g de pulpa) .....	30
Hierro (mg/100 g pulpa).....	1.5
Caroteno mg /100 g pulpa).....	0.18
Ac. Ascórbico (mg/100 g de pulpa).....	4.5
Niacina (mg/100 g de pulpa).....	2.25
Azúcares totales (%).....	4.6
Brix (%).....	6.7
pH .....	4.0
Acidez (%) .....	1.7

## USOS E IMPORTANCIA

### Alimenticio:

La cocona tiene un sabor muy característico que no se puede comparar con el sabor de otras frutas. No obstante, algunas personas dicen que se parece al sabor del tomate y limón juntos, lo que tiene sentido ya que la cocona perdió su importancia cuando se introdujo estas dos especies en el Amazonas.

La mayor semejanza está en la forma y en el color de la pulpa. La pulpa de la placenta es ligeramente más ácida y mucho más sabrosa que la pulpa adherida a la cáscara.

En algunas etnovariedades la pulpa presenta un sabor suavemente amargo, que puede ser en función del suelo o del agua con la cual se riega. Debido a la baja relación sólidos solubles/acidez (s.s./acidez) . La cocona presenta poco grado de azúcar. Por esto, el fruto es raramente consumido de forma natural, excepto como complemento de bebidas alcohólicas.

La preparación de jugos, dulces, mermeladas y compotas es el principal uso de los frutos. Los frutos también pueden ser consumidos en forma de salsa para acompañamiento de carnes.

### Medicinal:

La cocona es valorizada por las poblaciones tradicionales del Amazonas Occidental por su capacidad de sanar enfermedades de la piel. Las hojas maceradas son utilizadas por los indios peruanos y brasileños para evitar la formación de ampollas en la piel en caso de quemaduras provocadas por fuego o agua hirviendo

El jugo de la cavidad locular de los frutos se utiliza para calmar la picazón de la piel.

El jugo puro es utilizado por las poblaciones tradicionales del Amazonas brasileño, peruano y colombiano para controlar colesterol, diabetes, exceso de ácido úrico y otras enfermedades causadas por el mal funcionamiento de los riñones y del hígado

La cocona es recomendada en la dieta de pacientes hipercolesterolémicos e hiperglicémicos.

### Cosmético

Los mestizos e indios peruanos utilizan el jugo puro de la cocona para dar brillo a los cabellos,. Probablemente algunas vitaminas y la pectina sean responsables de esta situación. Este uso requiere más investigación, pues el mercado para productos cosméticos es enorme y creciente.



## Copoazu (Theobroma grandiflorum)

### Época y métodos de cosecha

La cosecha se realiza aproximadamente, 140 días después de haber iniciado la floración, una vez que el fruto cae naturalmente. La calidad de los frutos está relacionada con el momento de cosecha, que según el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas, Sinchi, y el ICTA de la Universidad Nacional, puede estar indicado por:

*Intensidad respiratoria:* cuando ésta es mínima, los frutos han completado su desarrollo, pues tienen alrededor de 240 días de edad y poseen peso y tamaño suficientes.

*Color:* cuando la corteza presenta una coloración marrón clara y la pulpa amarillo crema, entre los 7 y 8 meses, el fruto puede ser cosechado, pues continúa con el proceso de maduración.

*Porcentaje de acidez:* puede ser utilizado como índice de madurez para el consumo, ya que a partir del mes 7 se estabiliza el contenido de ácidos.

**Rendimiento:** de la pulpa es variable, pero en general, los frutos presentan 38% de pulpa; 43% de cáscara, 17% de semilla y 2% de placenta, el valor nutricional de 100 gramos de pulpa del fruto. En general, la pulpa es pobre en proteínas y grasas, pero tiene una acidez baja que facilita la conservación del néctar por mayor tiempo y su nivel de pectina alto favorece la fabricación de néctares, gelatinas, dulces, etc.

## USOS E IMPORTANCIA

El fruto de copoazú puede ser utilizado en su totalidad, la pulpa se puede consumir directamente como fruta fresca, o se pueden preparar jugos, dulces, cremas, yogures, compotas, mermeladas, sorbetes y licores. La pulpa tiene un sabor ácido intenso, agradable y apetecido. La semilla, que tiene buen contenido de proteína, es industrializada para la fabricación de chocolate y en

Brasil, la semilla es utilizada para la fabricación de cosméticos y cremas para la piel.

La cáscara se puede aprovechar como abono orgánico.

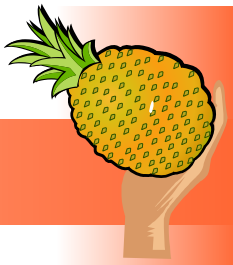
**Fabricación de cupulate:** el cupulate es un producto semejante al chocolate, obtenido de las semillas de copoazu. para su producción, las semillas despulpadas pasan básicamente por los procesos de fermentación, secado, tostado, descascamiento, prensado y molido. En esa fase se obtiene el cupulate en polvo y manteca. Los dos productos constituyen la materia prima para la fabricación del cupulate.

Valor nutricional en 100 g de pulpa de copoazú

Componente.....	Valor
Materia seca (%) .....	13.35
Proteína bruta (%) .....	10.93
Fibra cruda (%).....	15.955
Cenizas.....	3.92
Carbohidratos .....	52.265
Vitamina C (mg /100g jugo).....	9.235
Azúcares reductores (%) .....	1.795
Azúcares totales (%) .....	2.81
Brix (%).....	10.6
pH.....	3.665
Acidez (%) .....	1.53
Cobre (Cu) mg/100g ms .....	2.465
Zinc (Zn) mg/100g ms .....	4.015
Sodio (Na) mg/100g ms.....	16.33
Potasio (K) mg/100g ms .....	1448
Calcio (Ca) mg/100g ms.....	46.025
Magnesio (Mg) mg/100g ms.....	224.87
Hierro (Fe) mg/100g ms.....	15.265
Manganeso (Mn) mg/100g ms.....	5.75
Fosforo mg .....	310



**El cultivo de Frutales Amazónicos en Agroforestería**



*Piña*  
(*Ananas comosus*)

**Cosecha**

El estado de madurez de los frutos a cosecharse depende del destino de la fruta. Para la industria debe estar completamente maduro y ser de buena calidad organoléptica. Si su destino es para consumo en fresco, la calidad gustativa debe ser buena y soportar el transporte.

El estado de madurez se aprecia externamente por un cambio en la coloración de la piel del fruto, lo que ocurre progresivamente, iniciándose por la base del fruto. Además del cambio de color, los frutos que son alargados y puntiagudos se vuelven achatados. Al momento de la cosecha la piña nativa c.v. India debe presentar las siguientes características en aproximadamente el 20% del fruto: ojos aplanados color marrón, punta del ojo amarilla con tonalidades verdes, borde del ojo amarillo-verde y brácteas marrón en la base y rosado hacia el ápice debido al desarrollo acropétalo del fruto, dichas características se apreciarán hacia la parte basal del mismo. El fruto en este estado de madurez puede ser transportado largas distancias, gracias a su resistencia a los daños mecánicos.

Existe un desfase de maduración entre frutos grandes y pequeños. por lo que la coloración de la piel y la maduración de la pulpa no siguen la clasificación de "madurez aparente". Con fines de exportación se usa una nueva escala de clasificación de madurez en base al peso del fruto .

La cosecha se realiza en forma manual y selectiva de acuerdo a la maduración de los frutos. el tiempo de cosecha será prolongado en plantaciones de floración natural, acortándose en las de floración inducida. La fruta es cosechada con una porción del pedúnculo y su corona.

**USOS**

En la región amazónica la piña es comercializada principalmente como fruto fresco, el fruto presenta potencial para ser utilizado agroindustrialmente en la

elaboración de pulpas, néctares mermeladas y productos deshidratados (osmodeshidratación y secado por convección de aire caliente)

**Época y métodos de cosecha**

**Maduración e índices de cosecha**

Durante el proceso de maduración el nivel de firmeza disminuye, resultado del adelgazamiento de las paredes celulares y la degradación de productos de reserva .

**poscosecha**

El fruto de piña nativa (c.v. India) bajo condiciones de almacenamiento de 20°C y 85% de H.R. presenta un periodo de vida útil de 18 días, momento a partir del cual se observan síntomas de senescencia (descomposición por levaduras, deshidratación, pérdida de peso, pérdida de consistencia y fermentación). Sin embargo, es posible encontrar frutos con importantes alteraciones de calidad durante el transcurso del almacenamiento.

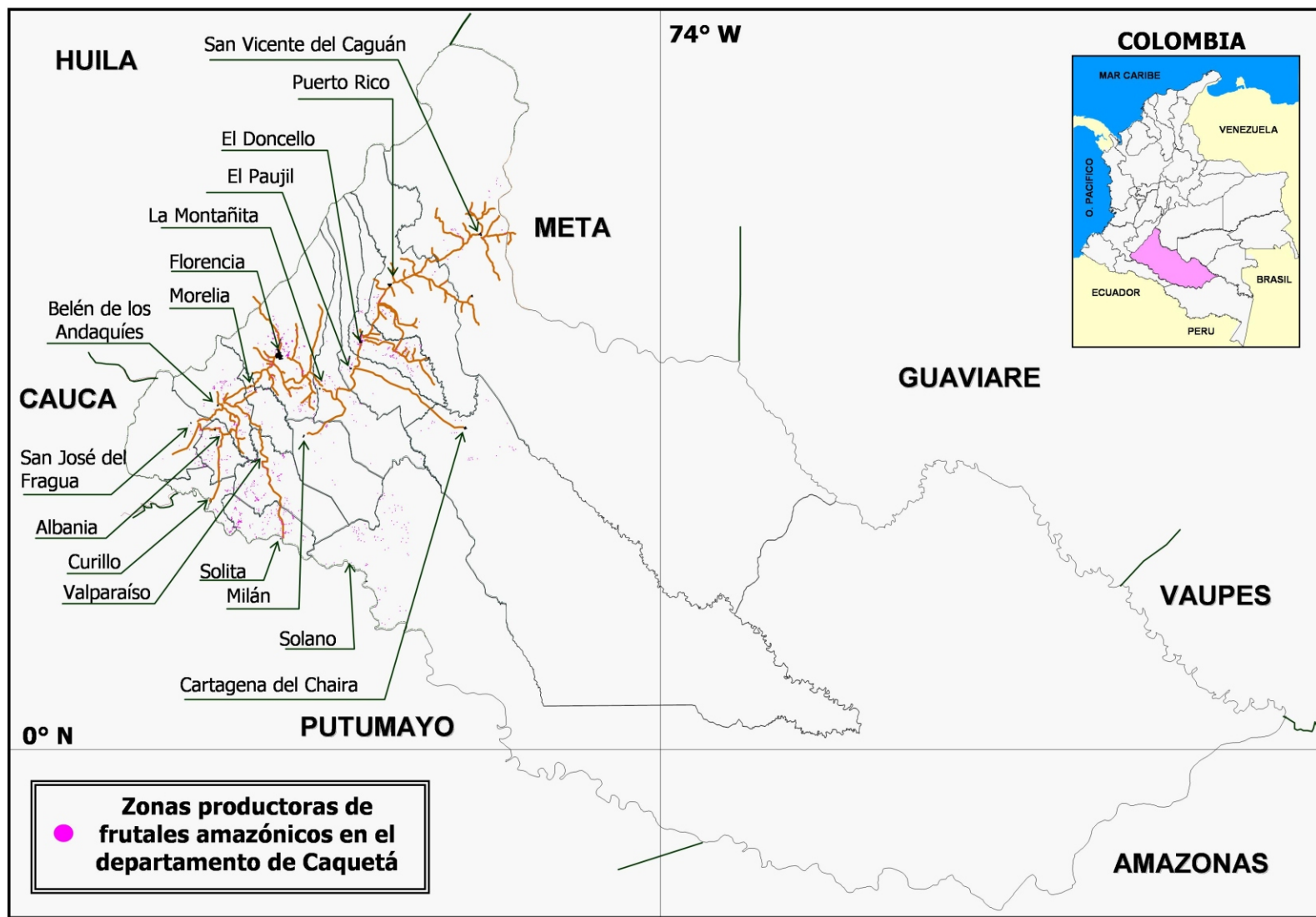
Valor nutricional en 100 g de pulpa de piña

Componente.....	Valor
Calorías (%).....	51.00
Proteínas (%) .....	0.1
Cenizas (%) .....	0.1
Carbohidratos (%).....	13.5
Grasas (% peso seco) .....	0.1
Fósforo (% peso seco).....	10.00 mg
Calcio (% peso seco).....	21 mg
Hierro .....	0.40 mg
Tiamina (%) .....	0.90 mg
Riboflavina (%) .....	0.03 mg
Niacina (%).....	0.20 mg
Agua (%) .....	85.1



**El cultivo de Frutales Amazónicos en Agroforestería**

**Anexo I. Municipios de Caqueta donde se produce Frutales Amazonicos**



Municipio	Araza	Borojó	Chontaduro Fruto	Cocona	Copoazu	Piña	Total Municipio (has)
Albania	54.08	0.93	0.63		0.99	6.62	63.25
Belén de los Andaquíes	19.45	27.61	8.88	0.15	5.13	17.55	78.76
Cartagena del Chaira	2.42	0.93	4.47	0.02	1.75	1.67	11.25
Curillo	20.06	0.14	2.59	1.00	0.02	0.38	24.19
El Doncello	24.53	3.58	13.29	0.04	1.37	3.42	46.23
Florencia	73.13	5.91	15.35	1.02	12.29	55.66	163.76
La Montañita	20.24	0.84	2.18	0.05	12.37	0.25	35.92
Milán <sup>1</sup>	1.99						1.99
Morelia	9.54	0.37	0.68	0.24	1.47	0.49	12.78
El Paujil	4.36	0.10	0.62		0.14	0.56	5.77
Puerto Rico	17.54	1.02	3.32	0.02	1.93	5.98	29.81
San José del Fragua	18.64	0.62	0.45	0.08	0.13	1.63	21.55
San Vicente del Caguán	23.03		4.39	4.02	3.33		34.77
Solano	2.21	2.54	28.56	0.01	2.51	15.27	51.10
Solita	97.30	0.82	6.42	0.92	7.12	4.36	116.95
Valparaíso	106.06	4.71	2.45	0.58	1.67	6.07	121.53
<b>Total Caquetá (has)</b>	<b>494.56</b>	<b>50.12</b>	<b>94.28</b>	<b>8.15</b>	<b>52.22</b>	<b>119.89</b>	<b>819.61</b>

Fuente: CORPOICA – CORPOAMAZONIA, 2005

<sup>1</sup> Al municipio de Milan no fue posible realizar las encuestas por razones de orden publico, la información fue tomada de proyectos ejecutados en el pasado por CORPOICA C.I. Macagual.

# BIBLIOGRAFIA

BELLO S. 1991. Cultivo de piña en la selva central del Perú, Instituto de Investigación Agraria y Agroindustrial. Dirección General de Investigación Agrícola. Programa de Investigación en Cultivos Tropicales. Lima, Perú.

CORPORACION COLOMBIANA DE INVESTIGACION AGROPECUARIA CORPOICA - COLCIENCIAS.2001 Especies promisorias de la amazonia. Conservación, manejo y utilización del germoplasma. C.I. Macagual.

CORPORACION COLOMBIANA DE INVESTIGACION AGROPECUARIA CORPOICA. 2000. El cultivo de CONTADURO (*Bactris gasipaes* k.) para palmito. Manual Técnico No. 4. Editores. REYES, R.; PEÑA, R. y GOMEZ, J. Nariño Colombia.

ESCOBARA.C.J., ZULUAGA, P.J.J, 1999 El cultivo de arazá, (*Eugenia stipitata* Mac Vaugh segunda edición Corpoica, Florencia (Caquetá), Cartilla divulgativa

ESCOBARA.C.J, ZULUAGA, P.J.J. 1998. Cartilla El cultivo de chontaduro, (*Bactris gasipaes* H.B.K). Segunda edición Corpoica. Florencia (Caquetá) .

ESCOBAR A.C.J., ZULUAGA, P.J.J. 1998. El cultivo de copoazu, (*Theobroma grandiflorum*). Segunda edición .Corpoica,. Florencia (Caquetá)

ESCOBAR A.C.J., ZULUAGA, P.J.J. 1996. El cultivo de chontaduro para palmito y fruto, (*Bactris gasipaes* H.B.K).primera edición .Corpoica , Pronatta. Florencia (Caquetá)

HINCAPIE U.G. 1998. Manejo pos-tcosecha y comercialización de la piña, Sena, Armenia Quindio . Editorial FUDESCO 1 - 50 p.

LONDOÑO, J.W. 1999. Manejo pos-tcosecha y comercialización de Borojón, Armenia Quindio . Editorial FUDESCO 1 - 50 p.

PAITÁN, S. F. 1996. Cultivo de frutales nativos amazónicos, Manual para el Extensionista. Tratado de Cooperación Amazónica TCA. Secretaria Pro Tempore. Lima Peru

PALACIOS. P.F.E. TORRES S.F.J. El Borojón como una alternativa de desarrollo para el departamento del Chocó. Trabajo de grado. Barranquilla, Noviembre de 1988.

Perspectivas del borojón con ASPRODETH

SIDNEY A, D. N. y DANIEL, F. 1999. ARAZA (*Eugenia stipitata*) cultivo y utilización. Manual Técnico Tratado de Cooperación Amazónica TCA. Secretaria Pro Tempore. Caracas Venezuela.

SILVA F,D.F. 1998. COCONA (*Solanum sessiliflorum* Dunal): cultivo y utilización. Tratado de Cooperación Amazónica TCA. Secretaria Pro Tempore. Caracas Venezuela.

URANO, J.; HANS, C.; BENCHIMOL, R.; KOUZO, A. y ALVES, R. 1999. COPOASU [*Theobroma grandiflorum*(Willd. Ex Spreng.) Shum.]: cultivo y utilización. Manual Técnico. Tratado de Cooperación Amazónica TCA. Secretaria Pro Tempore. Caracas Venezuela.

VILLACHICA, H. 1996. Cultivo del Pijuayo para palmito en la amazonía. Tratado de Cooperación Amazónica TCA. Secretaria Pro Tempore. Lima Peru

VILLACHICA, H. 1996. Frutales y hortalizas promisorios de la amazonia tratado de cooperación amazónica.T.C.A. Lima, Perú. 367 pp.

ZAPATA, J A. 1998. Caracterizacion morfologica y evaluacion de Lulo (*Solanum sessiliflorum* Dunal) y algunas especies relacionadas de la seccion lisiocarpa. Trabajo de grado. Universidad Nacional de Colombia sede Medellín.