

INTRODUCCION

El Copoazú (*Theobroma grandiflorum*) es un árbol frutal tropical, que se encuentra distribuido en forma silvestre en la cuenca Amazónica, en los países de Perú, Colombia, Ecuador y Brasil.

Su importancia económica radica en su fruto, el cual se puede aprovechar por su pulpa, la cual se comercializa fresca o industrializada, la semilla para la fabricación de chocolate y también se puede aprovechar la cáscara, como abono orgánico.

En Brasil, esta especie se ha integrado a los sistemas agrosilviculturales, junto con el chontaduro (*Bactris gassipaes*) acerola (*Malpighia emarginata*), arazá (*Eugenia stipitata*); y con especies maderables como el mogno (*Swietenia macrophylla*), teca (*Tectona grandis*), entre otros. En Colombia, se está investigando su comportamiento en sistemas agroforestales, con arazá (*Eugenia stipitata*) plátano (*Musa sp.*), uva caimarona (*Pouroma cecropiaefolia*), achiote (*Bixa orellana*), canavalia (*Cannavalia ensiforme*), codariocalyx (*Codariocalyx giroides*), carrecillo (*Bombacopsis girata*), teca (*Tectona grandis*), samán (*Samanea saman*), entre otros.

El objetivo de esta publicación, es dar a conocer a los agricultores de la Amazonía Colombiana, técnicos y profesionales, las características generales de la planta, los múltiples usos del fruto y su potencial como componente de un sistema agroforestal sostenible, incluyendo los avances que está teniendo CORPOICA en sus investigaciones y algunos resultados de los trabajos que ha adelantado con esta especie SINCHI en Colombia y EMBRAPA en Brasil.

Los resultados de investigación de CORPOICA, presentados en esta publicación, fueron obtenidos en el Centro de Investigación Macagüal (Regional Amazónica de Corpoica), ubicada en el Departamento del Caquetá (Colombia), km. 20 vía a Morelia; y de la colección de frutales ubicada en el departamento del Putumayo, municipio de Puerto Asís, vereda Agua Negra, km. 6.5.

SALVADOR ROJAS GONZALEZ

Director Corpoica Regional 10

EL CULTIVO DEL COPOAZU EN EL PIEDEMONTES AMAZONICO COLOMBIANO (*Theobroma grandiflorum*)

NOMBRE CIENTIFICO :	<i>Theobroma grandiflorum</i>
NOMBRE VULGAR :	Copoazú, Kupo
TAXONOMIA :	Tipo (división) : Fanerógamas
	Clase : Angiospermae
	Subclase : Dicotyledoneae
	Orden : Malvales
	Familia : Sterculiaceae
	Género : <i>Theobroma</i>
	Especie : <i>grandiflorum</i>



HABITAT

El copoazú pertenece a la zona de vida Bosque húmedo Tropical. Su zona nativa pertenece a la cuenca amazónica y se encuentra creciendo en condiciones de temperatura de 21.6°C a 27.5°C ; de humedad relativa entre 64 y 93% y de precipitaciones anuales entre 1900 y 3100 m.m.

BOTANICA

TALLO

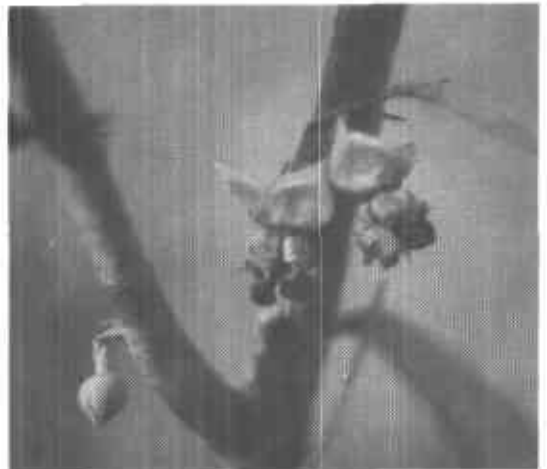
El Copoazú es una planta leñosa arbórea, de ciclo perenne. Hábito de

crecimiento erecto y semierecto. Su forma es cilíndrica ; en árboles de tres años y medic. se han registrado diámetros de 10 cm y alturas de 4 m, ya en estado adulto su altura puede ser de hasta 18 m.

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 terminadas en punta que le dan la variabilidad al fruto.

El fruto es una baya anfisarca, de forma ovada, elíptica u oblonga. 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



En los datos obtenidos en el Putumayo, 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.

TIPOS

En Brasil, se han encontrado diversos tipos de frutos, según la forma y a la presencia o ausencia de semillas ; allí reportan los siguientes tipos :

- 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.

CARACTERISTICAS ECOLOGICAS

En el Putumayo, el copoazú se ha encontrado creciendo bien en suelos ácidos, con bajos porcentajes de materia orgánica, con las siguientes condiciones: Temperatura media anual: 26 ° C Precipitación promedio anual: 4160.7m.m. Brillo solar: 1405 horas/año.

NOTA: Datos promediados de los años 1993 a 1995.

FENOLOGIA

Para las condiciones del Putumayo, los árboles presentaron un crecimiento promedio de 81,17 cm por año.

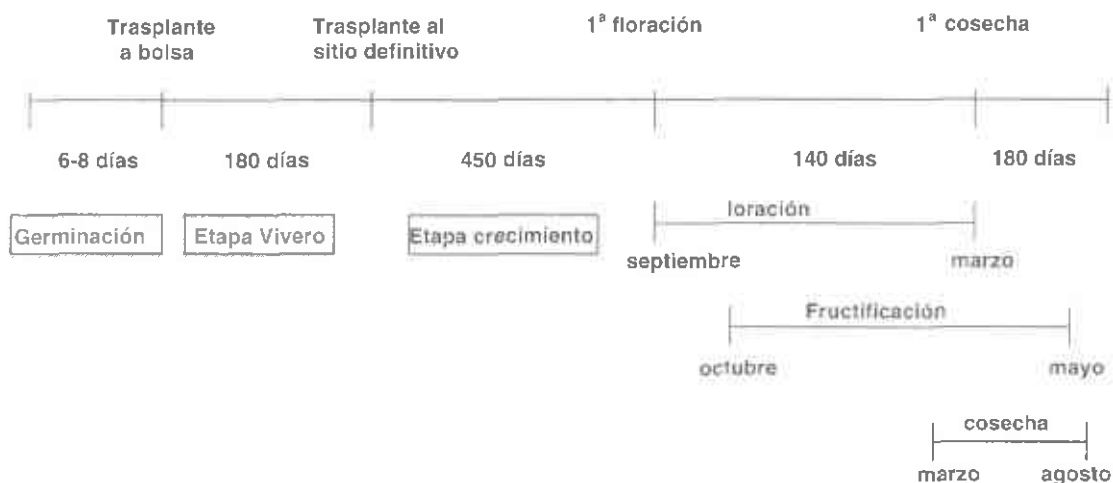
El tiempo que transcurre de la siembra definitiva (trasplante) a la primera la floración es de 15 meses aproximada-

mente. Este período de floración, inicia en el mes de Septiembre, que coincide con un período de baja precipitación, y finaliza seis meses después. (Se pueden presentar algunas floraciones esporádicas, a mitad de año Junio-Julio.) .El inicio de la fructificación, se presenta 30 a 45 días después de que ocurre la floración. Este período

de fructificación es entre Octubre y Mayo.

El tiempo total entre el inicio de la floración hasta la cosecha del fruto es de 140 días (4 meses) aproximadamente. O sea, que la época de máxima producción está entre los meses de Marzo y Agosto.

Figura 1. Desarrollo del Copozú, desde la etapa de germinación hasta la etapa de fructificación.



PROPAGACION

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

1. SEXUAL

El tiempo de germinación es de 6 a 8 días (si se ha removido la pulpa totalmente). El porcentaje de germinación que se ha obtenido en el Ci Macagual, es proximadamente del 80%; en Brasil se reporta un porcentaje del 98%.

Para la producción de plantulas, 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, ésto conduce a una mayor uniformidad de las plántulas en el vivero.

La pulpa que envuelve la semilla, debe ser retirada antes de la siembra en el sustrato; generalmente se realiza con la ayuda de unas tijeras y de agua para terminar de limpiar lo que quede de pulpa. Luego estas semillas se someten a un secado bajo sombra y sellevan directamente al germinador.

Las semillas pierden rápidamente su viabilidad, luego de haberseles retirado la pulpa. Aunque en el fruto pueden ser preservadas por unos días más, se deben sembrar lo más pronto posible.

- 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.

• SIEMBRA EN EL GERMINADOR



El sustrato en el cual se van a sembrar las semillas, debe ser preferiblemente desinfectado mediante algún tipo de tratamiento, ya sea de tipo físico (agua caliente) o químico (formol - fungicida). La semilla también puede ser tratada con algún fungicida. A los 6-8 días después de la siembra, emerge la radícula y en este estado se trasplantan a la bolsa.

• TRASPLANTE A BOLSA

Las semillas germinadas se trasplantan a las bolsas plásticas, las cuales tienen una dimensión de 20 x 25 cm. El sustrato que se utiliza para la siembra

en las bolsas es, arena, tierra y materia orgánica, en una proporción 1-3-1, respectivamente. La siembra de las plántulas en la bolsa, se debe realizar con el cuidado de no causar daños en la raíz, y bajo sombra. Luego de la siembra se debe seguir aplicando riego todos los días, preferiblemente en las primeras horas de la mañana o en las últimas de la tarde. Las plántulas deben ser mantenidas en un lugar sombreado.

Desarrollo del copoazú, desde la etapa de germinación hasta la etapa de fructificación.

• 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 30x30 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 5m. Al momento de la siembra se debe adicionar preferiblemente, materia orgánica seca al hoyo (1Kg).

• PROPAGACION ASEXUAL O VEGETATIVA

La propagación vegetativa, se realiza por medio de injertos de los tipos: púa o yema terminal y de yema o escudo.

Este tipo de propagación, se utiliza para obtener plantas productivas en un tiempo más corto; o para propagar un

material con características deseables, tales como :

- ◆ Resistente o tolerante a una enfermedad.
- ◆ Planta de porte bajo.
- ◆ Planta que produce frutos con mayor porcentaje de pulpa y menor porcentaje de cáscara.
- ◆ Planta que produce frutos sin semilla (partenocárpicos).

LABORES CULTURALES

Dentro de las principales labores están :

- Las deshierbas o control de malezas.
- Las podas de formación y sanitarias
- El aporte de materia orgánica y de nutrientes.

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 (sombrero o de asocio).

Estas labores se pueden realizar con azadón o machete; siendo preferible la utilización del machete, especialmente en las zonas de mesón, para disminuir el riesgo de erosión.

Las podas deben 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.

La poda de limpieza consiste en eliminar las ramas que presenten algún tipo de infección con la enfermedad Escoba de bruja (*Crinipellis pernicioso*).

La última labor, es el aporte de materia orgánica a los árboles en producción que se puede hacer cada cuatro meses y el aporte de nutrientes con métodos como abonos verdes asociaciones con leguminosas.

SISTEMAS DE PRODUCCION

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). De esta forma, se disminuyen los problemas fitosanitarios que pueden presentarse, si estuviera en monocultivo.

Las especies maderables se siembran a 10 m entre surcos y a 8m entre plantas, para una densidad de siembra 143 árboles/ha.

El Copoazú se debe sembrar a 5m entre plantas y a 30m entre surcos, para una densidad de 84 árboles/ha.

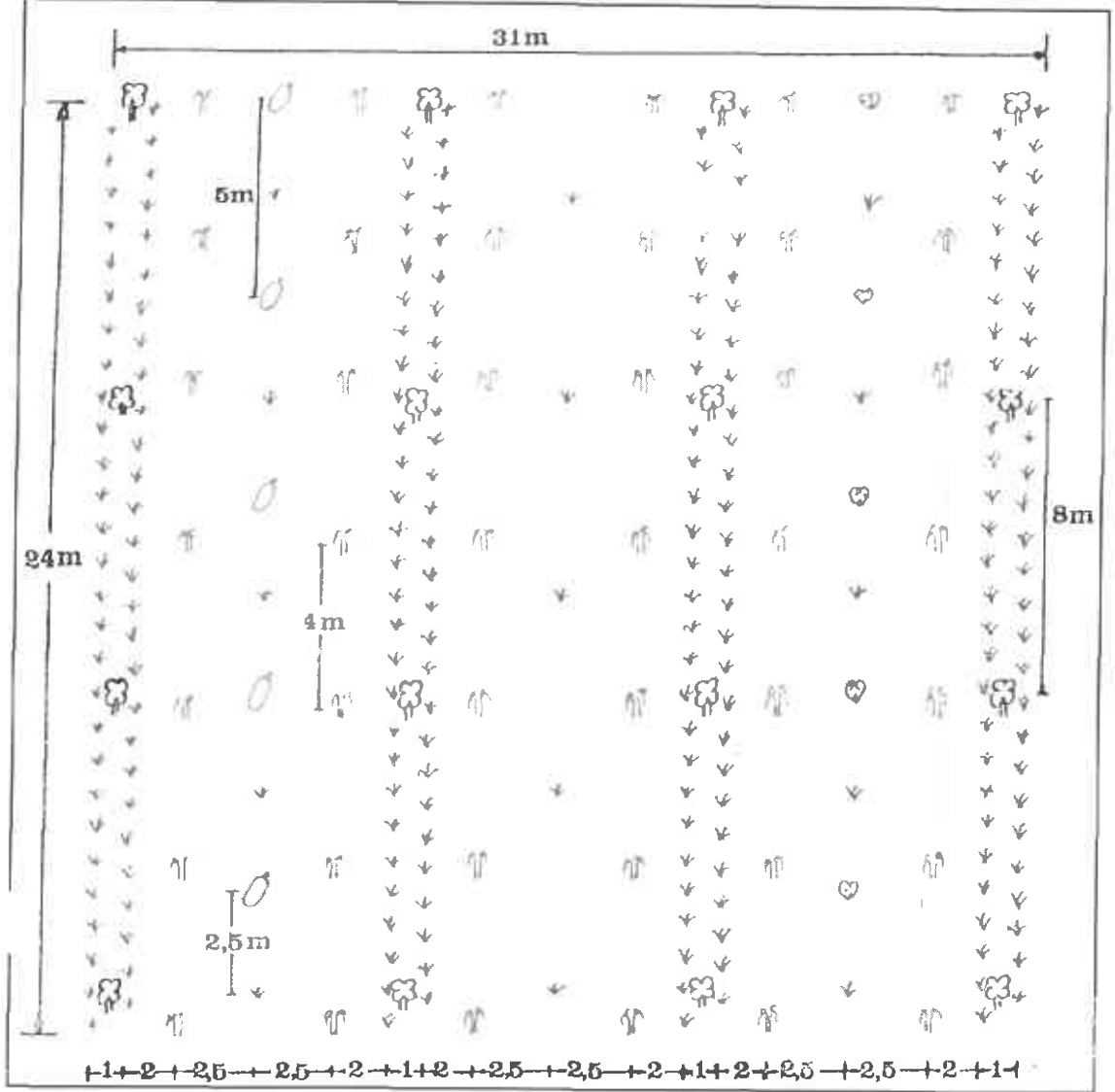
El Arazá , se sembrará a 5m entre plantas y a 30m entre surcos, para una densidad de 63 árboles /ha.

La Guanábana , se debe sembrar a una distancia de 30m entre surcos y a 5m entre plantas, para una densidad de siembra 63 árboles /ha.

El Plátano, se debe sembrar a 4m entre plantas y a 5m entre surcos, para una densidad de siembra de 520 plantas/ha. El Codariocalyx, se sembrará a 2.5m de cada árbol frutal (arazá, copoazú y

guanábana) y entre árboles maderables se sembrarán 2 hileras; a una distancia de 1x1m en triángulo, para una densidad de siembra 2.190 plantas/ha.

En la figura 2., se observa el diseño de la parcela agroforestal.



CONVENCIONES			
	MADERABLES		COPOAZU
	LEGUMINOSAS		ARAZA
	PLATANO		GUANABANA

Figura 2. Arreglo agroforestal

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* sp.) y otra hormiga negra que se asocia con un homóptero aún no identificado. En el C.I. Macagüal, 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) de la región; para llevar a cabo este 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. Con lo anterior, se pretende disminuir al máximo cualquier disturbio al equilibrio natural, por que puede afectar su control.

Dentro de las principales enfermedades que atacan el copoazú, están :

- **Escoba de bruja** (*Crinipellis pernicioso*).
- * 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.

- **Moniliasis** (*Monilia 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 y eliminarlos.

Otras enfermedades reportadas en el Brasil, son :

- **Antracnosis** (*Colletotrichum gloesporoides*).

- * 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.

- **Mancha de Phomosis** (*Phomosis sp.*)

- * Síntomas: la enfermedad se manifiesta en ramas, frutos y hojas. En las hojas se observan unas manchas circulares y enroscamiento.

- **Mancha** (*Cercospora bertholletia*).

- * Síntomas : se observan puntos amarillos en las hojas, tanto en el haz como en el envés y luego se tornan de color pardo; los puntos están rodeados por un halo amarillo.

- **Pudrición de las almendras** (*Colletotrichum gloesporoides*, *Cephalosporium Bertholletianum*, *Fusarium sp.* *Diplodia natalensis* y *Phomosis bertholletianum*).

- * Síntomas : las almendras se pudren y luego adquieren una coloración negra, cubiertas por el micelio del hongo de color blanco.

PRODUCCION

En árboles más viejos, la producción promedio por cosecha fue de 10,2 frutos por árbol, con un peso promedio por fruto de 896 g.

Tabla N°1. **Composición del fruto de copoazú.**

	Peso fruto (g)	Cáscara %	Semilla %	Pulpa %	Placenta %
Promedio	896	43	16,9	35,9	4,20
Rango	349-1969	31,16-54,97	7,58-26,64	23,20-45,81	1,04-8,50

- Los datos fueron promediados de 30 frutos, correspondientes de 10 árboles, de la colección de Puerto Asís.

Tabla N°2. **Composición de la semilla.**

Peso fresco		Peso seco	
%		%	
Humedad	23.34	Carbohidratos	20.07
Proteína	17.24	Fibra	5.77
Grasa	57.22	Ceniza	3.85

- Promedios calculados con base en los datos de diversos autores divulgados por VENTURIERI, G.A. Copoazú la especie, su cultivo, usos y procesos.

COSECHA

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

1. La 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.
2. El color : cuando la corteza presenta una coloración marrón clara y la pulpa amarillo crema, entre los 7 y 8 meses, éste puede ser cosechado, pues continúa con el proceso de maduración.
3. El porcentaje de acidez : éste puede ser utilizado como índice de

madurez para el consumo, ya que a partir del 7° mes se estabiliza el contenido de ácidos.

BENEFICIO

La extracción de la pulpa, que rodea las semillas del fruto de Copoazú, se puede realizar en forma manual utilizando unas tijeras comunes. Pero también, se puede realizar en forma mecanizada utilizando máquinas despulpadoras. Para este tipo de beneficio, los frutos son lavados y quebrados manualmente; luego se extraen las semillas con la pulpa, las cuales son llevadas a las máquinas despulpadoras y allí se separa la pulpa de las semillas.

INDUSTRIALIZACION

En Colombia, el SINCHI y el ICTA, ha realizado estudios para el procesamiento de esta fruta, obteniendo pulpa con dos grados de madurez diferentes (3/4 y 100 % madurez), para determinar su tiempo de conservación en un régimen

de congelación a -20 °C. De estos estudios, se logró determinar que la pulpa de copoazú presenta estabilidad,

al menos durante seis semanas a -20 °C, en sus características físicoquímicas y microbiológicas.

Tabla No 3 - Análisis físicoquímico de pulpas de copoazú pintón y maduro¹.

Almacenamiento (semanas)		Inicio ensayo	3ª semana	4ª semana	5ª semana
° Brix	cp	9.2	9.7	8.4	9.2
	cm	14	13	12.4	12.2
Ph	cp	3.40	3.35	3.45	3.55
	cm	3.40	3.60	3.65	3.70
Acidez(%)	cp	2.08	2.19	2.20	2.22
	cm	3.83	2.43	2.29	2.29
Consisten. cm/15 seg	cp	2.46	1.66	1.50	1.50
	cm	2.20	1.10	1.16	1.30
Viscosidad centipoises	cp	38.000	39.000	36.000	31.333
	cm	40.000	38.000	42.000	37.000

cp: copoazú pintón

cm: copoazú maduro

Promedio de tres determinaciones

¹ FUENTE: HERNANDEZ, M.S. y GALVIS, J.A. Procesamiento de arazá y copoazú. En: Colombia Amazónica. Vol 6, No. 2, noviembre 1993

USOS

Del fruto, todas sus partes se pueden utilizar : la pulpa se puede consumir directamente como fruta fresca, o se pueden preparar dulces, cremas, yogures, compotas, sorbetes y licores. La pulpa tiene un sabor ácido intenso, agradable y apetecido.

La semilla, que tiene buen contenido de proteína, se puede utilizar para la fabricación de chocolate. En Brasil, la semilla es además industrializada 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 copoazú. Para su producción, las semillas despulpadas pasan básicamente por los procesos de fermentación, secado, tostado, descascamiento, prensado y molido.

En esa fase se obtiene un cupulate en polvo y la manteca. Los dos productos constituyen la materia prima con la cual son hechos las barras de cupulate. La etapas básicas son las siguientes :

• Fermentación

Se acondicionan inmediatamente las semillas despulpadas, sin incorporación

de agua, en cajas de madera, con capacidad para 80 Kg, donde es iniciado el proceso de fermentación, a temperatura ambiente y en un lugar protegido de la lluvia. Transcurridas 24 horas, se adiciona la solución de azúcar a 30%, con temperatura de 38°C, en una proporción de 1% en relación al peso de las semillas. Después de 48 horas, se mezcla nuevamente la solución de azúcar al material en fermentación, en las mismas condiciones de concentración, proporción y temperatura de la anterior. La masa de semillas en proceso de fermentación debe ser revuelta por lo menos dos veces al día. El proceso es concluido entre el quinto y el séptimo día.

• Secado -

Al ser concluida la fermentación, las semilla son lavadas en agua corriente y secadas al sol, hasta que pierdan 54.5% de su peso inicial. El rendimiento de la semilla seca corresponde a 45.5% de su peso inicial.

• Tostado -

En seguida, las semillas secas son colocadas para secar en estufa regulada a 150°C, hasta que sea registrada la pérdida de aproximadamente 6% de humedad, cuando el peso de las semillas tostadas debe equivaler a cerca del 42% del peso inicial total ;

• Descascaramiento -

Consiste en separar las almendras de la cáscara. Las cáscaras corresponden aproximadamente al 27% del peso total de las semillas tostadas y las almendras representan, en promedio,

el 30% del peso inicial de las semillas frescas.

• Prensado y molido -

Las almendras obtenidas son prensadas y, en seguida, molidas. El producto obtenido puede ser destinado a la fabricación de polvo o de barras de cupulate.

El esquema de la Figura 2 representa el flujograma de procesamiento de semillas de copoazú para la obtención de polvo de cupulate y manteca de copoazú. (Müller y Camara, 1995)

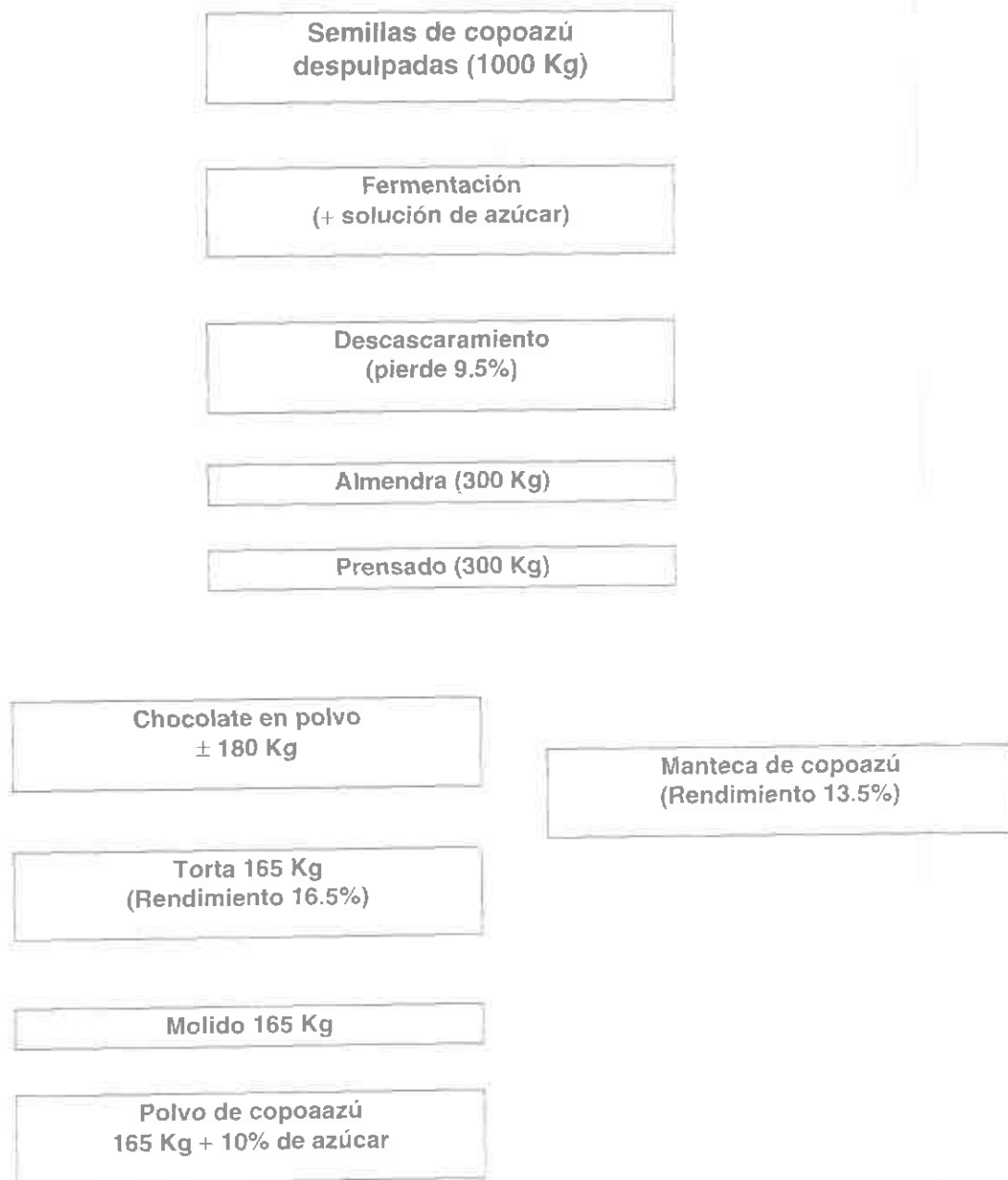


Despulpadora de Copoazú



Dosificador de pulpa de Copoazú

Figura 3 , Procesamiento de semillas de copoazú para la obtención de cupulate y manteca de copoazú



A partir de las almendras de copoazú, pueden ser obtenidos, además del cupulate en polvo y de la manteca, el cupulate de los tipos medio amargo, con leche y blanco, en barras.

En resumen, 1000 Kg de semilla fresca de copoazú, adicionados los componentes necesarios, produce 160 Kg de polvo y 135 Kg de manteca de copoazú; o 348 Kg de cupulate medio amargo y

65 Kg de polvo; o 389 Kg de cupulate con leche y 90 Kg de polvo o, finalmente, 320 Kg de cupulate blanco y 160 Kg de polvo.

Así, en términos porcentuales, el rendimiento aproximado de una

tonelada de semilla fresca corresponden a 18% de cupulate en polvo y 14% de manteca; o 35% de cupulate en barras de tipo medio amargo; o 38% de cupulate en barras con leche o 32% de cupulate en barras de tipo blanco.

BIBLIOGRAFIA

ACERO D., Luis E. 1979. Principales plantas de la Amazonía colombiana. Bogotá. 263 p.

CORPOICA REGIONAL 10. 1996. Informe bianual de avances en investigación. Florencia (Caquetá). 66 p.

HERNANDEZ, M. y GALVIS, J. 1993. Procesamiento de arazá y copoazú. En : Colombia Amazónica, Vol. 6, No. 2. Noviembre de 1993. p.135 -148.

MARA (Ministerio de Agricultura e da Reforma Agraria) y EMBRAPA/ CPAA. 1996. O Cupuacuzeiro (*Theobroma grandiflorum*) Em Sistemas Agroflorestais. Manaus. 4 p.

MORENO, L., ZULETA, L. y LAURENT, Aurel. 1968. Manual para el cultivo del cacao. Compañía Nacional de Chocolates S.A. 127 p.

MÜLER, C. et al. 1995. A cultura do Copoacu. EMBRAPA - SPI. Brasilia. 61 p.

PEREIRA G., Astrid. 1996. Caracterización de algunas especies frutales promisorias de la Amazonía, en los departamentos de Caquetá y Putumayo. CORPOICA. Centro de investigación Macagüal. Florencia (Caquetá). 43 p.