



FOODLINK

PROGRAMA DE DESARROLLO AGROINDUSTRIAL RURAL

**PRODUCTOS PROMISORIOS
DE LA
AGROINDUSTRIA RURAL**

1996





PROGRAMA DE DESARROLLO AGROINDUSTRIAL RURAL

**PRODUCTOS PROMISORIOS
DE LA
AGROINDUSTRIA RURAL**

1996

00008573

PRODUCTO PROMISORIO DE LA A.I.R. TRADICIONAL

LA PANELA GRANULADA



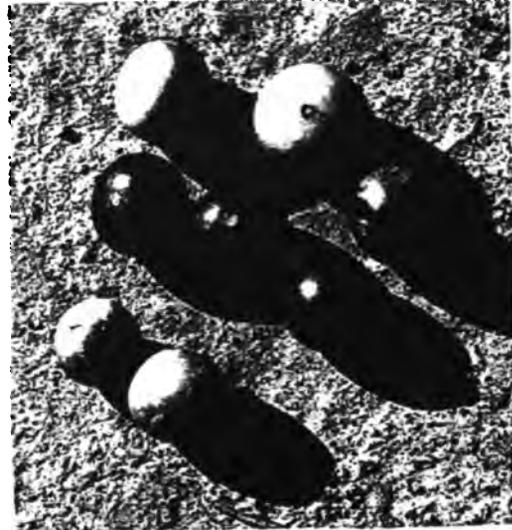
PRODUCTO PROMISORIO DE LA A.I.R. TRADICIONAL

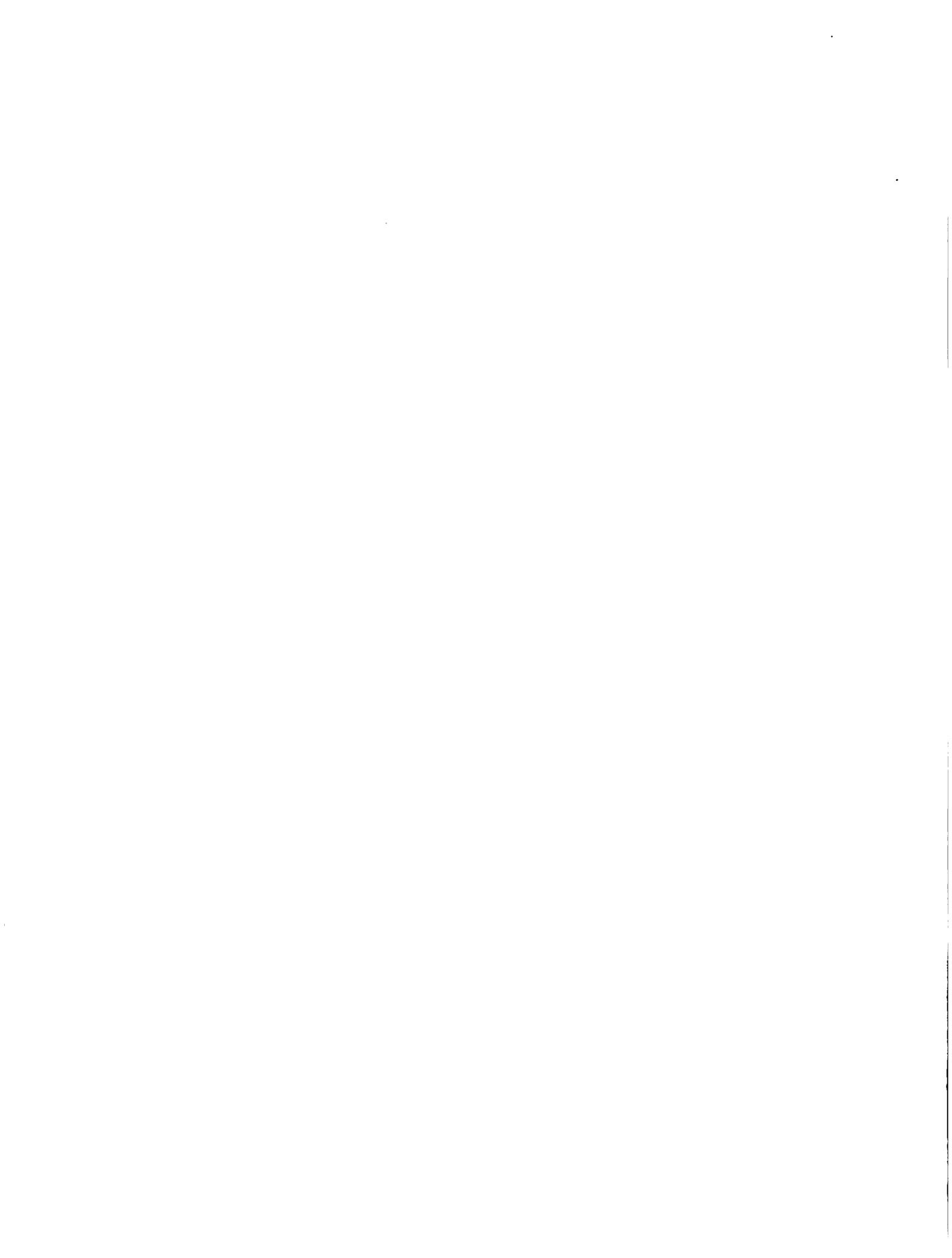
LA PANELA GRANULADA



PRODUCTO PROMISORIO DEL TROPICO HUMEDO

CAMU CAMU - *Myrciaria dubia*





PRODUCTO PROMISORIO DEL TROPICO HUMEDO

CAMU CAMU - *Myrciaria dubia*





CAMU CAMU

***Myrciaria dubia* (H.B.K.) Mc Vaugh.**

Origen :
Amazonia peruana.

Distribución :
Amazonia peruana.

Descripción :
Arbusto de 3 m de alto, muy ramificado.

Adaptación :
Clima tropical húmedo, suelos inundables, con mal drenaje o bien drenados, tolera hasta tres meses de sequía.

Formas de utilización :

- Pulpa de la fruta para jugos, helados, concentrados, mermeladas, bebidas alcohólicas.
 - Fruta silvestre con mayor contenido de vitamina C (2,75% de ácido ascórbico en pulpa).
-



I. DESCRIPCION Y HABITAT

Nombre científico y familia:

Myrciaria dubia (H.B.K.) Mc Vaugh. MYRTACEAE.

Nombre común:

"Camu camu" (español), "caçari", "camu camu", "arazá de agua" (portugués).

Sinónimos aceptados:

Myrciaria divaricata (Bentham) O. Berg, *Myrciaria paraensis* O. Berg, *Myrciaria spruceana* O. Berg, *Psidium dubium* H.B.K.

Descripción botánica:

Arbusto de 3 m, pudiendo alcanzar hasta 8 m de altura, glabro, muy ramificado, con ramas que nacen desde tierra, tronco delgado que puede desarrollar hasta 15 cm de diámetro, corteza color marrón claro, lisa, con laminillas que se desprenden fácilmente en la época de estiaje, con las ramas superiores hispiduladas. Hoja aovado-elíptica hasta lanceolada de 4,5 a 12,0 cm de largo y 1,5 a 4,5 cm de ancho, ápice acuminado, margen entero y ligeramente ondulado. Inflorescencia axilar con cuatro flores subsésiles dispuestas en dos pares con brácteas redondeadas y ciliadas. Pétalos blancos.

El fruto es una baya globosa, de 10 a 32 mm de diámetro, color rojo hasta violeta, blando, con una a tres semillas reniformes de 8 a 15 mm de largo, conspicuamente aplanadas y cubiertas por una malla de fibrillas.

Origen:

El camu camu es una planta arbustiva riparia de los ríos de aguas negras de la Amazonia peruana, aunque también se encuentra en zonas con aguas claras. La colección de germoplasma efectuada por INIA en el Perú, indica que las mayores concentraciones de poblaciones naturales se encuentran en los ríos Amazonas y Ucayali (entre las localidades de Pucallpa e Iquitos), en el curso inferior del río Marañón (cerca a su confluencia con el río Ucayali) y del Napo (cerca a su unión con el Amazonas), así como sus afluentes y lagos de aguas oscuras. La concentración de pobla-

ciones naturales de camu camu tiende a disminuir en el curso del río Amazonas del Perú hacia el Brasil.

Ecología y adaptación:

El *habitat* natural del camu camu es el bosque aluvial inundable, siendo una especie ribereña. Es tolerante a la inundación y puede quedar totalmente sumergido en el agua cuatro a cinco meses. En estas zonas la precipitación pluvial está entre 1,700 y 4,000 mm/año, la temperatura promedio en 25°C o más, con mínimas medias anuales superiores a 20°C y los suelos inundables reciben limo anualmente.

Sin embargo, se adapta a suelos con buen drenaje y regímenes hídricos con sequías de hasta dos meses, como los que ocurren en la zona de Pucallpa, Perú. Se han efectuado ensayos con buenos resultados en zonas con 1,500 hasta 4,000 mm de precipitación por año, tanto en suelos con buen como con mal drenaje. Tolera bien los suelos ácidos de baja fertilidad, aunque sus rendimientos son mayores cuando la distribución de las lluvias y la fertilidad del suelo son mejores.

II. LA PLANTA Y SU CULTIVO

Métodos de propagación:

Tradicionalmente, el camu camu se ha propagado por semillas, que se encuentran en número de uno a tres en cada fruto y tienen viabilidad mayor a 90% cuando recién se separan del fruto. El número de semillas por kg es 2,300.

Es preferible la propagación por injerto de clones seleccionados. La semilla para los portainjertos debe provenir de frutos colectados maduros y con una coloración violeta. Normalmente se cosechan entre los meses de diciembre y marzo. Los frutos se deben coleccionar de plantas seleccionadas por su buen aspecto sanitario y vigor vegetativo, recomendándose aquellas plantas adultas que produzcan más de 15 kg.

La semilla se separa del fruto estrujándola o

partiendo el fruto con los dedos. La pulpa adherida debe ser lavada con abundante agua. Las semillas lavadas se ponen a orear en la sombra por una hora, hasta que escurra toda el agua, luego se clasifican en grandes y medianas; se eliminan las semillas pequeñas y las picadas. Para siembras inmediatas, las semillas lavadas pueden ser mantenidas en recipientes con agua limpia (cambiándola cada tres días cuando presente indicios de fermentación). Si la siembra demora varios meses, las semillas deben ser secadas a la sombra por 24 horas después de lavadas, tratadas con un fungicida en polvo (o en el proceso de lavado) y acondicionadas en sacos plásticos dobles, para ser guardadas a 20°C o temperatura ambiente. En estas condiciones mantienen gran parte de su poder germinativo hasta seis meses. También pueden ser guardadas en refrigeración a 10°C, pero con adecuado contenido de humedad.

Antes de sembrarlas en el almácigo, las semillas deben ser pregerminadas por el método de estratificación en aserrín húmedo o por el del embolsado. La germinación, de tipo hipogea, se inicia a los 15 a 20 días (Figura 11), después de lo cual se las retira para colocarlas en las camas de almácigo o se espera hasta que la plántula tenga cinco pares de hojas o 10 cm de longitud y pueda ser trasplantada a las camas de almácigo formando lotes homogéneos.

El tipo de cama de almácigo recomendado es la cama a desnivel (10 cm debajo del nivel), que permite retener humedad después de cada lluvia o riego. Las camas tendrán un metro de ancho por 10 m de largo. Las plántulas se siembran a 10 cm, entre hileras y 10 cm, entre plantas. Las plantas alcanzan 70 cm de altura en seis a ocho meses, después de lo cual son pasadas a injertera.

En la injertera, las plantas se siembran a 60 cm entre hileras y 40 cm entre plantas. Las plantas estarán listas para injertar a los cuatro meses del trasplante, después de lo cual deben quedar en injertera por seis a ocho meses, hasta tener la poda de formación y quedar aptas para el trasplante al campo definitivo. El injerto que se utiliza es el de astilla. Las yemas se toman de plantas seleccionadas por su alta productividad (25 kg fruta/planta/año).

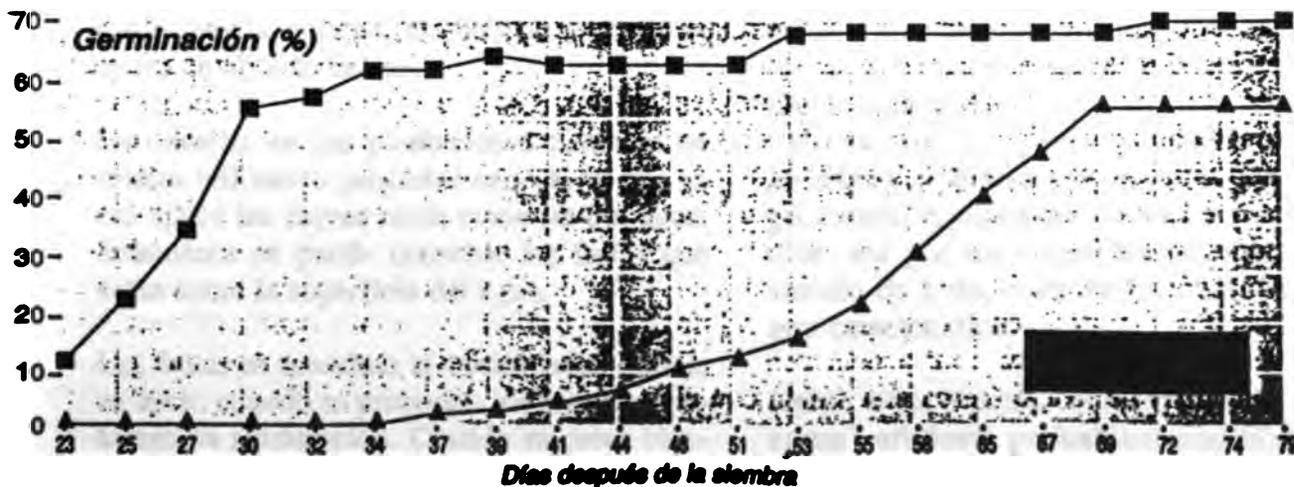
Prácticas culturales y producción:

El distanciamiento de siembra recomendado para el campo definitivo es de 4 m entre hileras y 3 m entre plantas, 833 plantas/ha. El trasplante se realiza a raíz desnuda. Las plantas injertadas deben recibir la primera poda de formación en el vivero y la segunda en campo definitivo, durante el primer año de la plantación.

Las malezas deben ser eliminadas periódica-

Figura 11

Curva de germinación de semillas escarificadas y no escarificadas del camu camu (Pinedo, 1969)





buen resultado con insecticidas sistémicos. Se debe controlar las hembras a nivel de la corteza, para lo cual se pueden utilizar trampas con adición de ferohormonas.

Tuthillia (Tuthillia cognata Hodkinson) o piojo saltador del camu camu, es un homóptero de color marrón claro, de 5 a 6 mm de largo. Se le puede reconocer por su posición característica (a 45°) en las ramas. Las ninfas están cubiertas de una pulverulencia blanca con hilos de ceras muy finas, del mismo color y muy largos. Las ninfas son móviles y viven en colonias de 10 a 20 individuos en las hojas pliegadas, produciendo deformaciones importantes en las hojas jóvenes impidiendo el crecimiento de los brotes. Al comienzo del ataque, las hojas se ensanchan ampliamente y luego se pliegan a nivel de la nervadura principal y poco a poco todo el brote se amarilla y seca. El control natural es efectuado por una mosca de la familia Syrphidae (*Ocyptamus* sp.), que pone sus huevos en las colonias de *Tuthillia*, pero es insuficiente. Se necesita estudiar el control químico con productos sistémicos. Los ataques son mayores en plantaciones débiles, por lo que se recomienda tener las plantaciones en buenas condiciones fisiológicas. No se han identificado enfermedades en el camu camu.

Tecnología de cosecha y poscosecha:

La cosecha de las poblaciones naturales y de las plantas sembradas en las zonas inundables se produce en un solo período del año, entre los meses de diciembre y marzo. En cambio, las plantas sembradas en tierras no inundables tienen un mayor período de cosecha (noviembre a mayo), aunque, también se encuentran frutos en el resto del año.

La cosecha en las plantaciones naturales se realiza utilizando pequeñas canoas, ya que en esa época las tierras están cubiertas por agua. Solamente se puede cosechar las frutas que están sobre la superficie del agua.

Las frutas se cosechan al estado verde-pintón, es decir, cuando se presentan los primeros síntomas de maduración. Cuando se desea obte-

ner pulpa con mayor color rosado se deja madurar más los frutos en el árbol. La cosecha debe efectuarse cada cuatro a cinco días en la época de máxima (diciembre a marzo) y cada ocho a diez días en el resto del año.

Los frutos cosechados deben colocarse en envases de no más de 5 kg de capacidad. Existe mucha pérdida de calidad, por aplastamiento, cuando se utilizan envases muy grandes. Los frutos deben ser lavados y colocados en lugares bien aireados, después de lo cual se puede proceder a despulparlos. El despulpado se efectúa en condiciones manuales o industriales, utilizando mallas adecuadas. A fin de obtener un mayor color rosado en la pulpa se recomienda la utilización de agua caliente a 40°C. La pulpa representa 55% del peso de la fruta y debe ser congelada inmediatamente a menos 10°C para evitar la desnaturalización del ácido ascórbico, para posteriormente ser liofilizada.

III. PERSPECTIVAS DE MEJORAMIENTO DEL CULTIVO

Diversidad genética:

La mayor fuente de diversidad genética se encuentra en la Amazonia peruana, donde se han efectuado colecciones del germoplasma. La diversidad genética, se observa en las plantaciones naturales. La planta es gertógama (tipo de autógama) y no tiene mecanismos de incompatibilidad genética. La evaluación del germoplasma colectado por el INIA permitirá precisar esta variabilidad genética. La característica más evaluada en los ensayos existentes es la productividad por planta y, en menor grado, el contenido de ácido ascórbico. Existe mucha variabilidad en la primera característica, mientras que el contenido de ácido ascórbico, es bastante consistente. Sin embargo, existen ecotipos que desvían de los promedios, sea por un mayor rendimiento, mayor tamaño de fruto, color de fruta más intenso u otra característica.

Existe otra especie, conocida como "camu camu" arbóreo, probablemente *Myrciaria*

floribunda (West. ex Wild) Ber., que se encuentra en la segunda terraza de los ríos, pero que tiene un tallo más largo y robusto, generalmente de 6 a 8 m y que alcanza hasta 30 y 40 m de altura, liso, de color rojizo y con ramificaciones elevadas. El fruto es globoso, con ápice sobresaliente, carnosos, color entre morado y marrón oscuro, de sabor ácido y menor cantidad de semilla y menor contenido de ácido ascórbico con respecto al camu camu arbustivo.

Las principales diferencias entre estas dos especies se presentan en el Cuadro 13:

Cuadro 13

Características diferenciales entre *Myrcaria dubia* y *Myrcaria* sp

Porte de planta	Arbusto	Arbol
Epoca de cosecha	Dic.-Mar.	Mar-May.
Peso de fruto	10 g	23 g
Color de fruto	Rojo intenso a morado	Morado a marrón
Cáscara del fruto	Apergamizada	Semi leñosa
Color de semilla	Amarillenta	Rosada
Tamaño de semilla	Grande	Pequeña
Forma de semilla	Chata, reniforme	Ovalada; dura
Semillas por fruto	1 a 3	1 a 2

También se ha reportado la existencia de otro arbusto silvestre muy parecido al camu camu arbustivo pero que en realidad es otra especie (*Psidium densicomum*),

Disponibilidad de recursos genéticos:

El único banco de germoplasma existente es el del INIA, Perú, el cual comprende individuos de 39 poblaciones muestreadas en la Amazonia peruana. Este banco está instalado tanto en suelos inundables y en suelos con buen drenaje, constituyendo un excelente material para estudios de caracterización y de mejoramiento. La empresa privada en el Perú tiene clones seleccionados por su alta productividad.

Prioridades de investigación:

Si bien INIA ha realizado un trabajo previo de generación de tecnología para el cultivo y la

selección de plantas con alta productividad, todavía existe necesidad para mejorar esta tecnología.

Se deben estudiar aspectos como la selección de variedades con mayor contenido de ácido ascórbico, mayor porcentaje de pulpa, mayor color, tolerancia a plagas, control de plagas, distanciamiento de siembra, abonamiento, podas, métodos de cosecha y manejo poscosecha e industrialización. El germoplasma base ha sido colectado y está instalado. Asimismo, existen los investigadores con experiencia en el cultivo. La empresa privada deberá desarrollar algunas de estas actividades

IV. UTILIZACION Y COMERCIALIZACION

Formas de utilización:

Actualmente, el camu camu se emplea en la fabricación de refrescos y helados. Existe un fuerte interés en utilizarlo como fuente natural para la producción de vitamina C. Sin embargo, se debe estimular la siembra de plantaciones comerciales, porque la recolección en las plantaciones naturales tendría costos altos. La fruta es también uno de los alimentos de la gamitana (*Colossoma macrocarpum*), pez nativo de la Amazonia.

Su potencial resalta cuando se considera que es la especie silvestre que tiene mayor contenido de ácido ascórbico que cualquier otro frutal, habiéndose reportado valores de hasta 4,000 mg de ácido ascórbico por 100 g de pulpa, es decir 4%. La fruta da una pulpa color rosado natural cuando se extrae de frutos maduros, cuanto más maduro el fruto, más intenso el color. Contrariamente a otros frutales, el contenido de ácido ascórbico en el camu camu aumenta hasta que la fruta está pintona o semimadura, después de lo cual disminuye solamente 5 a 10% cuando la fruta madura completamente.

Composición química y valor nutricional:

La principal característica de la pulpa de camu camu es su alto contenido de ácido ascórbico (Cuadro 14).

La continuación la composición de 100 g de pulpa.

Cuadro 14

Valor nutricional de 100 g de pulpa de camu camu

Agua	g	94,4
Valor energético	cal	17,0
Proteínas	g	0,5
Carbohidratos	g	4,7
Fibra	g	0,6
Ceniza	g	0,2
Calcio	mg	27,0
Fósforo	mg	17,0
Hierro	mg	0,5
Tiamina	mg	0,01
Riboflavina	mg	0,04
Niacina	mg	0,062
Ácido Ascórbico Reducido	mg	2780,0
Ácido Ascórbico Total	mg	2994,0

La pulpa constituye entre 50 y 55% del peso del fruto. Análisis efectuados con la cáscara indican que ésta tiene hasta 5% de ácido ascórbico, pero constituye una proporción muy baja del peso del fruto y normalmente se descarta en el proceso de pulpeado.

Comparativamente con otros frutales tropicales, el camu camu es, realmente, una fuente con alta concentración de vitamina C (ácido ascórbico). En el Cuadro 15 se presentan

Cuadro 15

Contenido de ácido ascórbico (mg/100 g) en la pulpa de algunas frutas tropicales maduras

Piña	20
Maracuyá (Jugo)	22
Fresa	42
Limón (Jugo)	44
Guayaba	60
Naranja	92
Casho	100
Acerola (total)	1,300
Camu camu	2,780

algunos tenores referenciales de ácido ascórbico reducido en la pulpa de frutas maduras.

Aspectos de agroindustrialización a pequeña escala:

La industrialización en pequeña escala se da en la fabricación de mermeladas, helados y refrescos. La pulpa refinada y el néctar sufren cambios en color, olor y sabor cuando son enlatados y conservados al medio ambiente, por lo que se recomienda que la industrialización debe contar con un sistema de congelamiento.

El congelamiento de la pulpa refinada o no, entre menos 5 y menos 10°C permite conservarla por períodos prolongados. La comercialización de pulpa refinada podría hacerse en bolsas de polietileno, llenadas al vacío, congelada y con indicaciones de la cantidad de azúcar y agua por agregar.

Debido a su alta acidez, la pulpa no es apropiada para preparar mermeladas puras, sino que debe mezclarse con pulpa de otras frutas, ejemplo 1:1 con pulpa de piña, sin necesidad de agregar ácido cítrico.

Importancia económica potencial y comercialización:

El mercado de exportación para el camu camu está en su utilización como fuente natural de ácido ascórbico o vitamina C. Al presente existe un fuerte interés de algunos compradores internacionales por este producto, demanda que no podrá ser satisfecha con la producción de las plantaciones nativas.

En el Perú se ha iniciado la siembra de plantaciones comerciales en la zona de Pucallpa. El precio del ácido ascórbico natural es varias decenas de veces superior al precio del producto sintético, por lo que puede ser un cultivo rentable para los agricultores.

El mercado local está dado básicamente por su consumo en las poblaciones de Pucallpa e Iquitos, para la fabricación de refrescos, helados, mermeladas y vinagre.

V. FUENTES DE INFORMACION**Literatura:**

Brako, L. y J. L. Zaruchi. 1993. Catálogo de las Angiospermas y Gimnospermas del Perú. Missouri Botanical Garden. St. Louis, Missouri, EE.UU. 1 286 p.

Collazos, C., P. L. White., H. S. White et al. 1975. La composición de los alimentos peruanos. Instituto de Nutrición. Minist. de Salud. Lima. 35 p.

Couturier, G., E. Tanchiva, R. Cárdenas et al. 1994. Los insectos plagas del camu camu (*Myrciaria dubia* H.B.K.) y del arazá (*Eugenia stipitata* Mc Vaugh. Identificación y control. Informe Técnico N° 26. Programa de Investigación en Cultivos Tropicales. INIA. Lima. 28 p.

Enciso, R. y H. Villachica. 1993. Producción y manejo de plantas injertadas de camu camu (*Myrciaria dubia*) en vivero. Informe Técnico N° 25. Programa de Investigación en Cultivos Tropicales. INIA. Lima. 20 p.

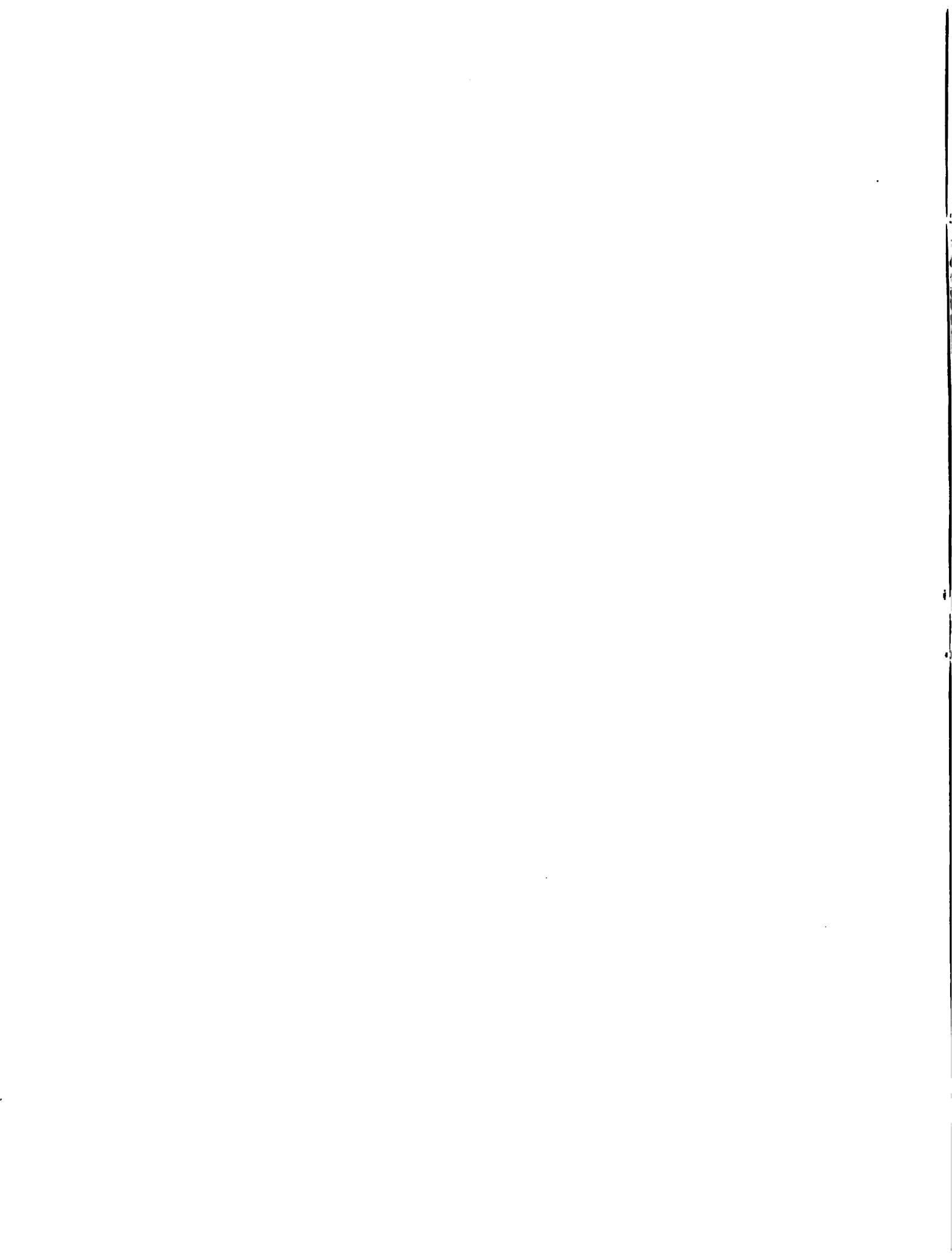
Ferreya, R. H. 1959. El camu camu. Nueva fuente natural de vitamina C. Informe Mensual. Año 33. N° 385. p.1-4. agosto 1959. Estación Experimental Agrícola "La Molina". Lima.

Mendoza, O., C. Picón, J. Gonzáles et al. 1989. Informe de la colección de recolección de germoplasma de camu camu (*Myrciaria dubia*) en la Amazonia peruana. Informe Técnico N° 11. Programa de Investigación en Cultivos Tropicales. INIA. Lima. 19 p.

Pinedo, M. 1989. Evaluación preliminar de la germinación de 28 frutales tropicales. Informe Técnico No. 13. Programa de Investigación en Cultivos Tropicales. INIA. Lima. 40 p.

Roca, N. A. 1965. Estudio químico-bromatológico de la *Myrciaria paraensis* Berg. Tesis. Fac. Química. Univ. Nac. Mayor de San Marcos. Lima. p. 51

Villachica, H. 1993. Camu camu: Un nuevo cultivo para la Amazonia peruana. Revista del Agro. Año 2(25): 7-9. Fundeagro, Lima. Perú.



PRODUCTO PROMISORIO DEL TROPICO HUMEDO

COPOASU - *Theobroma grandiflorum*





COPOASU

***Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng). Schum.**

Origen :
Amazonia oriental.

Distribución :
Cuenca amazónica, América Central y el Caribe.

Descripción :
Arbol de hasta 18 m de altura.

Adaptación :
Clima tropical húmedo y subhúmedo, buen drenaje,
tolera sombra.

Formas de utilización :

- Pulpa para jugos, refrescos, helados, dulces, compotas, licor y yogurt.
- Semilla para elaborar polvo o tabletas similares al cacao, pero de color blanco, y para obtener manteca.

I. DESCRIPCIÓN Y HABITAT

Nombre científico y familia:

Theobroma grandiflorum (Willd. ex Spreng). Schum.
STERCULIACEAE.

Nombre común:

"Copoasú", "cupuasú", "cacao blanco" (español),
"cupuaçu", "pupu", "pupuaçu" (portugués)

Sinónimos aceptados:

Bubroma grandiflorum Willd ex Spreng, *Theobroma macrantha* Bernoulli.

Descripción botánica:

Arbol del bosque tropical húmedo que puede alcanzar hasta 18 m de altura, presentando tallo con cáscara marrón oscuro y ramificaciones tricotómicas, con las ramas superiores ascendentes y las inferiores horizontales. El crecimiento de la parte aérea obedece a un patrón bien definido. El tallo crece en etapas de 1,0 a 1,5 m, emitiendo ramas plagiotrópicas trifurcadas al final de cada período.

Las hojas son simples, subcoriáceas, con 25 a 35 cm de longitud por 6 a 10 cm de ancho; presentan lámina oblonga u oblongo-ovalada, glabra, verde en el haz y verde claro o rosado pálido en el envés, con un revestimiento delicado de pilosidad. Las inflorescencias están localizadas en las ramas plagiotrópicas, cimulosas, de tres a cinco flores o más; pedúnculos con tres bractéolas; cáliz con cinco sépalos espesos, parcialmente unidos o libres; corola con cinco pétalos, presentando cada una forma de túnica en la base, con la parte superior laminar de color rojo oscuro; cinco estambres localizados en el interior de la túnica; ovario pentagonal, obovado, con cinco lóculos multi-ovalados.

El fruto presenta características de drupa y de baya (baya drupácea), de forma elipsoide u oblonga, variando de 12 a 25 cm de longitud y de 10 a 12 cm de diámetro, su peso fluctúa entre 0,5 y 4,0 kg, promedio 1,5 kg. El epicarpio es rígido y leñoso, con epidermis verde, recubierta por una capa de coloración ferruginosa, pulverulenta, que se desprende cuando

se manipula; meso-endocarpio de coloración blanco amarillento, con 7 mm de espesor. El fruto contiene entre 20 y 50 semillas, promedio 32, superpuestas en hileras verticales en torno a la placenta, envueltas por abundante pulpa blanco amarillenta, acidulada y con aroma característico.

Existen plantas que producen frutos sin semillas, pero, la acidez de la pulpa es menor que en los frutos con semilla.

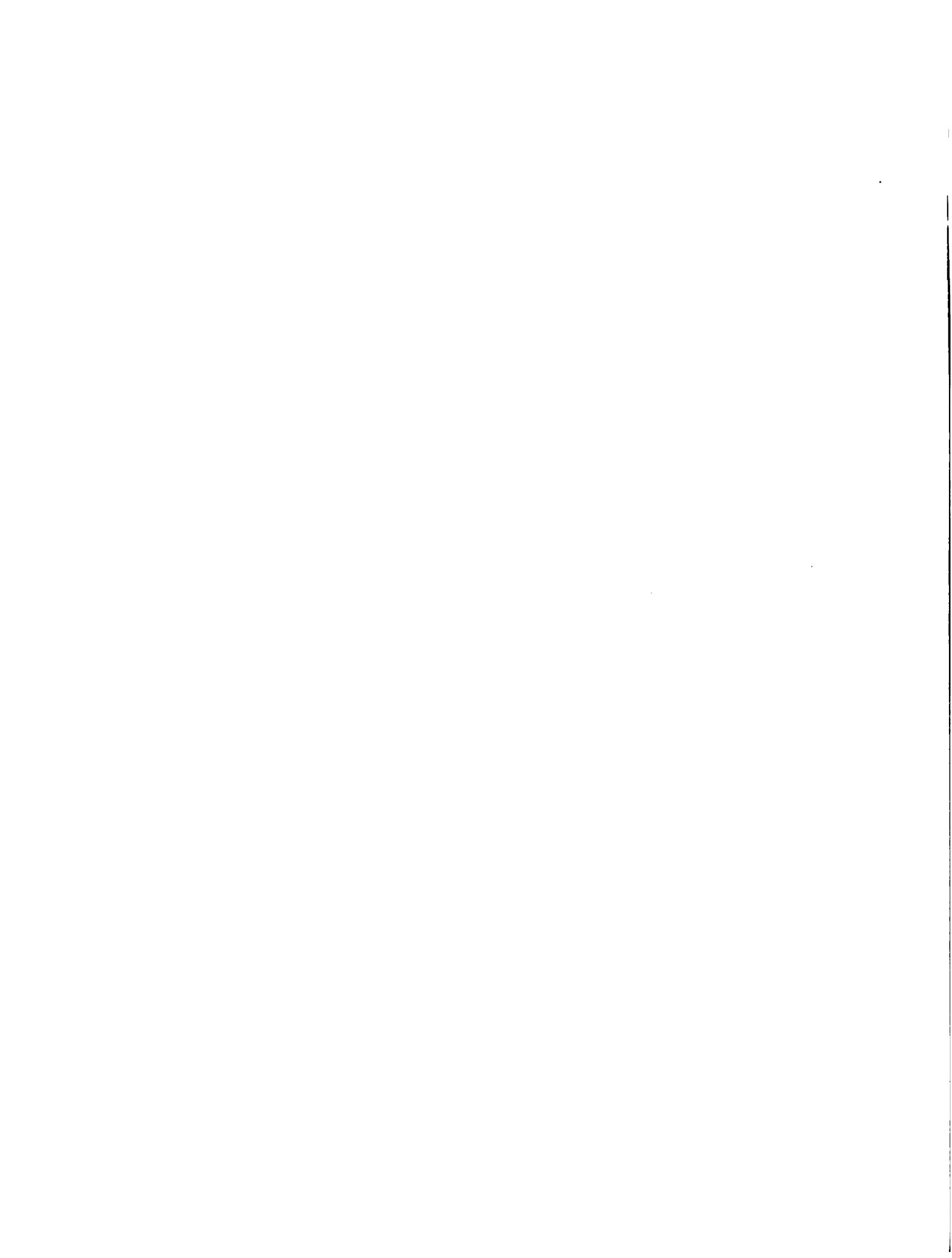
Origen:

Especie arbórea, nativa de la Amazonia oriental. Se encuentra silvestre en la parte sudoeste del estado de Pará, y en la preamazonia hacia el estado de Maranhão, Brasil. La distribución espontánea de esta especie incluye áreas de tierras firmes y de terrazas aluviales ("varzeas") altas, particularmente en las regiones del río Itapecuru medio, río Tocantins bajo, río Xingu bajo, áreas de bosques próximos a los ríos Turiaçu y Pindare y en bosques vírgenes bajos entre Altamira e Itaituba y en el río Anapú alto. Debido a que es un cultivo precolombino, es difícil separar con precisión las áreas de ocurrencia natural de aquellas donde está presente por acción antrópica.

Ecología y adaptación:

El copoasú tiene como *habitat* natural el bosque tropical húmedo de las tierras altas no inundables, siendo sombreado parcialmente por los árboles de mayor tamaño. En Brasil, se cultiva desde el estado de São Paulo, por el sur, hasta Roraima, por el norte. Otros países donde se cultiva ocasionalmente son Ecuador, Guyana, Martinica, Costa Rica, São Tomé, Trinidad Tobago, Ghana, Venezuela y Colombia.

Las condiciones climáticas favorables para su desarrollo son bastante variables. En las zonas de ocurrencia natural, la temperatura media varía entre 21,6 a 27,5°C, la humedad relativa del aire entre 64 y 93% y las precipitaciones pluviales anuales pueden estar entre 1,900 y 3,100 mm. Se ha observado buen desempeño de la especie en regiones con clima sub húmedo, y super húmedo, con lluvias anuales supe-



riores a 1,800 mm, bien distribuidas, y temperatura media anual superior a 22°C.

II. LA PLANTA Y SU CULTIVO

Métodos de propagación:

La propagación puede ser efectuada por semilla o por vía asexual. Estos métodos no deben ser considerados alternativos, puesto que tienen objetivos diferentes. La propagación vegetativa es recomendada cuando la finalidad es propagar plantas con características altamente deseables, como tamaño de fruto, rendimiento de pulpa, productividad, porte de planta, o la propagación de plantas sin semilla.

En las poblaciones espontáneas o en las sembradas por el hombre, es común encontrar plantas de alta y de baja productividad. Las semillas deben provenir de plantas con buena producción, porte bajo, frutos grandes y libres de plagas y enfermedades. Las semillas de copoastú originadas en un mismo fruto varían mucho en tamaño, peso, forma y contenido de humedad. Las más grandes y más pesadas son las que, generalmente, producen plántulas más vigorosas, debiendo descartarse las semillas pequeñas y livianas. Este proceso de selección se debe efectuar después de completar la eliminación de la pulpa que envuelve las semillas. El promedio de semillas despulpadas y preparadas es 205 por kg.

Las semillas destinadas a la producción de plántulas deben ser beneficiadas manualmente, con una tijera, pues de este modo es posible retirar cuidadosamente la pulpa que las envuelve. Las despulpadoras mecánicas producen daños y dejan mayor cantidad de pulpa envolviendo las semillas, lo que puede acelerar la fermentación y producir la muerte del embrión. El uso de despulpadoras mecánicas implica una selección más rigurosa de las semillas, eliminando aquellas que presentan fermentación en su superficie, pues, con frecuencia dan origen a plantas anormales.

El proceso de beneficio es completado refregando las semillas con arena blanca y lavado posterior para eliminar los residuos de pulpa.

Estas semillas pueden ser sembradas inmediatamente o sometidas a oreo a la sombra, en lugar bien aireado, por 24 horas.

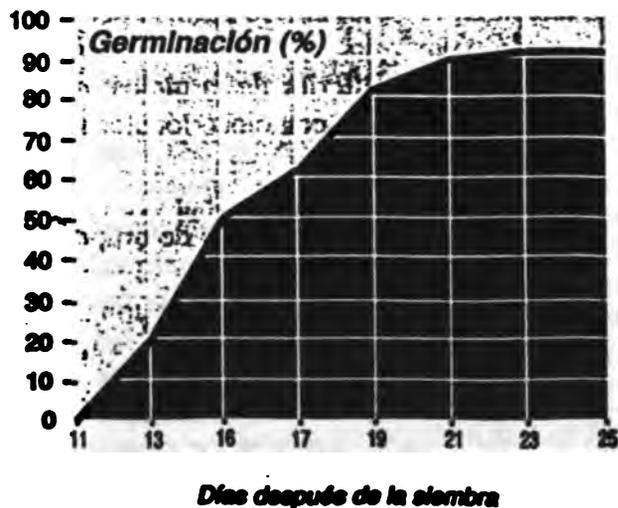
Por presentar comportamiento recalcitrante, las semillas pierden rápidamente el poder germinativo, especialmente, cuando son expuestas a baja humedad relativa del aire o a bajas temperaturas. La viabilidad se puede conservar por 10 a 12 días, manteniendo las semillas dentro del fruto. Las semillas despulpadas pueden ser conservadas por seis a ocho días, cuando son estratificadas en aserrín húmedo, vermiculita o polvo de carbón. En este sistema, inician el proceso de germinación, siendo común que presenten la radícula externamente visible al final de este período.

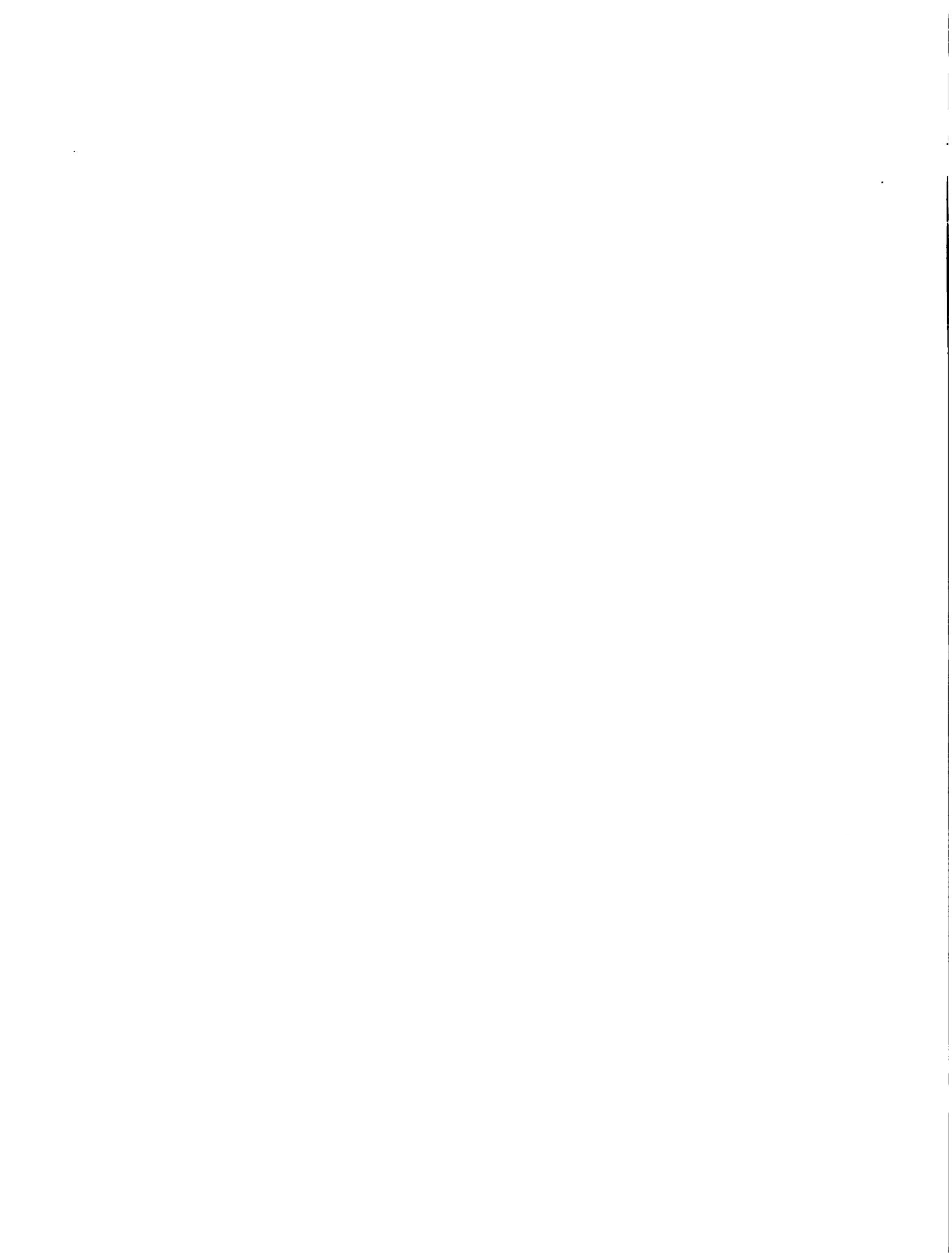
El proceso germinativo es rápido y uniforme, iniciándose la emergencia de las plántulas a los 13 días después de la siembra y estabilizándose al final de 25 días, cuando el porcentaje es superior a 90% (Figura 12). La germinación es de tipo hipogea, con la temperatura ideal en el rango de 25 a 30°C; temperaturas menores a 15°C producen muerte de las semillas.

La siembra puede ser efectuada por dos métodos. En el primero, las semillas son sembradas en germinadores y, al estado de plántulas, son

Figura 12

Curva de germinación de semillas de copoastú en función del tiempo





repicadas en bolsas de plástico. En el otro método, la siembra es efectuada con semillas pregerminadas y consta de dos etapas:

1°) Después de seleccionar las semillas, éstas son sembradas en un sustrato de aserrín descompuesto, en un lugar protegido de la radiación solar directa, donde permanecen hasta que haya evidencia del inicio de emergencia de la radícula, caracterizado por la aparición de un punto blanco en la porción basal de la semilla, lo que generalmente ocurre a los seis a ocho días después de la siembra.

2°) Al surgir la radícula, las semillas pregerminadas son transferidas a bolsas plástico y sembradas a 1 cm debajo del nivel del sustrato.

El sustrato puede estar constituido por una mezcla de tierra de bosque y estiércol de corral, en proporción volumétrica 1:1. Un buen crecimiento de las plántulas en el vivero se consigue con la aplicación de 10 g de fertilizante por planta, conteniendo 6% de N, 20% de P₂O₅, 6% K₂O, 2,0% calcio, 1,0% magnesio, 1,5% azufre, 500 ppm zinc y 200 ppm boro. El primer abonamiento debe ser efectuado dos meses después de la siembra y repetido cada dos meses, hasta que la planta esté en condiciones de ser llevada a campo definitivo.

En la propagación vegetativa, los injertos que pueden ser utilizados son el de yema o escudo y el de púa o vara terminal. El portainjerto es el propio copoasú, formado a partir de semilla y debe tener alrededor de 1 cm de diámetro para el injerto.

En el injerto de yema, se deben eliminar las hojas de las ramas de donde se tomarán las yemas, diez días antes de realizar el injerto. Esta práctica facilita la extracción del escudo, así como evita que el pedazo de vaina de la hoja permanezca adherida al escudo, lo que podría causar pudrición de la yema antes de su prendimiento. El retiro de la cinta plástica que envuelve el injerto sólo debe efectuarse 21 a 30 días después.

En el injerto en púa ("garfagem") se deben uti-

lizar ápices de ramas de crecimiento vertical y que presenten hojas completamente maduras. Las hojas de la vara yemera deben ser retiradas, excepto las dos últimas, situadas en el ápice de la vara, que deben ser cortadas parcialmente, de modo que sean conservados 5,0 cm del limbo. Estas hojas servirán como indicadores del prendimiento y, por lo tanto, deben mantener el color verde hasta el décimo quinto día después de injertar. La capa que mantiene la humedad del injerto puede ser retirada solamente después que salgan los brotes en la vara injertada. Las plantas injertadas por este método deben mantenerse obligatoriamente bajo sombra densa y no se deben eliminar las hojas ubicadas debajo del punto de inserción del injerto.

La mayoría de los brotes del injerto son plagiotrópicos (crecimiento lateral). Por este motivo, las plantas necesitan tutores y la poda de los ápices terminales, para que haya una formación adecuada de la copa. En ambos métodos de injertación se debe eliminar todos los brotes que surjan en el portainjerto.

Prácticas culturales y producción:

El copoasú requiere de sombra en la fase de planta joven (durante el primer año), pero cuando adulta, la planta soporta sombra parcial o puede cultivarse a pleno sol. Esta característica posibilita su cultivo en áreas de sotobosque o en asociación con otras especies arbóreas. El cultivo en sotobosque reduce costos en la preparación del área, pudiendo aprovecharse los bosques secundarios ("pumas", "capoeiras") abandonados, con altura alrededor de 6,0 m, o aquellas áreas ocupadas anteriormente con cultivos anuales.

La densidad de siembra en sotobosque está condicionada a la fertilidad del suelo, abonamiento a aplicar y forma de conducción de las plantas. Para plantas obtenidas por vía sexual, sin conducción, en suelos de buena fertilidad y con buena fertilización, se recomienda sembrar a 8,0 m en triángulo equilátero (179 plantas/ha). Cuando se utilizan plantas obtenidas por injerto o de pie franco, conducidas durante el desarrollo, en suelos de baja fer-



tilidad y con baja dosis de abonamiento, se recomienda la siembra a 6,0 m, en triángulo equilátero (319 plantas/ha).

La siembra se efectúa en hoyos de 40 cm, en las tres dimensiones: largo, ancho y profundidad. Se recomienda aplicar 10 litros de estiércol de corral o cinco de aves, además de 100 g de superfosfato triple.

Las prácticas culturales que se acostumbran son los deshierbos y coroneos, así como la poda de conducción. Esta última permite mantener las plantas con porte bajo, dejando, como máximo, dos trifurcaciones en el tronco, eliminándose periódicamente los brotes nuevos. Los terminales de las trifurcaciones también deben ser podados para inducir los brotes laterales a fin de que la arquitectura de la planta adquiera la forma de taza. La poda de limpieza que elimina las ramas atacadas por escoba de brujas, se ejecuta en los meses de mayor intensidad pluviométrica, ya que en esa época no hay formación de basidiocarpos.

Para las plantas en crecimiento se recomienda la aplicación de la mezcla 10-28-20 de NPK, tres veces al año, utilizando para cada aplicación 70, 100 y 150 g, en el primer, segundo y tercer año, respectivamente. Las plantas en plena producción, tienen buen rendimiento con tres aplicaciones al año de 200 g de la mezcla anteriormente mencionada y una sola aplicación de 0,5 kg de harina de hueso.

La producción aumenta gradualmente con la edad de la planta, estabilizándose entre los ocho y doce años, pudiendo alcanzar hasta 40 frutos por planta. La productividad promedio de 10 años en plantaciones ubicadas en suelos de baja fertilidad, está alrededor de 12 frutos por planta, distribuyéndose la producción de octubre a mayo, con picos en los meses de diciembre, enero y febrero (Figura 13).

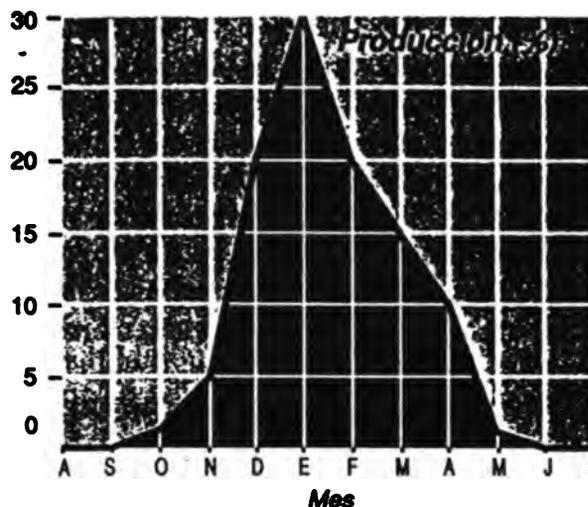
Principales plagas y enfermedades.

Control:

En la fase inicial del crecimiento o, mientras están en vivero, las plantas pueden ser atacadas por *Costalimaita ferruginea*, un

Figura 13

Distribución porcentual de la producción de frutos de coposu durante el año, en Belém, Brasil



coleóptero de color castaño que causa daños en las hojas, y por la broca de las plántulas (*Xyleborus ferrugineus*) que ataca el tallo, causando la muerte de la planta desde el lugar donde penetra hasta el ápice. El control de la primera plaga es efectuado con insecticida de contacto y, de la segunda, con insecticidas sistémicos, siendo también recomendable la eliminación de las plántulas atacadas. Para evitar la incidencia del ataque de la broca de las plántulas, los viveros deben ser instalados en lugares donde no exista en la proximidad plantas de maçaranduba (*Manilkara hubertii*), principal hospedero de este coleóptero.

Los insectos que más frecuentemente atacan las plantas adultas son el pulgón negro (*Toxoptera citridus*), la lagarta verde (*Macrosoma tipulata*) y las cigarras, que son controlados con pulverizaciones de insecticidas fosforados a la concentración de 1%. La principal plaga que ataca los frutos es la broca (*Conotrachelus humeropticus*), coleóptero que se alimenta de la parte interna del fruto, causando pudrición de la pulpa.

Entre las enfermedades, la escoba de brujas, causada por el hongo *Crinipellis pernicioso*, es sin lugar a dudas el mayor problema del coposu. La raza de este hongo aislada en el copoagú, tiene baja virulencia en el cacao.

El hongo produce aumento del diámetro de la parte afectada, supercrecimiento y superbrotamiento de las ramas que se encorvan, secan y mueren, produciendo basidiocarpos que darán origen a nuevas infecciones. Cuando el ataque alcanza a las flores y frutos, estos no se desarrollan y se secan. El control es efectuado eliminando las ramas y frutos atacados. Esta operación es efectuada cortando las ramas 15 a 20 cm debajo del área infectada y debe realizarse en los meses de mayor intensidad de lluvias, siendo conveniente repasar las plantas tres a cuatro meses después de la poda de limpieza. La aplicación de fungicidas cúpricos al 0,4%, disminuye la incidencia de la enfermedad, especialmente, cuando es aplicado al final del período lluvioso.

El hongo *Lasiodiplodia theobromae* (*Botryodiplodia theobromae*), produce pudrición interna de los frutos, causando oscurecimiento total o parcial de la pulpa ("mal de fação"). Generalmente, la penetración del hongo se produce a consecuencia de heridas producidas por insectos, por lo que el control de estos con insecticidas de contacto, disminuye la incidencia de la enfermedad.

La antracnosis (*Colletotricum gloeosporioides*) produce manchas cloróticas de tamaño variable, con secamiento progresivo de las hojas atacadas. Se controla con pulverizaciones quincenales de fungicidas cúpricos al 0,3%. Otra enfermedad de la hoja es la mancha de pomopsis (*Phomopsis* sp.), cuya incidencia es mayor en el período lluvioso y se caracteriza por manchas ferruginosas circulares en las hojas. Provoca arrugamiento de los tejidos que caen o quedan presos en un punto único. Los frutos y ramas también pueden ser atacados. El control es efectuado a través de pulverizaciones con Benomyl al 0,1%, mezclado con un insecticida fosforado, en la misma concentración.

La pudrición de las raíces, cuyo síntoma es la aparición de coloración bronceada en el follaje, con secamiento posterior de toda la planta, es causada por el hongo *Rigidoporus lignosus*. El ataque ocurre en las raíces, donde se obser-

van fácilmente los rizomorfos, tanto en la superficie como en la parte interna de éstas. Las plantas atacadas deben ser erradicadas, aplicando al lugar donde estaban sembradas, un litro de la suspensión de PCNB al 0,1%. Las plantas cercanas también deben recibir el mismo tratamiento.

La mancha parda, cuyo agente etiológico es el *Cercospora bertholletia*, provoca puntuaciones de color amarillento en las dos caras de las hojas; luego se tornan pardo amarillentas a pardo oscuras, circundadas por un halo amarillo. Se controla con fungicidas cúpricos al 0,3%.

Tecnología de cosecha y poscosecha:

En la zona de Belém, Pará, la zafra se inicia en el mes de octubre, prolongándose hasta mayo del año siguiente. La colecta de los frutos, directamente de la planta, es difícil de ser efectuada, pues no hay indicativos externos que posibiliten caracterizar los estados de maduración. Los frutos cosechados inmaduros no completan su maduración y presentan pulpa más ácida, siendo más difícil la extracción, principalmente en despulpadoras mecánicas. Por este motivo, los frutos se cosechan generalmente del suelo, después que se desprenden de la planta, lo que sucede con mayor frecuencia durante la noche.

El tratamiento de poscosecha solamente incluye la limpieza superficial de los frutos, para eliminar los residuos de tierra y restos vegetales adheridos. La extracción de la pulpa, para comercializar al natural, debe realizarse en el plazo máximo de cinco días después de la cosecha, para no comprometer su calidad.

III. PERSPECTIVAS DE MEJORAMIENTO DEL CULTIVO

Diversidad genética:

La mayor fuente de diversidad genética se observa en el estado de Pará, donde ocurren frutos de diferentes formas, tamaños, rendimiento de pulpa, espesor de cáscara, acidez, tamaño y forma de las semillas. Algunas poblaciones presentan mayor fre-

cuencia de frutos de características específicas, como frutos de tamaño grande, espesor de cáscara y forma del fruto. Por ejemplo, en el río Anapú Alto predominan los frutos con peso superior a 3,0 kg.

Un tipo bien definido, localizado en el municipio de Mámeta, Pará, presenta frutos sin semillas, con mayor rendimiento de pulpa y menor acidez. Pero, este tipo presenta bajo cuajado de frutos cuando es cultivado aislado de plantas que producen frutos con semilla. La baja productividad de las plantas originadas en este germoplasma limita su siembra en plantaciones comerciales.

Disponibilidad de recursos genéticos:

El aumento del área cultivada en la Amazonia despertó el interés de los investigadores para coleccionar germoplasma. Estas colectas se han llevado a cabo tanto en áreas cultivadas, como en áreas de ocurrencia natural. En la actualidad, prácticamente todas las instituciones de investigación ubicadas en la Amazonia brasileña tienen colecciones o bancos de germoplasma. El CPATU/EMBRAPA dispone de 46 entradas que están siendo probados desde hace nueve años, principalmente por su resistencia a la escoba de brujas. De estas entradas, hasta el momento 15 no han mostrado síntomas de la enfermedad.

En el Estado de Pará, Brasil, se está cultivando una nueva variedad de copoasú que no tiene semillas o, por lo mucho, son semillas atrofiadas no desarrolladas. Esta variedad tiene mayor rendimiento de pulpa, pero el sabor no es tan intenso como en la variedad con semilla.

Prioridades de investigación:

Todas las instituciones de investigación ubicadas en la Amazonia brasileña están investigando de una manera u otra, para el desarrollo del cultivo de copoasú. El mejoramiento genético es la línea de investigación prioritaria, con énfasis en la colección de germoplasma, selección de plantas más productivas, resistencia a enfermedades, porte bajo y alto rendimiento de pulpa.

La variabilidad para buscar productividad y resistencia a la escoba de brujas, aspectos altamente deseables para la domesticación de la especie, es la principal meta de las instituciones de investigación localizadas en la Amazonia brasileña.

IV. UTILIZACION Y COMERCIALIZACION

Formas de utilización:

La pulpa y las semillas son las partes del fruto que se utilizan. La primera se emplea en la preparación doméstica de jugos, refrescos, cremas, compotas, dulces, helados, bizcochos y yogurt. Industrialmente, la pulpa es utilizada en la fabricación de jugos, helados, compotas, dulces, licores y yogurt.

Las semillas se pueden utilizar para la elaboración de "cupulate", un producto con características nutritivas y organolépticas similares al chocolate. El "cupulate" puede ser formulado tanto en polvo como en tabletas. En el caso de la formulación en polvo, se obtiene como subproducto la manteca de copoasú. Con una tonelada de semillas frescas es posible obtener 160 kg de cupulate en polvo y 135 kg de manteca; o también, 348 kg de cupulate medio amargo, en la forma de tabletas y 65 kg en polvo.

En el caso de producir cupulate con leche, el rendimiento es mayor, obteniéndose con la misma cantidad de semilla, 389 kg de tabletas y 90 kg en polvo. En la elaboración de cupulate blanco, que es preparado con manteca de cupuasú, azúcar y leche en polvo, por cada tonelada de semilla fresca se obtiene 320 kg de tabletas y 160 kg de polvo.

Composición química y valor nutricional:

El rendimiento de pulpa varía de acuerdo con el tamaño del fruto, genotipo, localidad de producción y período de cosecha. En promedio, los frutos presentan 43% de cáscara, 38% de pulpa, 17% de semilla y 2% de placenta. Las características de la pulpa, que es la parte del fruto con mayor valor económico se presenta en el Cuadro 19.

Cuadro 19

Valor nutricional de 100 g de pulpa de copoasu

Acidez	g	2,15
Brix		0,00
pH		3,30
Humedad	g	89,00
Aminoácidos	mg	21,00
Extracto etéreo	g	0,53
Cenizas	g	0,57
Sólidos totales	g	11,00
Azúcares reductores	g	3,30
Pectina	mg	300,00
Fósforo	mg	310,00
Calcio	mg	40,00
Vitamina C	mg	23,10

La acidez natural de la pulpa, así como el elevado nivel de pectina, son características importantes que favorecen la fabricación de néctares, gelatinas, compotas y dulces. Esta alta acidez natural posibilita, también, la conservación del néctar por mayor tiempo durante el almacenamiento.

La pulpa es bastante pobre como fuente de proteína y de grasas, presentando valores de 1,92 y 0,48 %, respectivamente. El valor nutricional de las semillas se presenta en el Cuadro 20.

Cuadro 20

Valor nutricional de la semilla de copoasu (en base a materia seca)

Proteínas	20,0
Grasas	50,8
Carbohidratos	15,9
Fibras	9,6
Cenizas	3,7

Los ácidos esteárico, oleico, araquídico y linoléico son los principales constituyentes de las grasas de la semilla.

Aspectos de agroindustrialización a pequeña escala:

El beneficiamiento en pequeña escala consiste en la extracción de la pulpa que envuelve las semillas, pudiendo ser efectuado el proceso manualmente o con despulpadoras mecánicas.

El proceso manual es efectuado con el auxilio de tijeras comunes, cortándose la pulpa que se encuentra adherida a la semilla. Este proceso es lento, pero proporciona un producto de mejor calidad, en vista de que no hay necesidad de añadir agua ni quedan fragmentos de semillas. En cambio, en el proceso mecanizado, las semillas con pulpa son colocadas en máquinas despulpadoras, agregando pequeñas cantidades de agua; el producto así obtenido tiene menor cotización en el mercado.

La pulpa es acondicionada en sacos de polietileno y congelada a menos 18°C, lo que posibilita su conservación hasta doce meses, sin alteración significativa en la calidad.

Importancia económica potencial y comercialización:

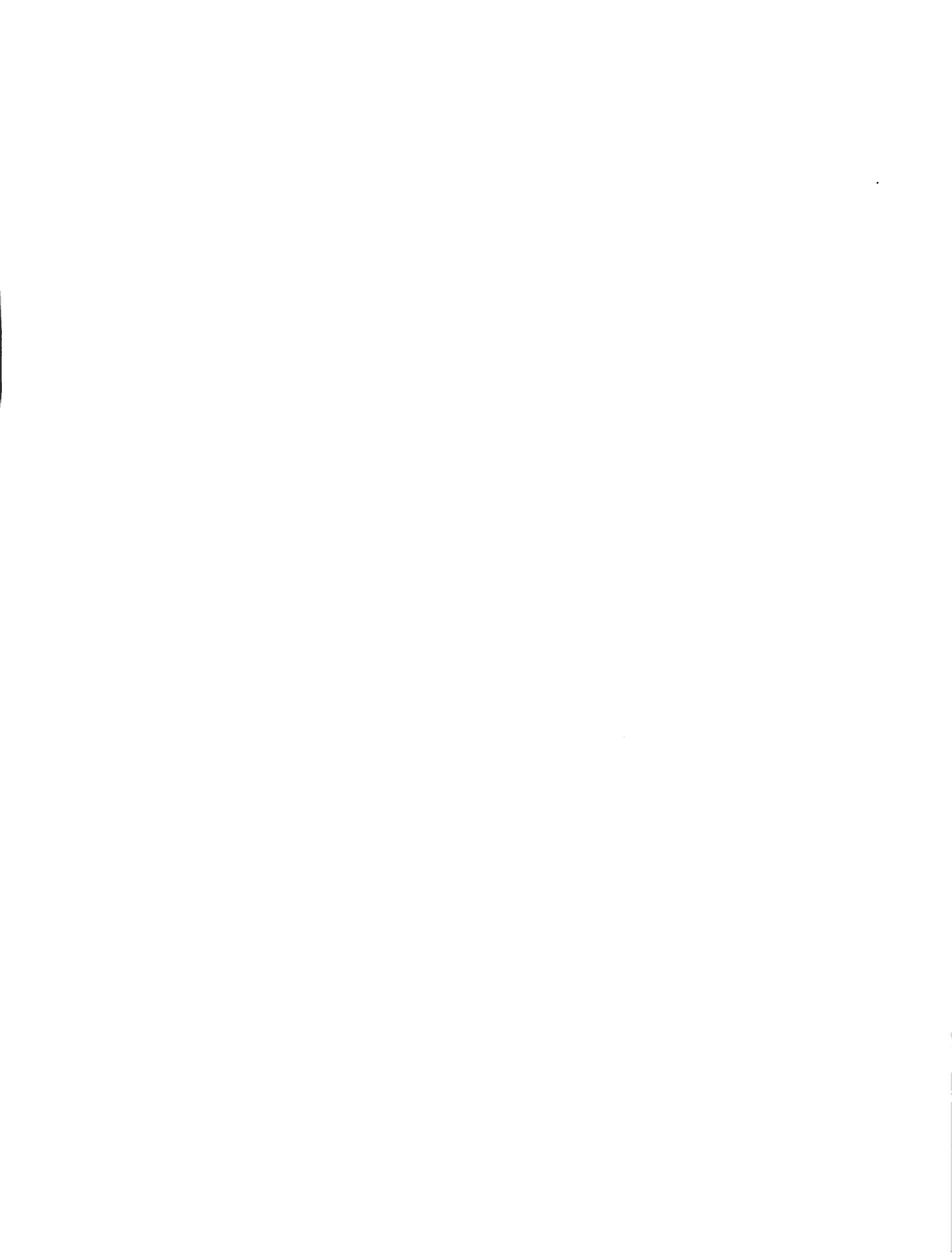
En la Amazonia brasileña los frutos son comercializados durante el período de cosecha y generalmente al natural. Después de ese período, la pulpa congelada es la principal forma de comercialización.

En otras regiones de Brasil se está desarrollando un mercado creciente de pulpa congelada, especialmente, para la elaboración de jugos y helados. Las exportaciones fuera de Brasil son muy limitadas, pero se está promoviendo el producto para abrir una ventana de mercado.

V. FUENTES DE INFORMACION

Literatura:

Barbosa, W. C., R. F. R. de Nazaré e I. Nagata. 1978. Estudos físicos e químicos dos frutos: bacuri (*Platonia insignis*), cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) y murici (*Byrsonima crassifolia*). Anais do Congresso Brasileiro de Fruticultura. 5: 797-808.

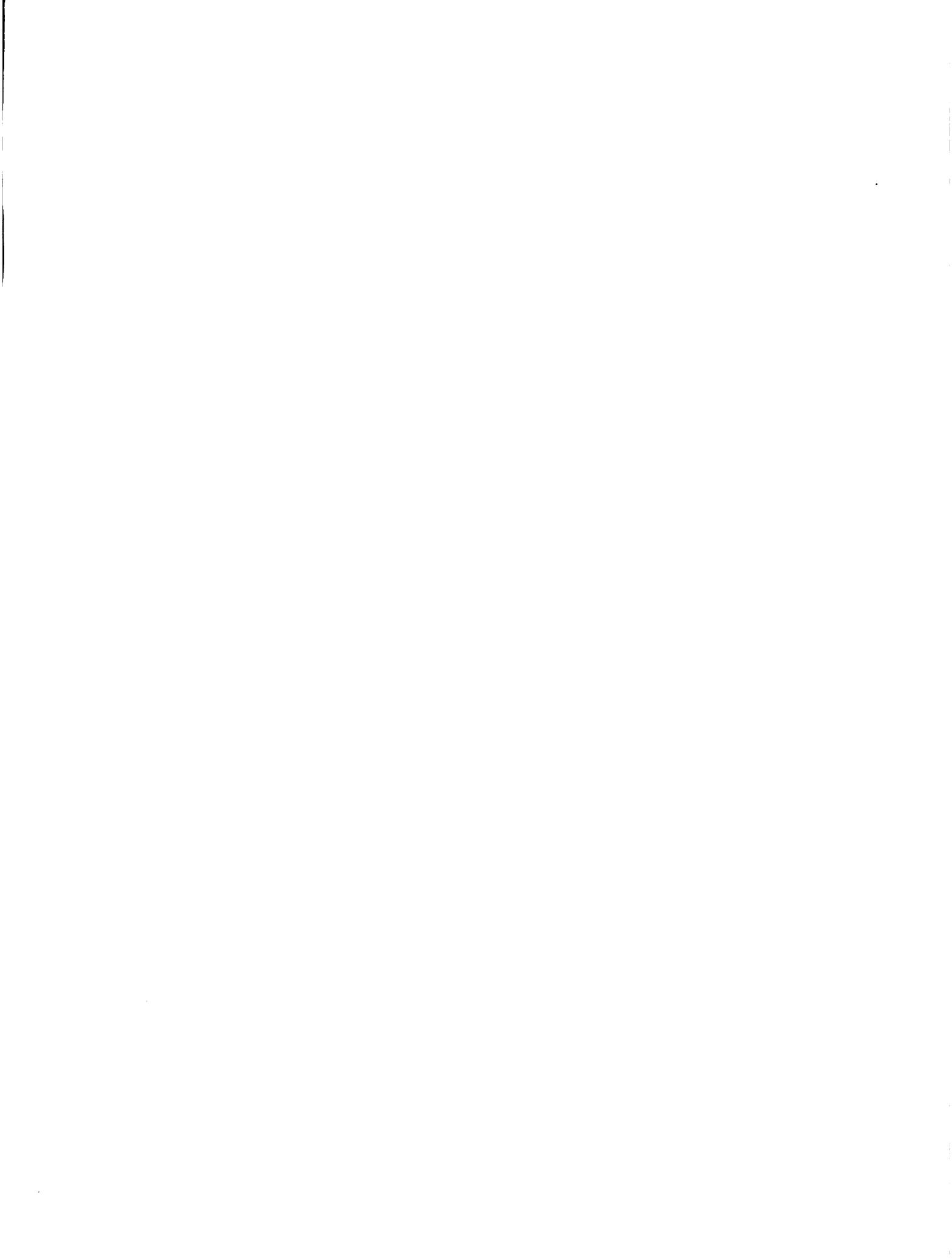


- Brako, L. y J. L. Zaruchi. 1993. Catálogo de las Angiospermas y Gimnospermas del Perú. Missouri Botanical Garden. St. Louis, Missouri, EE.UU. 1 286 p.
- Calzavara, B. B. G. 1984. Fruticultura tropical: o Cupuaçuzeiro; cultivo, beneficiamento e utilização do fruto. Belém: EMBRAPA-CPATU. (EMBRAPA-CPATU. Documento, 32).
- Calvacante, P. B. 1991. Frutas comestíveis da Amazônia, 5a. ed. Belém. Edições CEJUP. CNPq/Museu Paraense Emílio Goeldi. 279 p.
- Diniz, T. D. A. S., T. X. Bastos, I. A. Rodrigues et al. 1984. Condições climáticas em áreas de ocorrência natural e de cultivo de guaraná, cupuaçu, bacuri e castanha-do-brasil. Belém: EMBRAPA-CPATU. 4p. (EMBRAPA-CPATU. Pesquisa em Andamento, 133).
- García, L. C. 1994. Influencia da temperatura na germinação de sementes e no vigor de plântulas de cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex-Spreng) Schum). Pesquisa Agropecuaria Brasileira 29 (7): 1145-1150.
- Hühn, S., J. de B. Lourenco, I. O. D. Moura Carvalho, et al. Iogurte de leite de búfala com sabores de frutas da Amazônia. Belém: EMBRAPA-CPATU. 13 p. (EMBRAPA-CPATU. Circular Técnica, 23).
- Müller, C. H., B. B. G. Calzavara, O. Kahwage, et al. 1986. Enxertia de ponteira em cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* Schum). In: 1º Simposio do Trópico Umido, Belém. Anais. p. 237-243.
- Müller, C. H. et al. 1981. Manual práctico do cultivo de fruteiras. Belém: EMBRAPA-CPATU. 28p. (EMBRAPA-CPATU. Miscelanea, 9).
- Moraes, V.H. de F. et al. 1994. Native fruit species of economic potential from the Brazilian Amazon. Angew Bot. 68:47-52.
- Nazaré, R. F. R., W. C. Barbosa y R. M. F. Viegas. 1990. Processamento das sementes de cupuaçu para obtenção de cupulate. Belém. EMBRAPA-CPATU. 38 p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 108).
- Venturieri, G. A. 1993. Cupuaçu: a espécie, sua cultura, usos e processamento. Belém. Clube do Cupu. 108 p.

PRODUCTO PROMISORIO DEL TROPICO HUMEDO

UÑA DE GATO - *Uncaria tomentosa*





Uncaria tomentosa

Nombres comunes. Uña de gato, Garabato, Unganangi, Uncucha (Perú).

Descripción. Es una liana gigantesca que crece especialmente en la zona Central del Perú y en la llamada Ceja de Selva. Se presenta en tres variedades, distinguiéndose por el color de la corteza cortada recientemente. Sólomente una de estas variedades se utiliza en la medicina popular, es la que tiene un color amarillo-oro.

Información etnobotánica y etnomédica. La infusión de la liana *Uncaria guianensis* es muy valorada por los indígenas del río Apaporis de Colombia para el tratamiento de la disentería. Un uso similar ha sido reportado en las Guayanas (Schultes y Raffauf 1990: 401). Los Quechuas de la Amazonía ecuatoriana conocen una *Uncaria* sp. que llaman "mundiripaju", con cuyas hojas frotan las piernas de los niños para que caminen pronto (Lescure et al. 1987: 282).

Composición química y propiedades farmacológicas. Se han aislado varios glucósidos del ácido quinóico, triterpenos polioxigenados y alcaloides hidrosclindólicos. El estudio farmacológico de la planta, realizado por Iaccarino (1988) en el Perú, ha proporcionado algunos resultados interesantes; así por ejemplo, el infuso de la planta ha mostrado en las pruebas preliminares una buena acción antiinflamatoria. Se ha iniciado una investigación antiviral en fracciones glucosídicas, cuyos resultados todavía no son concluyentes. Este autor también ha reportado resultados preliminares satisfactorios de la aplicación de infusiones pulverizaciones y diluciones decimales de "uña de gato" en pacientes con enfermedades de origen autoinmune (Iaccarino, 1993).

En el Perú se han realizado estudios experimentales con el extracto de la corteza de la especie *Uncaria guianensis*, encontrándose que el extracto acuoso y su fracción son protectores de la úlcera gástrica experimental en ratas; el extracto metanólico y la fracción butanólica tienen una buena respuesta frente al edema pedal inducido, y los extractos clorofórmico-metanólico y éter de petróleo, son relajantes del músculo liso intestinal y uterino aislados (Arroyo et al., 1993).

Acción. Antiinflamatorio, anticonceptivo, cancerostático.

Principales indicaciones. Inflammaciones, tumoraciones, heridas, hemorroides, reumatismo.

En el Perú se atribuye popularmente un efecto anticonceptivo en altas concentraciones, y en cantidades menores, acciones antiinflamatorias y cancerostáticas. El extracto acuoso de la planta, aplicado externamente da buenos resultados en el caso de heridas abiertas, fistulas y hemorroides (Iaccarino, 1988).

Parte utilizada. En medicina popular se utiliza el maderamen de la raíz.

Forma de preparación y dosis. En el Instituto Peruano de Investigación Fitoterápica Andina (IPIFA) se receta el maderamen de la raíz en cocimiento, maceración y pulverización (Schmitt Lora, 1988), en la siguiente forma:

11

- a) **Cocimiento:** hervir 5g (dos cucharadas) en 1 litro de agua durante 20 minutos, y tomar una taza tres veces al día, por un mes.
- b) **Maceración:** en vino o plisco. Una copita diaria como dosis preventiva.
- c) **Pulverización:** de 3 a 6 cápsulas (hasta aproximadamente 1 g diario) durante 30 días o según lo requiera el caso clínico.

La receta para el aprovechamiento de la uña de gato como antirreumático, que recomienda el "Instituto Nacional de Medicina Tradicional" del Perú es la siguiente: Preparar un cocimiento de trozos pequeños de la corteza. Dos cucharadas para un litro de agua. Tomar una taza el primer día; dos tazas el segundo; y tres tazas (desayuno, almuerzo y cena) el tercero. Continuar con tres tazas diarias hasta completar un mes (Arellano, 1992: 27).



