PRESENTACIÓN

La región de Loreto y los alrededores de la ciudad de Iquitos, en el Perú, son las áreas de mayor diversidad de frutales nativos comestibles en la Amazonía. En efecto, se han ubicado allí unas 162 especies de frutas amazónicas consumidas por los pobladores locales, de las cuales unas 100 especies son comercializadas en los mercados de la ciudad de Iquitos.

Por la importancia de estos frutales para la ciudad y la economía rural en la zona, el Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP) ha instalado un centro de desarrollo de tecnología de cultivo de frutales amazónicos en Allpahuayo, a 20 km. de Iquitos, con el apoyo de la Secretaría Pro Tempore del Tratado de Cooperación Amazónica, y con fondos del GEF/PNUD, a través del Proyecto RLA/92/G 32 - Capacitación para el Uso sostenible de la Biodiversidad Amazónica.

Desde 1993 se han investigado 56 especies de frutales nativos. El positivo resultado de las mismas puede ser de gran utilidad para los pobladores de la región. En vista de lo anterior la Secretaría Pro Tempore del TCA decidió difundir los resultados de este estudio a través de la publicación del libro CULTIVO DE FRUTALES NATIVOS AMAZONICOS, bajo formato de Manual para el Extensionista, que contiene los resultados de las 51 especies más utilizadas.

Para la redacción del libro se ha contado con el apoyo de un eminente conocedor de la agroforestería amazónica, como es el Ing. Salvador Flores Paytán, de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP) de Iquitos.

Tanto la secretaría Pro Tempore del TCA como el Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP) se complacen en ofrecer una publicación más sobre el importante tema de la biodiversidad amazónica, que forma parte de la serie ya publicada sobre agroforestería, piscicultura, plantas medicinales, frutales y hortalizas promisorios, entre otros títulos.

La SPT del TCA y el IIAP desean dejar constancia del apoyo del GEF y del PNUD, y expresar su agradecimiento.

Lima, 10 de febrero de 1997.

Manuel Picasso Botto

Secretario Pro Tempore Adjunto

Tratado de Cooperación Amazónica

INTRODUCCIÓN

La cuenca del río Amazonas, ocupa más del 35% de todo el territorio de América del Sur y está integrado por Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Perú, Venezuela, Guyana y Suriname, totalizando una superficie aproximada de 7 millones de km2.

Esta inmensa región, está conformada por numerosos ecosistemas disímiles que interactúan entre si, estableciendo complejos procesos biológicos, y donde la presencia de distintas formaciones vegetales son el resultado de diferencias climáticas, relacionadas con variación pluviométrica, altitud y suelos entre otros factores.

La mayor biodiversidad del planeta se alberga en el ámbito amazónico. Entre el 60% y 80% de todas las especies de la tierra, se encuentran en 8 o 10 países de la megadiversidad, privilegiando a 4 países amazónicos, que según los inventarios de biodiversidad de plantas totalizan 55 000 en Brasil, 50 000 en Colombia, 35 000 en Perú y 20 000 en Ecuador. La mayor biodiversidad de especies arbóreas para la Amazonía corresponde a Manaús, Brasil con 200 especies/ha; Yanusi, Ecuador con 228 especies/ha; Mishana, Iquitos, Perú con 300 especies/ha; y el Parque Nacional de Cahuanari, Colombia con 2 390 especies de árboles y bejucos en una superficie menor de 1,2 ha. La oferta ambiental de frutales nativos comercializados en los mercados de Iquitos, Perú, es de 120 especies exclusivamente silvestres y 19 especies entre cultivadas y silvestres.

El estado actual del conocimiento generado por la investigación científica, respecto a como utilizar la Amazonía, es aun incompleto y muy limitado, explicables por la magnitud y complejidad de sus ecosistemas y biodiversidad; todavía existen dificultades para definir la mejor forma de su utilización.

De la información disponible se colige la susceptibilidad de los ecosistemas a la degradación y al restablecimiento de la vegetación original; y a la existencia de limitaciones ambientales que se traducen, entre otros, en la pobreza de los suelos y la imposibilidad para soportar una agricultura intensiva en la mayoría de su superficie.

Son numerosas las contribuciones investigativas botánicas sobre la flora de la región; en menor proporción sobre su potenciabilidad económico o silvicultura, y es aún incipiente el desarrollo agronómico de especies frutales nativas de mayor potencial como son: el pijuayo (*Bactris gasipaes*), arazá (*Eugenia estipitata*), camu camu (*Myrciaria dubia*), copoazú *(Theobroma grandiflorum*) y acastaña *(Bertholletia excelsa*). Incluso para las especies de mayor difusión mundial, como el maracuyá *(Passiflora edulis*), papaya *(Carica papaya*), guayaba *(Psidium guajava*), marañón *(Anacardium occidentales)*, piña *(Ananas comosus)* y cacao *(Theobroma cacao)*, el mayor desarrollo investigativo genético y agronómico se han dado en ecosistemas fuera del ámbito amazónico, en condiciones ecológicas y de suelos más favorables y con mayores facilidades tecnológicas, disponibilidad de créditos, menores costos de insumos para la producción, servicios adecuados de acceso al campo, acopio, almacenamiento, conservación comercialización y mercado seguros para los frutos y sus productos elaborados. Esta circunstancia significa, que aún estas especies, demandarán un tiempo investigativo adaptativo en el ámbito amazónico.

En este marco referencial de limitación informativa, se elaboró el libro **Cultivo de Frutales Nativos Amazónicos**. *Manual para el extensionista*. El texto es un compendio de información especializada disponible a la fecha, que ha sido sistematizada con orientación hacia los profesionales o técnicos de campo, con el propósito de factibilizar el acceso al conocimiento generado útil, en su trabajo de facilitador de ciencia y tecnología a los agricultores selvícolas de la región amazónica. Es también un documento asequible a estudiantes y profesionales biólogos, agrónomos, forestales, químicos y de industrias alimentarias, así como a políticos y personas interesadas en el desarrollo amazónico en base a sus recursos naturales renovables.

Las estrategias asumidas para cubrir los vacíos informativos, han sido la complementación con observaciones directas de campo; asimilación del conocimiento indígena y mestizo en su habilidad adaptativa al medio natural; experimentación exploratoria en el campo investigativo y campos de agricultores; seguimiento de abastecimiento en los mercados locales de frutos estacionalmente ofertados y su evaluación cualitativa y cuantitativa en laboratorio; y la evaluación en viveros del comportamiento del crecimiento inicial de los principales frutos nativos colectados.

El manual con todas sus limitaciones, tendrá vigencia, en tanto la investigación genere el conocimiento de rigidez académica. La situación de apremio por el emprendimiento del desarrollo amazónico racionalizado, utilizando la potencialidad productiva de sus principales recursos vegetales, motivó la producción del presente texto.

En total se han propuesto 51 frutales nativos, priorizados por el Proyecto Piloto Nacional, Generación y Transferencia de Tecnologías para el Cultivo de Plantas Medicinales, Frutales Amazónicos y Piscicultura de Especies Nativas, en coordinación con la asesoría técnica del tratado de Cooperación Amazónica (TCA). Ha primado el criterio acertado, de valoración de las especies como recurso, en su acepción básica, de utilidad para satisfacción directa o indirecta de las necesidades básicas del hombre amazónico. El desarrollo de la Amazonía, tiene fundamento en el uso racionalizado de su mayor biodiversidad, principal patrimonio de la naturaleza en el presente, en el presente, en el pasado y el futuro.

Los frutales se ordenaron alfabéticamente por nombres comunes reconocidos en la selva peruana. Se identificó la especie por el nombre científico, los nombres comunes empleados en los diferentes países amazónicos y la familia botánica. Se puntualiza el probable origen de la especie y su distribución geográfica en la cuenca amazónica en general y en la selva peruana en particular. Se caracterizaron las condiciones ambientales y de suelos favorables para la especie, tomando como referencia, las correspondientes a las zonas de vida del mapa ecológico del Perú. La descripción botánica y dendrológica es en detalle, se considera importante en la capacitación de reconocimiento de la especie por el agricultor. La utilización del fruto así como de otras partes de la planta son también descritos. Se narra la metodología de propagación sexual y asexual. Respecto a la metodología de establecimiento en campo definitivo y el manejo de la plantación, se enfatiza la monocultura en suelos disponibles de aptitud agrícola y se propone la agroforestería como opción racionalizada menos intensiva aplicable en suelos de menor capacidad productiva. Se consigna información sobre fructificación, rendimiento y métodos de cosecha. Se refieren caracteres de perecibilidad del fruto o porción utilizable y metodologías de su conservación y cuantificación de su composición química y valor nutritivo. La proyección de la especie se fundamenta en un balance de sus ventajas y

desventajas. Se consignan fuentes de información seleccionadas de la especie para su consulta y se nomina profesionales en actividad para ser contactados en la Amazonía Peruana.

Las diapositivas que ilustran el texto fueron tomadas por el autor, una parte en circunstancias diversas ocurridas en 25 años de trabajo de campo y otra parte fuero registradas específicamente para el presente documento.

Contribuyeron con la precisión de la taxonomía el Ing. Rodolfo Vásquez Martínez, Curator del Missouri Botanical Garden, a quien expreso mi agradecimiento, extensible a la Jefatura del Herbarium Amazonense de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana por las facilidades y verificaciones de las muestras botánicas colectadas.

Un especial reconocimiento al Dr. Antonio Brack Egg, Asesor del TCA y al Dr. Kember Mejía Director del Proyecto Piloto, por la oportunidad y estímulo en la culminación de la obra. Dedico este libro a mis padres y hermanos; a Maribel, mi esposa por su cariño y comprensión; a los estudiantes de la UNAP, responsable del futuro amazónico; y a los indígenas y campesinos, por sus sabias enseñanzas.

Salvador Flores Paitán

Iquitos, Perú

Octubre de 1996

AGUAJE

Foto 1. Planta de Aguaje

1. IDENTIFICACIÓN

Nombre científico: Mauritia flexuosa L. F.

Nombres comunes: Aguaje, achual(Perú); caranday-guazu, ideuí (Bolivia); buriti, burití-do-brejo, miriti, buritirana (Brasil; canangucha, moriche, aguaje, mirití (Colombia); moriche (Venezuela).

Familia: ARECACEAE

2. DISTRIBUCION, ECOLOGIA Y SUELOS

Es una especie nativa amazónica, probablemente originaria de las cuencas de los ríos Huallaga, Marañón y Ucayali en el Perú. En la cuenca amazónica, tiene amplia distribución en Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Venezuela y Guyana. En la selva peruana, se cultiva y explotan poblaciones naturales en los Departamentos de Loreto, Ucayali, Huánuco y San Martín.

Foto 2. Frutos de aguaje en venta en Iquitos

Las condiciones ambientales adaptativas son; Biotemperatura media anual máxima de 25,1ºC y biotemperatura media anual mínima de 17,2ºC. Promedio máximo de precipitación total por año de 3419mm y promedio mínimo de 936mm. Altitud variable desde 50 msnm hasta 850 msnm.

Foto 3. Frutos de aguaje y aguajina en el mercado de Iquitos

Prospera en terrenos temporales o permanentemente inundados, preferentemente en áreas pantanosas o con mal drenaje de histosoles ácidos. Se adapta en terrenos no inundables con buen drenaje o drenaje deficiente, en ultisoles, oxisoles, inceptisoles, alfisoles y spodosoles, desde arenosos hasta gley húmicos hidromorfos y provistos de abundante materia orgánica. No tolera estancamientos prolongados de agua, que superen los límites de los neumatóforos o raíces secundarias aeríferas de aguaje.

3. DESCRIPCIÓN

El aguaje es una palmera polígamo dioica (palmas con flores femeninas, masculinas o bisexuales), tiene una copa esférica, y en condiciones naturales puede alcanzar una altura de 35m. El tallo o estípite es recto, liso, cilíndrico, columnar con DAP 30-60 cm. Las raíces primarias profundizan hasta 60 cm. y luego desarrollan horizontalmente hasta 40m., tienen raíces secundarias aeríferas o neumatóforos que le permiten respirar a las raíces en condiciones hidromorfas. Las hojas son compuestas, flabeladas, de 5-6m. de longitud, agrupadas en número de 10-20 en la parte terminal del tallo formando la copa; la lámina tiene 80-90 cm. de diámetro y se prolonga en el pecíolo; el haz es verde oscuro y el envés verde claro; el peciolo es profundamente acanalado, verde oscuro y puede alcanzar hasta 4m. de largo. Las inflorescencias masculina y femenina son iterfoliares, iguales en tamaño y forma, de 2-3m. de largo; las flores masculina miden 10 x 7 mm. en la yema y la flor femenina mide 2mm. de largo.

El fruto es una drupa, subglobosa o elíptica, mide 5-7 cm. de longitud y 4-5 cm. de diámetro, el peso varía 40-85 g.; el epicarpo es escamoso de color pardo a rojo oscuro; el mesocarpo suave, amiláceo, de color amarillo, anaranjado o anaranjado rojizo, tiene un espesor de 4-6 mm. y constituye entre el 10-21% del fruto; el endocarpo es una lámina delgada de color blanco. La semilla, 1-2 por fruto, es subglobosa, sólida y con albumen blanco; constituye el 40-44,5% del fruto.

4. UTILIZACIÓN

Fruto

El uso principal del fruto es en alimentación directa humana. El fruto maduro se ablanda en agua, las escamas se eliminan y se extrae el mesocarpo. Las bebidas de aguaje se preparan diluyendo el mesocarpo, en agua con azúcar o sometiendo a fermentación; el mesocarpo también puede deshidratarse y reconstituirse para bebidas. El consumo tradicional del aguaje, es masticando directamente el mesocarpo del fruto. Otros productos que se obtienen del mesocarpo son harinas y aceite.

Otras partes de la planta

El aguaje es una especie de uso múltiple. De las hojas se obtienen fibras para uso doméstico y artesanía; las hojas se usan directamente en el techado de viviendas rústicas; del pecíolo se obtiene pulpa para papel. Las inflorescencias jóvenes se cortan o amarran para colectar savia dulce que se consume directamente fermentado como bebida alcohólica o se hierve para obtener azúcar (92.7% sacarosa, 2,3% azúcares reducidos, 1,9% ceniza). El estípite o tallo se utiliza como puente, y "batido" como piso o separador de ambientes o como cerco muerto. De la médula del tronco se obtiene harina comestible casi puro almidón; en las palmas caídas o tumbadas y en pudrición proliferan "suris" (*Rhynchoporus palmarum*) que se consumen crudos, asados o cocinados. Del meristema terminal, se obtiene palmito.

5. MÉTODOS DE PROPAGACIÓN

Propagación

La propagación por semilla botánica, es el método tradicional utilizado.

La viabilidad de la semilla es corta, de aproximadamente 30 días.

La germinación es lenta y epígea; en Iquitos se controló el inicio de germinación a los 82 días y a los 101 días 40% de germinación; en Manaus semillas procedentes de frutos que contenían una semilla, a los 92 días germinaron el 48% y a los 120-150 días y hasta el final germinaron el 52%; en semillas procedentes de frutos que contenían 2 semillas, a los 55 días germinó el 41% y entre 120-150 días y hasta el final, germinó el 64%.

Las plántulas están listas para el trasplante cuando tienen como mínimo 30cm. de altura, que se logra 4-5 meses después de la siempre en bolsas plásticas negras, que contienen 2 kg. de substrato orgánico descompuesto mezclado con suelo superficial.

6. MÉTODOS DE ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE PLANTACIÓN

El cultivo del aguaje es aún incipiente, debido a la tradición actual de explotación de los "aguajales" naturales, aún abundantes, aunque cada vez más distantes de los centros de consumo.

Monocultura

Los distanciamientos recomendados en monocultura son variados, el más frecuente es de 8 x 8 m., y colocando en cada punto de plantación 2 plántulas espaciadas 1m. con 1 propósito de eliminar el exceso de plantas masculinas; deberá mantenerse en la población un máximo de 3% de plantas "macho".

En terrenos temporal o permanente inundados, puede ocurrir muerte de las plantas, debido a que los "neumatoforos" (raíces secundarias) no alcanzan el aire, por estar sumergidas por tiempo demasiado prolongado; para prevenir, debe tenerse un especial cuidado en la selección del terreno.

La agronomía del aguaje aún no ha sido desarrollada.

Agroforestería: Orientaciones

El aguaje por ser una especie heliófila y de porte elevado, debe ocupar el estrato alto. Los distanciamientos mínimos deben varias entre 10-12m., los hoyos deben tener dimensiones de 40 x 40 x 40 cm. y contener abundante sustrato orgánico mezclado con suelo de la capa superficial. Las líneas de plantación deben orientarse en la dirección Este-Oeste para un mejor aprovechamiento de la energía lumínica.

Una modalidad extensiva de establecimiento agroforestal del aguaje consiste en el manejo de la regeneración natural, ejecutando raleos o completando plantas que se adecúen a los espaciamientos mínimos previstos. Las asociaciones observadas son con cultivos de arroz o maíz que conforman el estrato bajo; pueden también asociarse con pasturas.

En sistemas agroforestales sucesionales, el distanciamiento del aguaje varía entre 12-24m.; el establecimiento puede ser simultáneo o secuencial y dependiendo del tipo de suelo, se puede asociar con: arroz *(Oryza sativa)*, maíz *(Zea mays)*, yuca *(Manihot spp)*, plátano *(Musa spp)*, piña *(Ananas comosus)*, marañon *(Anacardium occdientale)*, uvilla *(Pouoruma cecropiifolia)*, umarí *(Poraqueiba serícea)* y leche caspi *(Couma macrocarpa)*. Al finalizar el aprovechamiento de los cultivos de ciclo corto, será necesario establecer una cobertura de leguminosa.

El abonamiento es necesario para restituir la extracción de nutrientes del suelo, estimado en 42kg. de nitrógeno/há, 9,9 kg. Ca/ha, 1,7kg. P/ha y0,3kg Fe/ha. Una opción tecnológica viable consiste en el aprovechamiento de toda fuente orgánica generada en el sistema: malezas, residuos de cosecha, podas de formación y mantenimiento y podas periódicas de la cobertura leguminosa.

En general, los deshierbos que se practican en los cultivos de ciclo corto y el mantenimiento de los frutales leñosos nativos, favorecen el desarrollo y producción del aguaje; la remoción de las hojas viejas del aguaje es una práctica recomendada.

Observaciones permanentes de incidencia de plagas y enfermedades debe ser ejecutada, a fin de preveer el control fitosanitario correspondiente.

7. PRODUCCIÓN Y COSECHA

La fructificación del aguaje se inicia entre los 7-8 años después de la plantación, cuando las plantas alcanzan una altura de 6-7m; aunque han sido observadas plantas de menor porte que iniciaron la fructificación a partir del 4to. año. La fructificación aparentemente ocurre todo el año, con mayores concentraciones entre los meses de febrero-agosto y relativa escasez los meses de setiembre-noviembre.

El momento óptimo de cosecha del racimo, es cuando los frutos adquieren una coloración marrón más intenso y los frutos se desgajan fácilmente. La cosecha del fruto en los sistemas naturales sin manejo, es de la planta derribada; y en sistemas manejados, se utilizan subidores o plantas de apoyo para alcanzar los racimos y cortar con machete, también se utilizan varas largas provistas de ganchos que desgajan los racimos y los frutos se recolectan manualmente del suelo.

La producción en sistemas naturales se estima en 6,1 t/ha en el Perú y 9,1 t/ha en Colombia; bajo cultivo, en plantaciones de monocultivo de 100 palmas/ha, se obtiene 19t/ha con promedio de 190 kg/planta.

8. CONSERVACIÓN Y VALOR NUTRITIVO DEL FRUTO

Los frutos del aguaje son perecibles, cuando están maduros pueden conservarse sin deterioro hasta 7 días después de la cosecha.- El mesocarpo preparado en pasta puede conservarse en refrigeración o congelamiento; puede también deshidratarse y reconstituirse en bebidas.

La pulpa del aguaje, es el alimento más nutritivo delos frutos del trópico.- El análisis químico y valor nutritivo de la pulpa es el siguiente:

Componentes	**100 g de pulpa**
Energía	283,0 kcal
Agua	53,6 g
Proteínas	3,0 g
Lípidos	21,1 g
Carbohidratos	18,1 g
Fibra	10,4 g
Ceniza	0,9 g
Calcio	74,0 mg
Fósforo	27,0 mg
Hierro	0,7 mg
Vitamina A (Retinol)	1062,0 mg
Tiamina	0,12 mg
Riboflabina	0,17 mg
Niacina	0,30 mg
Vitamina C (A. ascórbico)	26,0 mg

9. PERSPECTIVA

El aguaje, es una especie aún no domesticada, que tiene un gran potencial económico en la selva peruana. Tiene ventajas de utilización de terrenos hidromorfos abundantes en la región y que no son aptos para otros cultivos; puede adaparse a suelos no inundables; infértiles y ácidos; existe tradición de consumo que ha generado una economía importante en el mercado local; es una especie de uso múltiple que suministra frutos, palmito y madera y almidón del estípite; es una palmera rústica de fácil manejo que se asocia con especies cultivadas de ciclo corto, semi-perennes y perennes; mesocarpo de alto valor nutritivo con versatilidad de aprovechamiento industrial: bebidas, heladería, sorbetería y los frutos de segunda calidad en alimentación animal; disponibilidad de abundante germoplasma diversificado con ecotipos que producen frutos con elevados tenores de Provitamina A (5 000 UI/g de aceite) y de ácidos oléicos que son muy importantes en alimentación humana; el "dulce de buritíi" preparado del mesocarpo del aguaje, contiene 1 116 ug/100g. de Vitamina A como retinol suficientes para eliminar la hipovitaminosis A que afecta a los niños desnutridos.

Las desventajas que limitan el desarrollo masivo del cultivo, son el carácter dióico de la especie, la reducida proporción de mesocarpo respecto al fruto (12-13%), métodos deficientes de cosecha, nulo desarrollo agronómico y tecnológico de conservación y de transformación del fruto y falta de mercados externos.

La promoción comercial del cultivo, debe priorizar recolección de germoplasma de plantas superiores e producción y calidad, hibridaciones para incrementar el volumen del mesocarpo y transferir caracteres de porte bajo a la planta para facilitar la cosecha, y precocidad productiva para disminuir el tiempo de inicio de producción comercial. No deberá descuidarse el manejo de los "aguajales" intervenidos y no intervenidos, intensificando los estudios taxonómicos, fenológicos, ecológicos y de población.

En general, deberán priorizarse los estudios químicos y bromatológicos de los frutos; perfeccionar los métodos de cosecha y desarrollar tecnologías de conservación y de transformación industrial del fruto. Es de urgente necesidad, la implementación de políticas promotoras que factibilicen la investigación, producción, industrialización y la comercialización de los productos derivados del aguaje.

10. LECTURA BASICA

ACERO, D.L.E. 1979. Principales plantas útiles de la Amazonia Colombiana. Proyecto Radargramétrico del Amazonas. Bogotá. p. 169.

CALZADA, B.J. 1980. 143 Frutales Nativos. Librería El Estudiante, Lima. pp. 98-101.

CASTRO, A. de. 1993. Burití. In: (Clay, J.W. & Clement, C.Eds.) Selected species and strategies t enhance incomegeneration from amazonian forests. FO: Mis /93/6. Working Paper. FAO, Roma. pp. 68-80.

CAVALCANTE, P.P. 1974. Frutas comestíves de Amazonia Ii Museu Paraense Emílio Goeldi, Publicaciones Avulsas Nº 27. pp. 37-39.

CORADIN, L. & LLERAS, E. 1988. Overview of palm domestication in Latín America. Advances in Economic Botany 6: 175-189.

ENCARNACION, C.F. 1983. Nomenclatura de las especies forestales en el Perú. INFF/PNUD/FAO. Documento de Trabajo Nº 7. Lima. pp. 78.

FAO/CATIE. 1983. Situación actual de la investigación y desarrollo en palmeras poco conocidas. Informes por especies y países mauritia In: Palmeras poco utilizadas de América Tropical, Turialba, Costa Rica. pp. 17-20.

FAO. 1987, Especies forestales productoras de frutas y otros alimentos, 3. ejemplos de América latina, Estudio FAO Montes 44/3. Roma. pp. 145-147.

FLORES, P.S. 1996. Diagnóstico de frutales nativos en la Región Loreto: Descripción dendrológica. Apuntes. Caritas-Iquitos. s.p.

GEILFUS, F. 1994. El árbol al servicio del agricultor. manual de agroforestería para el desarrollo rural. Vol. 2. Guía de especies. enda-caribe, CATIE. pp. 222-223.

KAHN, F. 1986. Adaptation en foret tropicale humide: Le cas des palmiers amazoniens. Naturalia monspeliensia - Colloque International sur l'Arbe. pp. 171-189.

KAHN, F. 1988. Ecology of ecomically important palms in Peruvian Amazonia. Advances in Economic Botany 6: 42-49.

KHAN, F & ME2JIA, K. s.f. Las comunidades de palmeras en los ecosistemas forestales inundables de la Amazonía Peruana. s.r.pp. 49-59.

LOGNAY, G.; TREVEJO, E; JORDAN, E; MARLIER, M; SEVERIN, M. & ZARATE, O. de 1987. Investigaciones sobre el aceite de Mauritia flexuosa L. Grasas y Aceites. Vol. 38, Fasc. 5: 303-307.

MEJIA, K.M. 1983. Palmeras y el selvícola amazónico. UNMSM. Lima. 8p. Catálogo comentado. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Museo de Historia Natural. 8p.

MEJIA, K.C. 1988. Utilization of palms in eleven mestize villages of the Peruvian Amazon (Ucayali River, Departamento of Loreto). Advances in Economic Botany 6: 130-136.

MEJIA, K. 1992. Las palmeras en los mercados de Iquitos. Bull.Inst.fr. études andines, 21(2): 755-769.

MEJIA, K. 1993. Evaluación de racimos de Mauritia flexuosa. Inédito. s.p. 1979.

PADOCH, C. 1988. Aguaje (Mauritia flexuosa, L.f.) in the economy of Iquitos. Perú. Advances in Economic Botany. 6:212-224.

ROOSMALEN, M.G.M. van. 1985. Fruits of the Guianan Flora. Institute of Systematic Botany. Rijks Universiteit Utrecht. The Netherlands. p. 352.

SILVA, M.F. da; LISBOA, P.L.F.; LISBOA, L.R.C. 1977. Nomes vulgures de plantas amazónicas. CNPq, INPA. Manaus-Amazonas. p. 40.

URREGO, L.E. 1987. Estudio preliminar de la fenología de la Canangucha (Mauritia flexuosa L.F.). Colombia Amazónica, Vol. 2, Nº 2. pp. 57-81.

VASQUEZ, M.R. 1989. Plantas útiles de la Amazonía Peruana. Y. Mimeografiado. p. 102.

VASQUEZ, M.R. 1996. Catálogo de los frutos comestibles de la Amazonia Peruana. In press. 20p.

VILLACHICA, H. 1996. Frutales y hortalizas promisorios de la Amazónia. SPT-TCA Nº 44. Lima, Perú. pp. 2-11.

11. CONTACTOS EN LA AMAZONIA PERUANA

Flores, P. Salvador. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Proyecto Agroforestal, Apartado 764, Tel. (094)231308, Iquitos. Investigación Agroforestal-Transferencia de Tecnología Agroforestal en Selva Baja.

Mejia, Kember. IIAP. Apartado 784. Tel. (094) 265515, Fax. (094) 265527. Iquitos. Botánico.

Rios, Manuel. Departamento de Manejo Forestal. Universidad Nacional Agraria La Molina. Apartado 456, Telf. (01)4352035, La Molina, Lima. Manejo Forestal.

Vásquez, M. Rodolfo. Proyecto Flora del Perú. Apartado 280 Telf. (094) 222139, Iquitos. Curator del Missouri Botanical Garden, Sistemática de Fanerógamas Amazónicas.

ALMENDRO COLORADO

1. IDENTIFICACION

Foto 4. Arbol de almendro colorado

Nombre científico: *Caryocar glabrumm* (Aubl.) Persson

Nombres comunes: Almendro, almendra, almendro colorado (Perú); piquá-rana, pequi (Brasil); barbasco, castaña espinosa (Colombia); jigua (Venezuela)

Familia: CARYOCARACEAE

2. DISTRIBUCION, ECOLOGIA Y SUELOS

Es una especie nativa de América tropical, probablemente originaria de la región occidental. en la cuenta amazónica se disribuye en Bolivia, Brasil, Colombia, Perú, Venezuela, Surinam y Guyana. En la selva peruana se encuentra en estado silvestre y cultivada en los Deparamentos de Loreto y Ucayali, Madre de Dios, San Martín y Amazonas.

Foto 5. Frutos y hojas de almendro colorado

Las condiciones ambientales adaptativas son: Biotemperatura media anual máxima de 25,1ºC y biotemperatua media anual mínima de 17,2ºC.- Promedio máximo de precipitación total por año de 3419 mm. y promedio mínimo de 936 mm. Altitud variable desde el nivel del mar, hasta 300 msnm.

Desarrolla en terrenos no inundables, en ultisoles y oxisoles ácidos y pobres en nutrientes, ricos en materia orgánica, de textura variable desde arenoso hasta arcilloso y con buen drenaje. Se adapta bien a spodosoles arenosos muy pobres en nutrientes. Toleran anegamiento temporal y príodos secos prolongados de 1-3 meses.

3. DESCRIPCION

El almendro colorado es un árbol de gran porte, que puede alcanzar hasta 50m. de altura; tiene copa abierta con abundantes hojas. El fuste es recto y cilíndrico, desprovisto de ramas; la corteza externa es áspera, fisurada y de color pardo oscuro. Las hojas son compuestas trifoliadas, alternas; tiene estípulas terminales persistentes; los foliolos ligeramente asimétricos, elípticos, estrecho-elípticos a ovado elíptico, de 7-18 cm. de largo y 3-9 cm. de ancho, tienen el ápice redondeado-acuminado, la base desigual

subcuneada, los márgenes enteros a crenados, aveces revolutos, haz verde oscuro brillante y envés con nerviación conspicua; pecíolo de 3-11 cm. de largo. Inflorescencia es en racimos terminales corimbosos. Flores bisexuales, cáliz campanulado con 5 lóbulos redondeados, corola de color amarillo y a veces anaranjado con 5 lóbulos oblongos, ovario globoso con 4 estilos, y estambres numerosos. El fruto es una drupa globosa-elípsoide, con cáliz persistente, de 5-6 cm. de diámetro; epicarpo lenticelado glabro, crustáceo; mesocarpo amarillo fibroso; endocarpo leñoso, espinoso; generalmente 1 semilla de hasta 4,5 cm. de diámetro, globosa, elípsoide, con almendra blanca y aceitosa.

4. UTILIZACION

Fruto

El endosperma del fruto maduro es comestible; es de consistencia suave, oleoginosa y de sabor ligeramente dulce agradable. Se consume al estado fresco, hervido o tostado, y entra en la preparación de pasteles y licores. Es muy rica en aceite, con potencial de aprovechamiento industrial. Los aborígenes extraen y consumen el aceite.

El pericarpio se utiliza como barbasco para matar peces por envenenamiento.

El mesocarpo y endocarpo contienen saponinas.

Es un alimento de la fauna silvestre, que consume ávidamente la semilla.

Otras partes de la planta

La madera del almendro colorado, es pesada, de textura media. Se utiliza aserrada principalmente en la construcción naval y civil, durmientes, en pisos, carrocerías de camiones, elaboración de herramientas manuales y como postes.

5. METODOS DE PROPAGACION

Propagación sexual

La propagación por semilla botánica, es el método tradicional utilizado. La unidad de propagación e el endocarpo conteniendo la semilla botánica; debe provenir de frutos maduros de árboles selectos. El endocarpo lavado, sin residuos de pulpa, se somete a secado durante 1-2 horas bajo sol directo. la semilla tiene viabilidad prolongada en ambiente húmedo.

El almacigado se realiza bajo sombra, en cajones de 1 x 1 x 0,2 m. conteniendo substrato mezclado de tierra negra, arena y materia orgánica descompuesta en la proporción de 1:1:1. La germinación es lenta, se inicia a los dos meses de la siembra y puede prolongarse hasta 5 meses con 85% de prendimiento.

El repique se realiza directamente a bolsas plásticas negras de 2 kg. de capacidad, conteniendo el mismo substrato del almácigo, cuando la planta desarrolle 5-10 cm. de altura, en horas frescas de la mañana o días de tiempo nublado. La planta estará lista para trasplante al campo definitivo cuando tenga 30-40 cm. de altura.

Propagación asexual

Tiene potencial de propagación vegetativa por injerto, por el método de yema y por el método de escudete.

6. MÉTODOS DE ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE PLANTACIÓN

Monocultura

En experimentos sivoculturales tiene crecimiento lento, no alcanza 10m. en 10 años.

Agroforestería: Orientaciones

El almendro colorado tiene porte alto y es de carácter emergente en el bosque natural y tiene hábito helióflo. Se adapta en sistemas agroforestales sucesionales, ocupando el estrato alto perenne.

Los espaciamientos recomendados son 12 x 12m. y 12 x 24 m. Las líneas principales de plantación, deben tener la dirección Este-Oeste para mejor aprovechamiento de luz. Las dimensiones de los hoyos son 40 x 40 x 40 cm., y deben contener substrato orgánico descompuesto mezclado con suelo superficial. La plantación debe ser ejecutada en los inicios de la estación lluviosa; en días nublados y cuando el terreno esté humedecido.

Las especies potenciales de asociación simultánea o secuencial son: arroz *(Oryza sativa)*, maíz *(Zea mays)*, yuca *(Manihot spp)*, plátano *(Musa spp)*, piña *(Ananas comosus)*, marañon *(Anarcadium ocidentale)*, pijuayo *(Bactris gasipaes)*, palta *(Persea americana)*, castaña *(Bertholletia excelsa)*, tornillo *(Cedrelinga catenaeformis)* y guaba *(Inga edulis)*.

El manejo demanda 3-4 desyerbos anuales hasta finalizar el aprovechamiento de los cultivos anuales, y a partir de este momento se recomienda establecer una cobertura leguminosa. la sostenibilidad productiva se fundamenta en el reciclaje de los residuos de cosecha, malezas y podas de la cobertura así como en la identificación oportuna de plagas y enfermedades potenciales aún no manifiestas.

7. PRODUCCIÓN Y COSECHA

La fructificación se inicia aproximadamente de 10 y 15 años después de la plantación. La producción de árboles adultos en el bosque natural es superior a 300 frutos/árbol/año. La época de fructificación se concentra en los meses de noviembre hasta abril.

El fruto fisiológicamente maduro, se desprende del árbol y cae al suelo. La cosecha es manual directamente del suelo. La cosecha debe ser inmediata para obtener frutos en buen estado y contrarrestar la competencia de la fauna silvestre que tiene predilección por el futuro.

8. CONSERVACIÓN Y VALOR NUTRITIVO

El fruto es perecible, 3-7 días después de su caída se deteriora. La cosecha del fruto debe ser inmediata.

Las almendras extraídas del endocarpo y expuesta al ambiente, son muy perecibles, se deterioran favorecidos por el aceite que contienen. tecnologías de tostado, deshidratación o refrigeración, extienden el tiempo de conservación.

La composición química de la semilla, es la siguiente:

Componentes	**100 g de semilla**
Agua	38,1 g
Proteína	0,7 g
Lípidos	37,0 g
Carbohidratos	13,8 g
Fibra	8,6 g
Ceniza	1,8 g

Los ácidos grasos determinados en la semilla del almendro colorado son:

Nº de At	Esteres Metílicos	Semillas de
Carbono	de Acidos Grasos	Almendro %
12	Laurato de Metilo	Trazas
14	Miristato de Metilo	0,12 g
16	Palmitato de Metilo	56,50 g
18	Estearato de Metilo	0,99 g
18-	Oleato de Metilo	39,01 g
18=	Palmitoleato de Metilo	3,36 g

9. PERSPECTIVA

El almendro colorado, es una especie nativa no domesticada de gran potencial en la selva peruana.

Tiene ventajas de adaptación a la ecología de la región y a las condiciones imperantes de suelos pobres y ácidos; es una especie de uso múltiple; suministra frutos, madera y aceite; tiene productos industrializables para el mercado externo: aceite de la semilla para la industria de cosméticos; tanino del pericarpo para la industria del cuero y adhesivo en la industria maderera.

Las desventajas de la especie son: dificultad en eliminar el endocarpo espinoso para extraer la semilla; inicio de fructificación tardío y lento crecimiento; nulo desarrollo agronómico y tecnológico de la especie.

El desarrollo del cultivo demanda prioritariamente la iniciación de trabajos en selección de especies superiores en producción y calidad del fruto; hibridaciones para precocidad productiva, desarrollo agronómico de la especie y optimización de tecnologías de extracción de la semilla del endocarpo.

Las políticas promotoras del recurso deben ser realistas, con financiamiento para la investigación, con créditos para la producción, con incentivos para la industrialización y búsqueda de mercados para los productos elaborados.

10. LECTURA BÁSICA

ACERO, D.E. 1979. Principales plantas de la Amazonía Colombiana. Proyecto Radargrametrico del Amazonas Bogotá, pp. 61-62.

ENCARNACIÓN, C.F. 1983 Nomeclatura de las especies forestales en el Perú. INFF/PNUD/FAO. Documento de Trabajo Nº 7. Lima. p. 41.

FAO. 1987. Especies forestales productoras de frutas y otros alimentos. 3. Ejemplos de América Latina. Estudio FAO Montes 44/3. Roma. pp. 61-63.

FLORES, P.S. 1996. Diagnóstico de frutales nativos en la Región Loreto: Descripción dendrológica. Apuntes. Caritas-Iquitos, Iquitos. s.p.

FLORES, P.S. 1996. Fenología de crecimiento inicial en vivero de frutales nativos amazónicos. Iquitos. Investigación en ejecución.

GEILFUS, F. 1994. El árbol al servicio del agricultor. Maual de agroforestería para el desarrollo rural. Vol. 2. Guía de especies, enda-caribe/CATIE. pp. 68-69.

LAO, M.R. & FLORES, P.S. 1972. Arboles del Perú. Descripción de algunas especies forestales de Janaro Herrera-Iquitos. Universidad Nacional Agraria La Molina, Cooperación Técnica del Gobierno Suizo, Proyecto Jenaro Herrera. Lima. pp. 45-46.

NAS. 1975. Underewploted tropical with promising economic value. national Academy of Sciente. Washington D.C. pp. 100-102.

PETERS, C.M. 1987. Annotated list of the native fruit trees of the lower Rio Ucayali. In: (Peters, C.M.) Estudio ecológicos de los frutales nativos de la Amazonia Peruana. Convenio IIAP-IEB/NYBE, Iquitos. pp. 1-23.

PETERS, C.M. 1987. Análisis bromatologico de algunos frutales nativos de la Amazonía Peruana. In: (Peters. C.M.) Estudios ecológicos de los frutales nativos de la Amazonía Peruana. Convenio IIAP-IEB/NYEB, Iquitos. pp. 28-34.

ROOSMALEN, M.G.M. van. 1985. Fruits of the Guinan Flora. Institute of Systematic Botany. Rijks universiteit Utretcht. The Netherlands. pp. 72-73.

SILVA, M.F. da; LISBOA, P.L.B. & LISBOA, .R.C.L. 1977. Nomes vulgares de plantas amazónicas. Belém INPA. p. 168.

SCHULTES, R.D. & RAFFAUF, R.F. 1990. Medicinal and toxic plantas of the northwest Amazonia. The Healing Forest. p. 124.

SPICHIGER, R.; MEROZ, J.; LOIZEAU, P.A. & STUTZ de ORTEGA, L. 1989. Contribución a la Flora de la Amazonía Peruana. Los árboles del Arboretum de Jenaro Herrera. Vol. I. Conservatoire Botanique de Geneve. Boissiera 43. pp. 230-231.

VASQUEZ, M.R. 1989. Plantas útiles de la Amazonía Peruana I. Mimeografiado. p. 32.

VASQUEZ, M.R. 1989. Catálogo de los frutos comestibles de la Amazonía Peruana. In Press. 20 p.

II. CONTACTOS EN LA AMAZONIA PERUANA

Flores, P. Salvador. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Proyecto Agroforestal. Apartado 764, Telf. (094)231308, Iquitos. Investigación Agroforestal Transferencia de Tecnología Agroforestal en Selva Baja.

Vásquez M. Rodolfo. Proyecto Flora del Perú. Apartado 280, Tel. (094)222139, Iquitos. Curator del Missouri Botanical Garden, Sistematica de Fanerógamas Amazónicas.

ANONA

1. IDENTIFICACIÓN

Foto 6. Planta y fruto verde de anona

Nombre científico: *Rollinia mucosa* (Jacq). Bail.

Nombres comunes: Anona (Perú); biribá, fruta de condesa, jaca de pobre (Brasil); llama (Venezuela).

Familia: ANNONACEAE

2. DISTRIBUCION, ECOLOGÍA Y SUELOS

Es una especie nativa de América tropical, probablemente de origen amazónico. En la cuenca amazónica está distribuida en Brasil, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela. En la selva peruana se cultiva en los Departamentos de Loreto, San Martín, Ucayali, Amazonas, Huánuco, Pasco, Cuzco y Puno.

Foto 7. Frutos maduros de anona

Las condiciones ambientales adaptativas son: Biotemperatura media anual máxima de 25,5ºC y biotemperatura media anual mínima de 17,2ºC. Promedio máximo de precipitación total por año de 3419 mm. y promedio mínimo de 966 mm. Altitud variable desde el nivel del mar, hasta 1 000 msnm.

Prospera en terrenos no inundables, preferentemente en suelos profundos, fértiles y con buen drenaje; se adaptan en ultisoles y oxisoles ricos en materia orgánica. No tolera anegamientos prolongados.

3. DESCRIPCIÓN

Anona, es un árbol mediano de 4-15 m. de altura. El fuste es recto de 12-30 cm. de diámetro, bastante ramificado en edades juveniles; la corteza externa es de color pardo grisáceo. Las hojas son simples, alternas y sin estipulas; lámina coriácea, oblongo elíptica, margen entero, penninerve, ápice acuminado, base cuneada, largo 15-25 cm. y ancho 8-11 cm., liso y lustroso verde oscuro en el haz y verde claro pubescente en el envés, nerviciación conspicua en el envés; peciolo corto de 5-10 mm. de largo. Las flores son bisexuales, solitarias, cáliz con 3 sépalos soldados, corola con 3 pétalos externos carnosos verde amarillentos y 3 pétalos internos rudimentarios; ovario súpero y estambres numerosos. El fruto es una infrutescencia o fruto agregado denominado sincarpo; esférico, oblongo, globoso o cónico de 10-20 cm. de largo y 7-10 cm. de diámetro; pericarpo carnoso, verdoso a color amarillento cuando maduro, con numerosas

protuberancias cónicas obtusas de 0,5-1 cm.; mesocarpo abundante de color blanco a crema, blando, de consistencia muscilaginosa y fibrosa, aroma agradable y sabor dulce; las semillas numerosas, pardo oscuras a negras de 1 cm. de largo y 0,5 cm. de ancho; el peso del fruto es de hasta 5 kg.

4. UTILIZACIÓN

Fruto

La pulpa del fruto maduro es comestible. Tiene sabor y aroma agradables. Se consume al estado natural o se utiliza en la preparación de bebidas refrescantes y helados. Los frutos de segunda calidad se utilizan en alimentación de cerdos y peces. Es un alimento de la fauna silvestre.

Otras partes de la planta

La madera se utiliza en construcciones rurales, mangos de herramientas, construcción de botes y cajonería. Es una buena leña.

La planta se utiliza como cerco vivo.

5. MÉTODOS DE PROPAGACIÓN

Propagación sexual

La propagación por semilla botánica, es el método tradicionalmente utilizado.

Las semilla selectas, provenientes de plantas de buena conformación y alta capacidad productiva de frutos de superior calidad, se someten a lavado para eliminar totalmente los residuos de la pulpa y luego se orea bajo sombra; se recomienda tratamiento con fungicida a base de cobre y la siembra inmediata o conservación a baja humedad en recipientes herméticamente cerrados.

El almacigado se realiza en ambiente sombreado en cajones de 1 x 1 x 0,2 m. contenido substrato mezclado de tierra negra, arena y materia orgánica descompuesta en la proporción 1:1:1. La germinación es lenta, se inicia 1 mes después de la siembra, es espígea.

Cuando las plantas alcancen 10 cm. de altura, se repican directamente a bolsas plásticas negras de 2 kg. de capacidad, conteniendo el mismo substrato de almácigo. Aproximadamente a los 6 meses del repique, las plantas medirán de 50-60 cm. de altura y estarán listas para el trasplante al campo definitivo.

Propagación asexual

La propagación vegetativa es por injerto, aplicando el método de púa o vara terminal y el método de parche o escudete que tiene buen resultado cuando las yemas se preparan con 7-10 días de anticipación. En ambos casos, el portainjerto puede ser *Rollinia mucosa* o *Anonna montana*; y *Anonna glabra*, cuando el propósito es reducir el tamaño de la planta, para facilitar la cosecha y el control de plagas sin dañar los frutos.

6. MÉTODOS DE ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE PLANTACIÓN

En general, las líneas principales de anona deben orientarse en la dirección Este-Oeste, para un óptimo aprovechamiento de la luz solar. Las condiciones óptimas de plantación son los días nublados, cuando el suelo se encuentra húmedo y en el inicio de la época lluviosa.

Monocultura

El distanciamiento recomendado es de 7 x 7m. en cuadrado o al tres bolillo. Los hoyos de 59 cm. de lado, se llenan hasta 20 cm. con una mezcla de tierra negra, estiércol, cal molida, fertilizante fosfatado y suelo superficial.

El manejo consiste en poda del brote terminal cuando la planta alcance 60 cm. de altura y poda de los brotes laterales cuando mida 1,5 m. de altura. Podas anuales de limpieza, eliminando ramas indeseables, y podas anuales de fructificación, cortando ramas terminales para rebrote y reemplazo de ramas viejas, son también necesarias. El cultivo demanda desyerbos y control de plagas y enfermedades.

Agroforestería: Orientaciones

Es una especie de rápido crecimiento, de porte medio y de hábito heliófilo. Se adapta en sistemas agroforestales sucesionales ocupando el estrato medio perenne. El espaciamiento recomendado es 12 x 12 m., intercalado cada 6m. por otra especie leñosa de porte menor para evitar sombreamiento en la dirección Este-Oeste. El hoyo debe medir 40 cm. de lado, y contener abundante substrato orgánico con tierra superficial. El estrato bajo, secuencial o simultáneo, lo constituyen los cultivos anuales según calidad de suelos: arroz *(Oryza sativa),* maíz *(Zea mays)*, yuca *(Manihot spp)*, plátano *(Musa spp)*, piña *(Ananas comosus)*. Al finalizar el período de aprovechamiento, introducir una cobertura leguminosa.

Los estratos medio y alto deben estar conformados por especies frutales o forestales de capa liviana o abierta, para evitar interferencia por luz: pijuayo *(Bacrtris gasipaes)*, huassai *(Euterpe olerácea)*, coco *(Cocos nucifra)*, palta *(Persea americana)*, tornillo *(Cedrelinga catenaeformis)* y cedro *(Cedrela odorata)*.

La sostenibilidad productiva se propicia reciclando toda fuente orgánica generada en el sistema: Podas, residuos de cosecha, malezas y manejo de plantas mejorantes de la fertilidad del suelo; deshirbos oportunos; y la protección de la planta, principalmente de la broca del fruto *(Gerconota amonella,* lepidóptero) y la broca del tronco y de la ramas *(Cratosomus bombina,* coleóptero), aplicando control cultural y químico: eliminación de frutos, podas y trampas y aplicación de carbaril (150 g/100 1 agua) o triclorflon (200

ml/100 1 de agua) para Corconota; y podas de limpieza con aplicación de oxicloruro de cobre (20 g/l agua) o pintura del tronco y ramas con aceite quemado y pulverización con omethoate (150 ml/100 l agua) toda la planta o en las perforaciones.

7. PRODUCCIÓN Y COSECHA

La fructificación se inicia al tercer año de la plantación y tiene una duración de 155 días; la producción comercial ocurre a los 8 años y se concentra en los meses de diciembre a junio. A los 5 años los árboles producen de 25-60 frutos/año, con un promedio de 45 frutos, el peso medio por fruto es de 0,7 kg; el esparcimiento es de 7 x 7 m., se tendrá una producción de 6,4 t/ha. A los 15 años se obtiene hasta 150 frutos/árbol/año. la defoliación completa del árbol se produce en la estación seca o de menos lluvia y una semana después ocurre la floración; este comportamiento es importante para el control de plagas y enfermedades.

El momento óptimo de cosecha, se manifiesta cuando la coloración del fruto inicia el cambio a color amarillento. Los frutos se cosechan manualmente de las ramas, teniendo cuidado en no magullar las protuberancias carnosas y menos aún quebrarlas, para evitar el inicio de su deterioro.

8. CONSERVACIÓN Y VALOR NUTRITIVO DEL FRUTO

El fruto es perecible, tiene baja capacidad de almacenamiento; el ennegrecimiento de las protuberancias es rápido y ocurre incluso en refrigeración, la fermentación del mesocarpo sigue al ennegrecimiento total del fruto. El mesocarpo del fruto expuesto al medio ambiente, se oxida con facilidad y el fruto pierde calidad inmediata.

En agroindustria, la pulpa se conserva a 58o. brix por 10 días; la pulpa deshidratada se reconstituye fácilmente.

La pulpa es una buena fuente de energía y de vitamina C. La composición química y valor nutritivo de la pulpa es la siguiente :

Componentes	**100 g pulpa**
Energía	53,0 cal.
Humedad	85,0 g
Proteínas	1,1 g
Lisina	316,0 mg/gN
Metionina	178,0 mg/gN
Treonina	219,0 mg/gN
Triptófano	57,0 mg/gN
Lípidos	
(extracto etéreo)	0,4 g
Carbohidratos	12,9 g
Fibra	0,6 g
Ceniza	0,6 g
Vitamina A	
(Retinol)	0,0 g
Tiamina	0,07
Riboflavina	0,23 mg
Niacina	0,80 mg
Vitamina C	
(A. ascórbico)	43,40 mg

9. PERSPECTIVA

Anona, es una especie nativa domesticada tradicionalmente, con potencial económico en la región amazónica peruana.

Tiene ventajas de adaptación a la ecológica y suelos de la región; es una especie de uso múltiple que produce frutos y madera con demanda local y se dispone de germoplasma diversificado en campo de agricultores.

Las desventajas son: variabilidad de la especie; perecibilidad del fruto, epicarpo con protuberancias sensibles a magulladuras y alta incidencia de plagas y enfermedades; nulo desarrollo agronómico y tecnológico de conservación y procesamiento del fruto; especie relegada por los programas estatales de frutales.

El desarrollo comercial del cultivo prioriza selección de germoplasma superior; adaptación en diferentes tipos de suelos; propagación vegetativa, fertilización y manejo agroforestal; desarrollo tecnológico de conservación y procesamiento del fruto en el nivel de campo. El mejoramiento de la especie se orientará a caracteres de productividad, calidad del fruto, bajo porte, precosidad y resistencia al deterioro y a plagas y enfermedades.

Las políticas de los gobiernos amazónicos deben promocionar los recursos vegetales con potencial económico, financiando la investigación, facilitando créditos para la producción, creando incentivos para la industrialización y buscando y aperturando mercados para los productos elaborados.

10. LECTURA BÁSICA

ANDERSEN, O. & ANDERSEN, V.U. 1989. As frutas silvestres brasileiras. 3. de. Sao Paulo: Globo.(Colecao do agricultura.Fruticultura)(Publicacoes Globo Rural). pp.49-52.

BRAKO, L. & ZARUCCHI, J.L. 1993.

Catalogue of the flowering plants and gymnospermas of Perú. Catálogo de las angisopermas y gimnospermas del Perú. Monographs in Systematica Botany from the Missori Botanical Garden. Vol. 45. St. Louis, Missori. USA. p.45.

CALZADA, B.J. 1980. 143 Frutales Nativos. Editorial El Estudiante. Lima. p.38.

CAVALCANTE, P.B. 1988. Frutas comestíveis da Amazonia. 4ed.rev. ampl. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi; Companhia Souza Cruz indústria e comércio.pp.57-58.

FALCAO, M.A. de; LLERAS, E; KERR, W.E. & CARREIRA, L.M.M.1981.

Aspectos fenológicos, ecológicos e de Productividade do biribá (Eollinia mucosa (Jacq.) Baill). Acta Amazónica L (2); 297-306.

FAO. 1987. Especies forestales productoras de frutas y otros alaimentos. 3. Ejemplos de América Latina. Estudio FAO Montes 44/;3/. Roma pp.211-213.

GEILFUS, F. 1994. El árbol al servicio del agricultor. Manual de Agroforestería para el desarrollo rural. Vol.2. Guía de especies, enda-cariba/CATIE.pp. 36-37.

LEON, J. 1987. Botánica de los cultivos tropicales. San José Costa Rica. IICA Colección Libros y Materiales Educativos No. 84, pp. 439-431.

ROOSMALEN, M.G.M. 1985. Fruits of the Guianan Flora. Institute Of Systematica Botany. Rijks Universiteit Utrecht. The Netherlads. pp. 16-17.

VASQUEZ, .R. Plantas útiles de la Amazonía Peruana Y. Mimeografiado. p.142.

VASQUEZ, M.R. Catálogo de los frutos comestibles de la Amazonía Peruana. In press. 20 p.

VILLACHICA, H. 1996. Frutales y hortalizas promisorias de la Amazonía. SPT-TCA No. 44, Lima, Perú.pp.19-24.

11. CONTACTOS EN LA AMAZONIA PERUANA

Flores, P. Salvador. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Proyecto Agroforestal. Apartado 764, Tel. (094)231308, Iquitos. Investigación Agroforestal-Transferencia de Tecnología Agroforestal en Selva Baja.

Vásquez M. Rodolfo. Proyecto Flora del Perú. Apartado 280, Tel.(094) 222139, Iquitos. Curator del Missouri Botanical Garden, Sistemática de Fanerógamas Amazónicas.

Villachica, Hugo. Apartado 12-061. Tel. (1) 4366648. Fax.(1) 4363518. La Molina. Lima, Perú. Investigación agronómica e industrialización.

ARAZA

1. IDENTIFICACIÓN

Foto 8. Frutos de arazá

Nombre científico: *Eugenia stipitata Mc Vaugh.*

Nombres comunes: Arazá, guayaba brasilera (Perú, Colombia); Aracá-boi (Brasil).

Familia: MYRTACEAE.

2. DISTRIBUCION, ECOLOGÍA Y SUELOS

Es especie nativa amazónica originaria de la región occidental. En la cuenca amazónica se distribuye en Brasil y Colombia. En la Selva peruana en estado silvestre y cultivado se encuentra en los departamentos de Loreto y Ucayali.

Las condiciones ambientales adaptativas son: Biotemperatura media anual máxima de 25, 0o.C y biotemperatura media anual mínima de 17,2oC. Promedio máximo de precipitación total por año de 3419 mm y promedio mínimo de 936 mm. Altitud variable desde el nivel del mar hasta 650 msnm.

Prospera en terrenos no inundables, preferentemente en suelos francos profundos, fértiles con buen drenaje. Se adaptan a ultisoles y oxisoles ácidos y pobres en nutrientes con menores rendimientos. Toleran inundaciones prolongadas.

3. DESCRIPCIÓN

Es un árbol de 3-15 m de altura; fuste recto, cilíndrico, bastante ramificado; corteza externa de color pardo rojizo con ritidoma que se desprende en placas laminares y corteza viva lisa. Las hojas son simples, opuestas y sin estípulas; lámina membranácea, ovoide-elíptica, ligeramente peminerve, de 8-19 cm de largo y 3,5-9,5 cm de ancho, ápice acuminado, base redondeada a sub-cordada, márgenes enteros; haz verde oscuro, envés verde claro con nerviación sobresaliente; pecícolo coroto, 3 mm de largo.

La inflorecencia es en racimos pequeños con 2-8 flores; también se presentan flores solitarias. Las flores son bisexuales, cáliz con 4 sépalos verde amarillentos, ovario ínfero y estambres numerosos de 75-150. El fruto es una baya achatada o esférica de 2-12 cm. de diámetro; de color verde amarillo pálido o anaranjado; peso de 30-800 g; pericarpo delgado, aterciopelado, blando, representa el 16% del peso del fruto; mesocarpo grueso, blanco, suculento, de consistencia fibrosa, con aroma y sabor muy ácido agradables, representa el 63% del peso del fruto; las semillas en número de 1-20/fruto representan el 21% del peso del fruto, tienen forma oblonga y achatada y pesan de 0,7-4,3g.

4. UTILIZACIÓN

Fruto

El mesocarpo del fruto maduro es comestible, se utiliza en la preparación de jugos, néctar, mermelada, jalea, helados, tortas, cocktails y vino. El fruto tiene potencial en la producción de fruta deshidratada, y en la extracción de aceites esenciales.

5. MÉTODOS DE PROPAGACIÓN

Propagación sexual

La propagación por semilla botánica, es el método comúnmente utilizado.

Las semillas deben extraerse de frutos maduros de plantas selectas; el almacigado debe ser inmediato, por cuanto la viabilidad es corta de máximo 20 días después de extraído del fruto. Las semillas bien lavadas y sin residuos de mesocarpo, pueden almacigarse sin substrato en bolsas plásticas con mantenimiento de humedad; y con substrato, en cajones de 1 x 1 x 0,2 m conteniendo aserrín o mezcla 1:1:1 (arena grueso-tierra aserrín). Las semillas pueden conservarse hasta 60 días remojadas en agua remocionada diariamente.

La germinación es hipógea, se inicia 22-30 días después de la siembra y se prolonga hasta 105-150 días; la escarificación, que consiste en la remoción del tegumento de la semilla, aumenta el porcentaje de geminación y disminuye ligeramente el tiempo de finalización del proceso germinativo.

El repique procede cuando las plantas alcanzan 10 cm de altura en almácigo con substrato y 1 cm en almácigo sin substrato; puede realizarse directamente en bolsas plásticas negras de 2 kg de capacidad o en camas si el vivero está cerca del campo definitivo. Nueve meses después del repique, la planta está lista para el trasplante. Los riegos, deshierbos, manejo de sembrío, control fitosanitario y una primera poda de formación, son indispensables practicar en el vivero.

Propagación asexual

La propagación vegetativa por injerto, por el método de púa terminal, sólo tiene potencial de uso en la propagación clonal de plantas de superior calidad; el porta injerto es el mismo arazá.

6. MÉTODOS DE ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE PLANTACIÓN

En general, las condiciones sóptimas de plantación, son los días nublados, cuando el suelo se encuentra húmedo y en fecha no muy cercana a los meses más secos.

Monocultura y cultivos asociados

El distanciamiento recomendado es de 3 x 3 m el tamaño de hoyos 25 cm de lado y 30 cm de profundidad; y el substrato, cuando el terreno es de bosque primario, una mezcla de ceniza-materia orgánica y tierra superficial, y cuando es terreno intervenido anteriormente 1 kg. estiércol/hoyo aplicado con 1 mes de anticipación.

Otros distanciamientos sugeridos son 3 x 3 m al inicio, al octavo año 25% de raleo 6 x3 m y posteriormente raleo al 50% para tener un distanciamiento definitivo de 6 x 6 cm.

El arazá demanda una poda de formación complementaria en el campo, dejando 3-4 ramas gruesas; y podas anuales de limpieza.

El abonamiento en terrenos de bosque primario hasta el segundo año no es necesario, a partir del tercer año deberá ejecutarse en base al análisis del suelo. En terrenos degradados, se recomienda el abonamiento orgánico utilizando estiércol de ave, a razón de 8 kg/planta/año fraccionando en partes iguales el primer año, dosis que se incrementará al décimo año a 12 kg/planta/año.

La protección fitosanitaria es importante, numerosas plagas atacan el cultivo.

Mosca de la fruta (*Anastrepha oblicua Macquart),* afecta el fruto verde y maduro; control, colectar frutos dañados y enterrar.

Picudo curculiónido (*Atractomermus inmigrans Clark),* daña la semilla; control, eliminación de frutos infestados. Picudo curculiónidoo (*Conotrachelus sp.*) afecta fruto y semilla; control, destrucción de larvas y eliminación de frutos dañados. Picudo curculiónido (*Plectrophoroides* impressicollis *Chevrolat)* destruye brotes, hojas tiernas y flores; control, eliminación de coberturas de leguminosas hospederas. Abeja negra (*Trigona branneri Cockerel),* daña frutos y semilla; control, destrucción del nido.

La tecnología de control químico o biológico para la mayoría de las plagas, aún no se ha desarrollado o si tiene desarrollo, aún no se ha implementado en la selva peruana.

La cobertura viva es necesaria en el cultivo, debe manejarse con cuidado para prevenir la incidencia de insectos que se hospedan en las leguminosas desmodium o centrocema.

Arazá puede asociarse temporalmente con cultivos anuales como caupí y yuca, hasta por dos turnos consecutivos.

Agroforestería : Orientaciones

El arazá, por su manejo de bajo porte y carácter prioritariamente heliófilo, se adapta en sistemas *agroforestales* sucesionales, ocupando el estrato bajo perenne. El espaciamiento propuesto es de 6 x 6 m o 6 x 12 m. dependiendo de la intensidad del cultivo.

Las especies potenciales de asociación simultánea o secuencial son: arroz (*Oryza sativa),* maíz (*Zea mays),* caupí (Vigna sp.), yuca (*Manihot spp),* plátano (*Musa spp),* pijuayo (*Bactris gasipaes),*

huasaí *(Euterpe oleracea), pashaco cutano (Schizolobium amazonicum)* y añallu caspi (*Cordia alliodora).*

La plantación se realiza en el inicio del período lluviosos, en hoyos de 40 x 40 x 40 cm. conteniendo substrato mezclado de tierra superficial con materia orgánica descompuesta. Al finalizar el aprovechamiento de los cultivos anuales, debe establecerse una cobertura leguminosa.

Las podas de formación y de limpieza, los deshierbos, el plateo, la protección fitosanitaria y el reciclaje de residuos orgánicos generados en el sistema son necesarios para la sostenibilidad del sistema.

7. PRODUCCIÓN Y COSECHA

La fructificación se inicia entre 12 y 24 meses después de la plantación y ocurre al año; la producción comercial al 5to. año y se incrementa hasta el año 12 momento de máximo desarrollo del arazá.

Los rendimientos estimados de frutos frescos en monoculturas de 3 x3 m son: 2,5 t/ha (2do año); 9,1 t/ha (3er. año); 9,8 t/ha (4to. año); 21,5 t/ha (5to. año) y 40,6 t/ha (6to. año).

L cosecha es anual, directa de la planta, y se realiza cuando el fruto está verde al estado "pintón". Los frutos cosechados continuarán su madurez fisiológica, y no les afectarán los manipuleos de cosecha y de transporte, que sí dañan a los frutos maduros que son muy delicados.

8. CONSERVACIÓN Y VALOR NUTRITIVO DEL FRUTO

El fruto es perecible, a temperatura ambiente (26oC), seis días después de la cosecha, pierde hasta el 23% de su peso, valor que se incrementa cuando el fruto tiene lesiones o ha sido cosechado semi maduro.

Los frutos pintones pueden mantenerse en refrigeración hasta 8 días, y la pulpa congelada hasta 25 días.

Los análisis químicos del fruto destacan altos contenidos de proteína bruta, carbohidratos y potasio; contenidos medios de vitaminas A, B y C; y bajos contenidos de aceites, grasas y de fósforo.

La pulpa contiene 90-94% de agua, pH 2,5 y 4o.brix. El análisis químico y valor nutritivo de la pulpa es la siguiente :

Componentes	**100 g pulpa (peso seco)**
Proteínas	8,06.-.10,75 g
Extracto etéreo	2,76.-.3,85 g
Fibra	5,50 - 6,45 g
Carbohidratos	69,08 - 71,63 g
Nitrógeno	1,29 - 1,72 g
Fósforo	0,09 g
Potasio	1,78 - 2,38 g
Calcio	0,16 - 0,21 g
Magnesio	0,08 - 0,13 g
Vitaminas	**100 g pulpa (peso fresco)**
Vitamina A	7,75 microgramos
Vitamina B	9,84 microgramos
Vitamina C	7,68 miligramos

Es importante señalar, la baja demanda de fósforo por el arazá, confirmado por los niveles pequeños de fósforo encontrados en los análisis químicos de frutos y hojas; este comportamiento nos indica una ventaja adaptativa de la especie a los suelos amazónicos, que por naturaleza son pobres en este nutrientes indispensable para las plantas.

9. PROYECCIÓN

El arazá es un cultivo promisorio para la selva peruana. Tiene ventajas adaptativas a suelos y ecología predominantes; producción continuada a lo largo de todo el año; el fruto tiene alto porcentaje de pulpa (mayor de 60%) ácida y de sabor y aroma agradables, industrializables y con mercados externos potenciales; la gran disponibilidad de germoplasma nativo para su mejora genética, por estar localizado en su centro de origen; y un desarrollo agronómico y tecnológico de procesamiento y conservación del fruto incipientes.

Las desventajas son: alta perecibilidad y susceptibilidad a daños por manipuleo de frutos maduros, durante la cosecha y el transporte; alta variabilidad productiva de la especie en plantación; fructificación comercial relativamente retardada; y alta susceptibilidad al ataque de numerosas plagas, cuyo control biológico o químico aún no ha sido desarrollado o aún no se han implementado eficientemente en la región, como es el caso de mosca de la fruta (*Anastrepha oblicua Macquart).*

El desarrollo del cultivo prioriza esfuerzos investigativos, en selección de germoplasma superior e hibridaciones para optimizar productividad, la calidad del fruto, y la precocidad productiva comercial; la agronomía del cultivo especialmente propagación vegetativa, fertilización y control fitosanitario así como el perfeccionamiento tecnológico de procesamiento y conservación del fruto.

La promoción del recurso debe garantizar la investigación con financiamiento, la producción con créditos, la industrialización con incentivos y la búsqueda y apertura de mercados para los productos elaborados.

10. LECTURA BÁSICA

BARRERA, J.A.; HERNANDEZ, M.S.; & GALVIS & ACOSTA, J. 1995. Prefactibilidad técnico económica para la producción de arazá (*Eugeniastipitata* Mc. Vaugh) y copoazú (*Theobroma grandiflorum* Will ofSpreng), en la zona de colonización de San José del guaviare. Colombia Amazónica Vol. 8, No. 1 pp. 141-164.

BLASCO, L.M.; LLAVERIA, B.M. & CHAVEZ. 1978. Características de la producción de frutales nativos en la Amazonía Peruana. IICA, Serie de Publicaciones Misceláneas No. 187, Lima. 33p.

CALZADA, B.J. 1980. 143 Frutales nativos. Librería El Estudiante, Lima p.75.

CALZADA, B.J. 1985. Algunos frutales nativos de la selva amazónica de interés para la industria. IICA, Publicaciones Miscelánea No. 602. Lima pp. 25-26.

COA. 1983. Propuesta para el establecimiento de un Proyecto de frutales en Araracuara. DAINCOCOA.Bogotá. s.p.

FALCAO, M.A. et. 1988. Aspectos fenológicos y ecológicos de aracaboi (*Eugenia stipitata* Mc Vaugh) na Amazonía Central. Y. Plantas juveneis. Acta Amazónica 18 (3-4): 27-38.

FAO. 1987. Especies forestales productoras de frutas y otros alimentos. 3. ejemplos de América Latina. Estudios FAP Montes 44/3 .pp. 96-98.

FERREIRA, S.A. de N: 1982. Biometría de frutos de araca-boi (*Eugenia stipitata* Mc Vaugh). Acta Amazónica, Vol. 22(3): 295-302.

GEILFUS, F. 1994. El árbol al servicio del agricultor. Manual de Agroforestería para el desarrollo rural. Vol.2 Guía de especies, enda-caribe, CATIE.pp. 178-179.

MONTOYA, C.D.C. 1989. Notas sobre la investigación con Arazá (*Eugenia stipitata)* en la Granja Experimental, COA, San José del Guaviare. 12p.

PEREZ, L.H. 1988. Diagnóstico de los ensayos. Proyecto Investigación Agrícola-Cultivos Perennes. COA, San José del Guaviare. pp. 1-3

PICON, B.C. 1989. El cultivo de Arazá. INIA, Estación Experimental Agraria San Roque. Iquitos. 7p.

PINEDO, P.M.H. 1989. Evaluación preliminar de la germinación de 28 frutales tropicales. INIA, Programa de Investigación en Cultivos Tropicales. Lima pp. 12-14.

VASQUEZ, M.R. 1989. Plantas útiles de la Amazonía Peruana. Y. Iquitos. Mimeografiado.p.63.

VASQUEZ, R & GENTRY, A.H. 1989 Use and misuse of forest-hasrvestted fruits in the Iquitos area. Conservation Biology Vol.3, o.4.pp.354.

VASQUEZ, M.R. 1996. catálogo de los frutos comestibles de la Amazonía Peruana. In Press. x p.9.Iquitos.

VILLACHICA, H. 1996. Frutales y hortalizas promosorios de la Amazonia. SPT-TCA No.44, Lima, Perú. pp.25-32.

11. CONTACTOS EN LA AMAZONIA PERUANA

Chávez, Enrique. Las Madreselvas 170. Tel.(1) 4350852. Salamanca, Lima, Perú. Investigación e industrialización. Flores, P. Salvador, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Proyecto Agroforestal. Apartado 764, Tel. (094) 231308, Iquitos. Investigación Agroforestal-Transferencia de Tecnología Agroforestal en Selva baja.

Riva, R. Rita. Estación experimental Pucallpa. Carretera Federico Basadre Km.4,5. Tel/Fax. (64)575009. Pucallpa, Perú.Investigadora agricola.

Sánchez, José. Estación Experimetal San Roque. Jirón Pevas 274. Tel/Fax (094) 235331, Iquitos, Perú. Investigadora Agrícola.

Vásquez, M. Rodolfo. Proyecto Flora del Perú. Apartado 280, Tel. (094) 222139, Iquitos. Curator del Missouri Botanical Garden, Sistemática de Fanerógamas Amazónicas.

Villachica, Hugo. Apartado 12-061. Tel.(104366648.Fax.Fax.(1) 4363518. La Molina, Lima, Perú. Investigación agronómica y promoción en la Amazonía Peruana.

AZÚCAR HUAYO

1. IDENTIFICACIÓN

Foto 9. Azucar Huayo

Nombre científico: *Hymenaea courbaril* L.

Nombres comunes: Azúcar huayo, courbaril (Perú); Jatobá, jutaí jutaí-acu (Brasil); algarrobo, guapinol (Colombia); copal, courbaril (Ecuador); coroboro (Venezuela),

Familia: FABACEAE.

2. DISTRIBUCION, ECOLOGÍA Y SUELOS

Azúcar huayo es una especie nativa de América tropical, distribuida en la cuenca amazónica en Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Perú, Venezuela, Guayana y Surinam. En la selva peruana, se encuentra en forma silvestre en los Departamentos de Loreto, San Martín y Ucayali.

Las condiciones ambientales adaptativas son : Biotemperatura media anual máxima de 25,1oC y biotemperatura media anual mínima de 17,2oC. Promedio máximo de precipitación total por año de 3419 mm y promedio mínimo de 936 mm. Altitud variable desde el nivel del mar, hasta 600 msnm.

Prospera en terrenos no inundables, en ultisoles y oxisoles ácidos y pobres en nutrientes, ricos en materia orgánica y con buen drenaje. Tolera anegamiento temporal y períodos de sequía de hasta 4 meses.

3. DESCRIPCIÓN

Es un árbol que mide 30-40 m de altura y tiene una copa de 10-20 de diámetro. El fuste es recto, cilíndrico, diámetro hasta 2 m. y tiene pequeños aletones basales; la corteza externa es lisa, lenticelada y de color gris oscuro ; la corteza interna exhuda una resina gomosa y cristalina que fluye tardíamente y en cantidad abundante. Las hojas son compuestas, alternas, con estípulas deciduas, paripinnada con un par de foliolos; láminas de los foliolos coriáceos, asimétricos, elípticos de 3-12 cm de largo y 1,5-7 cm de ancho, márgenes enteros, ápice acuminado y base asimétrica, haz verde oscuro brillante y glabro, envés verde claro brillante y glabro, envés verde claro brillante y pubescente, nerviación conspicua en el envés; pecíolo 0,6-3 cm.

La inflorescencia es una panícula. Las flores bisexuales tienen cáliz con 5 sépalos marrón verdoso y corola con 5 pétalos blancos, el ovario unilocular y estambres en número de 10. El fruto es una vaina indehiscente de 4-9 cm de longitud, 5cm. de ancho y 2,5 cm. de grosor; el pericarpo es duro, leñoso, mide 0,5 cm de espesor y es de color rojizo a marrón oscuro; el mesocarpo, es una pulpa harinosa, dulce, agradable de color pardo crema a verdoso. Las semillas en número de 1-6, son duras, aplanada, ovoides, elipsoides u oblongas, de color pardo claro a oscuro, miden 1-2,3 cm de longitud, 1 cm de ancho y 1 cm de grosor y están cubiertas por el mesocarpo comestible.

4. UTILIZACIÓN

Fruto

El mesocarpo del fruto maduro es comestible, se consume directamente al estado natural o diluido en la elaboración de bebidas. El mesocarpo deshidratado, se incorpora en sopas y galletas. El fruto es también consumido ávidamente por la fauna silvestre y tiene potencial de uso en la industria de alimentos para ganado.

Otras partes de la planta

La madera es muy pesada, resistente a los comejenes y altamente durable en contacto con el suelo. Se utiliza en durmientes, laminados, mueblería, construcción en general, mangos de herramientas e instrumentos musicales; también en la construcción de canoas.

Las raíces y el tronco producen resina llamada copal, que se utiliza industrialmente en la fabricación de barnices para la fabricación de cerámicas, utensilios de cocina y como sellador para reducir o eliminar la penetración de agua; la resina se usa también para fabricar inciensos y otros usos medicinales.

La corteza contiene taninos con propiedades medicinales.

Las hojas producen resina tóxica con efectos repelentes sobre insectos comedores de hojas.

Es una planta melífera.

5. MÉTODOS DE PROPAGACIÓN

Propagación sexual

La propagación sexual por semilla botánica es el método común utilizado. La semilla botánica tiene viabilidad prolongada y puede almacenarse a 26°C y 12% de humedad por varios meses.

Las semillas por su consistencia dura necesitan un tratamiento pre-germinativo para facilitar la germinación. La escarificación consiste en lijar la cubierta hasta pérdida de brillo; otro método de ablandamiento, consiste en el remojo de la semilla en agua fría durante 16 días o sumergir en agua hervida añadiendo ácido sulfúrico.

Las semillas preparadas, se siembran directamente en el campo definitivo o se almaciga en cajones de 1 x 1 x 0,2 m. conteniendo substrato mezclado con tierra negra, arena y materia orgánica descompuesta en la proporción de 1:1:1.

La germinación se inicia 17-20 días después de la siembra y se puede prolongar hasta 4 semanas. Las plantas producidas en vivero están listas para el trasplante cuando alcancen 30-40 cm. de altura.

No se dispone de información sobre propagación asexual.

6. MÉTODOS DE ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE PLANTACIÓN

Monocultura

No existe desarrollo agronómico de la especie.

Agroforestería: Orientaciones

Es un árbol de porte alto, de hábito umbrófilo en el inicio de su desarrollo y heliófilo en el estadio productivo. Es de lento crecimiento; en oxisoles de Belém, Brasil a los 15 años en promedio alcanzó 7,6 m. de altura y 5,0 cm. de DAP. Se adapta en sistemas agroforestales sucesionales, ocupando el estrato alto perenne; el espaciamiento propuesto es de 12 x 12 m. y 12 x 24 m. dependiendo de la intensidad del cultivo.

Las especies potenciales de asociación simultánea o sucecional son: arroz (Oryza sativa), maíz (Zea mays), yuca (Manohot spp), plátano (Musa spp), uvilla (Pourouma cecropifolia), pijuayo (Bactris gasipaes), carambola (Averrhoa carambola), hamaca huayo (Couepia longipendula), castaña (Berthoholletia excelsa), tornillo (Cedrelinga catenaeformis), anallu caspi (Cordia alliodora) y caoba (Swietenia macrophylla).

La plantación se realiza en el inicio de la estación lluviosa, en hoyos de 40 x 40 x 40 cm, conteniendo substrato mezclado de tierra superficial con materia orgánica descompuesta.

Son necesarios de 3-4 desyerbos por año hasta la finalización del aprovechamiento de los cultivos anuales, a partir de este momento se recomienda el establecimiento de una cobertura leguminosa y el manejo de la biomasa aérea mediante podas semestrales o anuales.

El reciclaje de los residuos de la cosecha, malezas y podas de la cobertura, contribuyen con la sostenibilidad del sistema. La vigilancia permanente de la plantación, permitirá la identificación oportuna de plagas y enfermedades potenciales y tomar las medidas de control necesarias.

7. PRODUCCIÓN Y COSECHA

La fructificación se inicia después de 8-12 años de la plantación, y se concentra en los meses de febrero, marzo y abril; la vida productiva de la especie es superior a 50 años.

En plantaciones de 10 años a pleno sol, se estiman producciones de 1000 a 2000 frutos/árbol, con peso promedio de 50 g. En densidades de 100 árboles/ha, se produciría de 5-10 t/ha de pulpa (5-10% del peso del fruto).

Los frutos cuando están maduros caen del suelo, la cosecha es manual directamente del suelo.

8. CONSERVACIÓN Y VALOR NUTRITIVO DEL FRUTO

El fruto es perecible. En el ambiente natural, en menos de una semana, se pudre la pulpa de los frutos caídos. Tecnologías de conservación no han sido desarrolladas.

La pulpa es uno de los alimentos vegetales más nutritivos, contiene alta concentración de almidón y proteína. Estacionalmente es parte integral de la dieta de las poblaciones rurales, que pueden sustituir la harina de yuca por la de azúcar huayo. No se disponen de datos cuantitativos. Referencialmente consignamos el análisis químico y valor nutritivo de Hymenaea spp.

Componentes	**100g de pulpa**
Energía	115,0 cal
Agua	68,2 g
Proteínas	1,0 g
Lípidos	0,7 g
Carbohidratos	29,4 g
Fibras	10,4 g
Ceniza	0,7 g
Calcio	31,0 mg
Fósforo	24,0 mg
Hierro	0,8 mg
Vitamina A (Retinol)	30,0 mg
Tiamina	0,04 mg
Riboflavina	0,04 mg
Niacina	0,50 mg
Vitamina C (A, ascórbico)	33,00 mg

9. PROYECCIÓN

El azúcar huayo, es una especia nativa no domesticada con alto potencial económico en la Amazonía peruana.

Sus ventajas son: adaptación a la ecología y suelos predominantes de la región; especie de uso múltiple melífera y medicinal, que produce frutos, resinas, taninos y madera; elevada calidad alimenticia de los frutos; alto valor industrial de la resina del tallo y de las raíces; e importantes propiedades de la resina de las hojas como fungicida y como repelente de insecto comedores de hojas.

Las desventajas son: alta variabilidad de la especia; lento crecimiento; tardía inicio de fructificación; nulo desarrollo agronómico y tecnológico de transformación de conservación y transformación de los frutos.

El desarrollo del cultivo requiere del emprendimiento de trabajos genéticos, de selección de plantas superiores e hibridaciones, para producción de frutos y de resina de alta calidad y precocidad de crecimiento y de fructificación; desarrollo agronómico de la especie y tecnología de transformación y de conservación de los frutos. La

implementación de políticas promocionales de los productos y cultivo de azúcar huayo son necesarios.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACERO, D.L.E.1979. Principales plantas útiles de la Amazonía Colombiana. Proyecto Radargramétrico del Amazonas, Bogotá. pp. 59-60.

CALZADA, B.J. 1980. 143 frutales nativos. Librería El Estudiante. Lima. p. 64.

CAVALCANTE, P.B. 1988. Frutas comestíveis da Amazônia. 4 de. rev. ampl. Belém; Museu Paraense Emílio Goeldi; Companhia Souza Cruz indústria e comércio. p. 148.

ENCARNACIÓN, C.F. 1983. Nomenclatura de las especies forestales en el Perú. INFF/PNUD/FAO. Documento de Trabajo N° 7, Lima. p. 68.

FERREYRA, C.A.C. & SAMPAIO, P.T. de 1993. Jatobá. In: (Clay J.W de Clement. C.R. Eds). Selected and strategies to enhance incomegeneration from amazonian forests. FO: Mis 93/93/6, FAO working Paper. pp. 165-169.

FAO. 1987. Especies forestales productoras de frutas y otros alimentos. 3. Ejemplos de América Latina. Estudio FAO Montes 44/3. Roma. pp.120-122.

GEILFUS, F. 1994. El árbol al servicio del agricultor. Manual de agroforestería para el desarrollo rural. Vol. 2. Guía de especies, enda-caribe/CATIE. pp. 146-147.

LAO.M. & FLORES, P.S.. 1972. Arboles del Perú. Descripción de algunas especies forestales de Jenaro Herrera-Iquitos. Universidad Nacional Agraria La Molina, Cooperación Técnica del Gobierno Suizo. Proyecto Jenaro Herrera. pp. 41-42.

SPICHIGER, R.; MEROZ, J.; LOIZEAU, P.A. & STUTZ de ORTEGA, L. 1989. Contribución a la Flora de la Amazonía Peruana. Los árboles del Arborétum de Jenaro Herrera. Vol. 1. Conservatorie botanique de Genéve: Biossiera 43. Conservatorie Botanique de Genéve. Ginebra. pp. 294-297.

SUDAM. 1979. Pesquisas e informaçôes sobre espécies florestais da Amazonia, SUDAM, Departamento de Recursos Naturais, Centro de Tecnología Madereira. Belém. pp. 62-64.

11. CONTACTOS EN LA AMAZONIA PERUANA

Vásquez, M. Rodolfo. Proyecto Flora del Perú. Apartado 280. Tel. (094) 222139 Iquitos. Curator del Missouri Botanical Garden, Sistemática de Fanerógamas Amazónicas.

CACAHUILLO

1. IDENTIFICACIÓN

Foto 10. Frutas y hojas de Cacahuillo

Nombre científico: *Theobroma subincatum* Mart.

Nombres comunes: Cacahuillo, sacha cacao (Perú); cupuí, cupai (Brasil); cacao de monte, cacao silvestre (Colombia, Venezuela, Perú).

Familia: STERCULIACEAE

2. DISTRIBUCION, ECOLOGÍA Y SUELOS

Azúcar huayo es una especie nativa de América tropical, distribuída en la cuenca amazónica en Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Perú, Venezuela, Guayana y Surinam. En la selva peruana, se encuentra en forma silvestre en los Departamentos de Loreto, San Martín y Ucayali.

Foto 11. Frutos de cacahuillo

Las condiciones ambientales adaptativas son: Biotemperatura media anual máxima de 25,1°C y biotemperatura media anual mínima de 17,2°C. Promedio máximo de precipitación total por año de 3419 mm y promedio mínimo de 936 mm. Altitud variable desde el nivel del mar, hasta 1000 msnm.

Prospera en terrenos no inundables, en ultisoles y oxisoles ácidos y pobres en nutrientes, ricos en materia orgánica y con buen drenaje.

3.DESCRIPCION

Es un árbol de porte medio, de 7-20 cm. de altura y 7-8-25,5 cm de diámetro, tiene ramificaciones desde 2 m. de altura y es de copa pequeña de 6-9 m. de diámetro. El fuste es recto, ligeramente cilíndrico con protuberancias, irregulares, la corteza externa es áspera de color pardo claro. Los hojas son simples, alternas y con estíplulas tormentosas; láminas coriáceas, penninervadas, márgenes enteras a ligeramente onduladas, elíptico a obovado de 16-40 cm. de longitud y 5-20 cm. de andho, ápice agudo o acuminado a cuspidado, base redondeada u obtusa a irregular, haz verde claro brillante y glabro, envés verde blanquecino y pubescente, nerviación sobresa liente en el envés, pecíolo corto rugoso, pubescente y ferrugíneo de 0.8-1,5 cm. de largo. Las influorescencias son cimas axiliares con 1-3 flores bisexuales; cáliz con sépalos amarillo-ferrugíneo; corola con 5 pétalos amarillo pálaidos con estrías rojas; estambres en número de 5. El fruto elipsoídeo de 7-11,5 cm. de largo y 5-6,5 cm. de diámetro; pericarpo duro y resistente recubierto por unn incremento ferrugíneo, pulverulento; semillas numerosas, oblongas, 2-2,5 cm, envueltas en una pulpa blanco amarillenta.

4. UTILIZACION

Fruto

La pulpa del fruto maduro es comestible; se consume al estado natural o se utiliza en la preparación de bebidas refrescantes. Es un alimento de la fauna silvestre trepadora. El pericarpo tiene potencial de uso en alimentación de ganado.

De las semillas se prepara "chocolate" para consumo de la familia rural.

Otras partes de la planta

La madera se utiliza en construcción rural temporal y en la producción de leña y carbón.

5. METODOS DE PROPAGACION

Propagación sexual

La propagación por semilla botánica, es el método común utilizado.

Las semillas extraídas de frutos maduros procedentes de árboles selectos; se someten a un lavado cuidadoso hasta eliminar totalmente los residuos de la pulpa y luego durante 24 horas se deja orear bajo sombre; debe procederse inmediatamente a la siembra.

En ambiente sombreado, se almáciga en cajones de 1 x 1 x 0,2 m, conteniendo substrato mezclado de tierra negra, arena y materia orgánica descompuesta en la proporción de 1:1:1. Las semillas son enterradas a una profundidad de 2 cm. Los riegos deben ser diarios.

Cuando las plántulas desarrollan 2 hijas o midan 10 cm. de altura, se repican directamente a bolsas plásticas negras de 2 kg de capacidad, conteniendo el mismo substrato del almácigo. Los riegos deben ser frecuentes, los deshierbos y el control fitosanitario no deben ser descuidados. Cuando la planta alcance 30-40 cm de altura, estará lista para el trasplante al campo definitivo.

No se dispone de información sobre propagación asexual.

6. METODOS DE ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE PLANTACION

Monocultura

El desarrollo agronómico de la especie todavía no ha sido emprendido, la domesticación es incipiente.

Agroforestería: Orientaciones

El árbol es de porte medio y de hábito umbrófilo. Se adapta en sistemas agroforestales sucesionales, ocupando el estrato medio perenne. Se propone un espaciamiento de 12 x 12 m.

Tiene potencial de asociación simultánea o secuencial con las siguientes especies: maíz (*Zea mayz*), arroz (*Oryza sativa*), yuca (*Manihot sculenta*), plátano (*Musa sp.*), piña (*Ananas comosus*), marañón (*Anacardium occidentale*), uvilla (*Poruoma cecropiifolia*), pijuayo (*Bactris gasipaes*), umari (*Poraqueiba serícea*), hamaca huayo (*Couepia longipendula*), castaña (*Bertholletia excelsa*), leche caspi (*Couma macrocarpa*), y tomillo (*Cedrelinga catenaeformis*).

La plantación se realiza en el inicio del período lluvioso, en hoyos de 40 x 40 x 40 cm, conteniendo substrato mezclado de tierra superficial con materia orgánica descompuesta.

Son necesarios de 3-4 desyerbos por año, hasta la finalización del aprovechamiento de los cultivos anuales, y a partir de este momento, se recomienda establecer una cobertura de leguminosas y manejar podas semestrales o anuales.

Se aconseja el reciclaje de residuos de cosecha, de malezas y de biomasa de podas de la cobertura, por cuanto garantizan la sostenibilidad productiva del sistema. La vigilancia de la plantación de incidencia de plagas y enfermedades permitirá un oportuno control que protegerá al cultivo.

7. PRODUCCION Y COSECHA

La fructificación se inicia 4-5 años después del trasplante, y se concentra en los meses de enero a julio. La producción inicial es baja y se incrementa paulatinamente hasta el octavo año que la producción es mayor; la vida productiva de la especie supera los 40 años. No se dispone de información sobre rendimiento.

Los frutos maduros no son deciduos, no caen al suelo. La cosecha en los sistemas naturales consiste en la tala del árbol y la recolección de los frutos del árbol derribado. En los sistemas cultivados, facilitados por la arquitectura del árbol y las ramificaciones, la cosecha se realiza trepando a los árboles, y cogiendo los frutos directamente de las ramas con ayuda del machete.

8. CONSERVACION Y VALOR NUTRITIVO DEL FRUTO

Los frutos al medio ambiente, pueden conservarse sin deterioro, hasta 5 días después de su cosecha: posterior a esta fecha, pierden calidad por fermentación de la pulpa.

No se disponen de análisis químicos de los frutos; se asume que la pulpa es energética, la semilla aporta proteínas, grasa y carbohidratos; y el pericarpo contiene proteínas.

9. PROYECCION

El cacahuillo es una especie nativa no domesticada, con potencial de cultivo en la selva peruana.

Tiene ventajas de adaptación a la ecología y suelos de la región; existe tradición de aprovechamiento y uso por la población rural; el fruto tiene potencial de aprovechamiento en la alimentación humana y los frutos de segunda clase en alimentación animal; se dispone de germoplasma en el bosque natural y en campo de agricultores.

Las desventajas son: alta variabilidad de la especie; demora en la fructificación; nulo desarrollo agronómico y tecnológico de la especie.

El desarrollo del cultivo, demanda esfuerzos trabajos genéticos de selección de plantas de calidad superior e hibridaciones para productividad, calidad de fruto, precocidad y bajo porte del árbol. Son también necesarios estudios agronómicos de adaptación en suelos diferentes, propagación vegetativa, fertilización, manejo agroforestal y tecnología de conservación y procesamiento del fruto en el nivel de campo.

La promoción del recurso debe garantizar la investigación con fondos económicos, de la producción con créditos, la industrialización con incentivos y con la apertura de mercados externos.

10. LECTURA BASICA

CALZADA, B.J. 1980. 143 Frutales nativos. Librería El Estudiante, Lima. pp. 175-176.

CAVALCANTE, P.B. 1988. Frutas comestíveis da Amazônia. 4 ed.rev.ampl. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi; Companhia Souza Cruz indústria e comércio. pp. 92-94.

FLORES, P.S. 1966. Diagnóstico de frutales nativos en la Región Loreto: Descripción dentrológica. Apuntes. Caritas Iquitos. Iquitos. s.p.

ROOSMALEN, M.G.M. van. 1985. Frutis of the Guianan Flora. Institute of Systematic Botany. Rijks Universiteit Ultrecht. The Netherlands. pp. 422.

SPICHIGER, R.; MEROZ, J.; LOIZEAU, P.A. & STUTZ de ORTEGA, L. 1990 Contribución a la flora de la Amazonía Peruana. Los árboles del Arboretum de Jenaro Herrera. Vol. II. Conservatorie botanique de Genéve. Boissiera 43. Ginebra, pp. 229-230.

VASQUEZ, M.R. 1989. Plantas útiles de la Amazonía Peruana 1. Mimeografiado. p. 162.

VASQUEZ, M.R. 1966. Catálogo de los frutos comestibles de la Amazonía Peruana. In Press. 20 pags.

11. CONTACTOS EN LA AMAZONIA PERUANA

Flores, P. Salvador. Universidad Nacioal de la Amazonía Peruana. Proyecto Agroforestal, Apartado 764, Tel. (094)231308, Iquitos. Investigación Agroforestal-Transferencia de tecnología Agroforestal en Selva Baja..

Vásquez, M. Rodolfo. Proyecto Flora del Perú. Apartado 280, Tel (094)222139, Iquitos. Curator del Missouri Botanical Garden. Sistemática de Fanerógamas Amazónicas.

CACAO

1. IDENTIFICACION

Foto 12. Planta de cacao con frutos

Nombre científico: Theobroma cacao L.

Nombres comunes: Cacao (Colombia, Perú, Venezuela); cacau, cacau verdadeiro (Brasil); cocoa, chocolate-trece (Inglés).

Familia: STERCULIACEAE

2. DISTRIBUCION, CLLIMA Y SUELOS

Es una especia nativa de América tropical, probablemente originaria de la Amazonía occidental. En la cuenca amazónica, se distribuye en Bolivia, Brasil, Colombia, Venezuela, Suriman y Guyana. En la selva peruana se cultiva en los Departamentos de Loreto, San Martín, Ucayali, Huánuco, Junín, Pasco, Madre de Dios, Cuzco y Ayacucho.

Foto 13. Frutos de cacao

El cacao es exigente en cuanto a sus requerimientos climáticos, para un óptimo crecimiento y producción. Temperaturas de 24-29°C son adecuados; cuando jóvenes son sensitivas a temperaturas superiores a 32°C que pueden ocasionar daños a las hojas jóvenes, lo que explica la necesidad del sombreamiento para establecer el cacao; la temperatura del mes más frío no debe ser menor de 15°C. El cacao es también dependiente de la precipitación, demasiado poco o en exceso puede ocasionar pérdida de cosecha. El crecimiento óptimo demanda una precipitación mínima mensual de 100 mm. y no debe exceder los 200 mm mensuales porque las raíces son sensitivas a la pobre aereación. La precipitación ideal para el cacao en los trópicos es alrededor de 175 mm por mes, distribuido en forma homogénea. Excesiva humedad, superior a 90%, también afecta al cacao. El límite máximo de altitud es de 1000 msnm.

Desarrolla en terrenos no inundables, preferentemente en suelos fértiles, ricos en materia orgánica, profundos, con buen drenaje y pH 3,9 que puede manejarse con fertilización. Tolera anegación temporal de ciclo corto.

3. DESCRIPCION

Es un árbol de porte bajo, de hasta 10 m de altura y una copa abierta de 6 m de diámetro. La ramificación es característica de la especie, y consta de 4-6 niveles de verticilio sucesivoa de 3-5 ramas laterales. El desarrollo del fuste principal hasta 1-2 m de altura y el aborto del ápice, forman el primer verticilio; los restantes se forman del único vástago adventicio erecto que se origina debajo del primer verticilio y que cada 1-2 m de crecimiento forma un nuevo verticilio. El sistema radicular consta de una raíz principal que puede penetrar hasta 2 m de profundidad y raíces secundarias laterales ramificadas superficiales concentradas en los primeros 20 cm. Las hojas son simples, alternas y sin estípulas; lámina abovado oblonga o elíptica de borde entero, ápice acuminado, base redondeada y dimensiones de 20-60 cm de largo y 4-12 cm de ancho, haz verde claro, glabro; envés pubescente y nerviación principal prominente; pecíolo corto de 2-3 cmm o largo hasta de 10 cm. La inflorescencia es en racimo cauliflora de 20-25 flores en el tronco y ramas viejas. Las flores son bisexuales, cáliz con 5 sépalos de color blanquecino o rosado y corola con 5 pétalos blancos; ovario súpero 5 estambres fértiles. El fruto denominado "mazorca"; es una drupa elipsoidal, ovoide, fusiforme, oblonga o esférica; de 15-20 cm de largo y 6-10 cm de ancho; provista de 5 o más surcos longitudinales; el pericarpo es coriáceo y de color verde, amarillo, rojo o púrpura; el mesocarpo es duro y angosto; el endocarpo es suave y de espesor variable según el cultivar. Las semillas en número de 20-60 por fruto, son aplanadas y elipsoides, tienen 2-4 cm de largo y están rodeadas pr una pulpa blanca muscilaginosa y azucarada comestible; la testa coriácea, de color amarillo a rojiza, encierra dos grandes cotiledones que contienen abundante grasa, que constituye el producto comercial del cultivo.

4. UTILIZACION

Fruto

El arilo pulposo y azucarado que rodea las semillas del fruto maduro es comestible. Se consume directamente al estado natural o se utiliza en la preparación de dulces, pastelería, mermelada, jaleas y una vez fermentada en bebidas alcohólicas y vinagre.

Las semillas o "almendras" del fruto maduro, constituyen la mayor expresión económica del cultivo, conocida y empleada mundialmente en la fabricación de chocolate, cosméticos, manteca de cacao y otros productos de consumo industrial.

De los residuos de la industria de cacao, se extraen diversos alcaloides de importancia en medicina: Theobromina y otros.

Los frutos de segunda calidad, tienen uso en alimentación animal.

5. METODOS DE PROPAGACION

Propagación sexual

La propagación por semilla botánica, es el método recomendado, por la forma deseable de crecimiento de la planta. La semilla tiene viabilidad máxima de hasta 10 días, que puede prolongarse hasta 30 días almacenando en carbón pulverizado con 30% de humedad; la siembra debe ser inmediata.

Las semillas deben proceder de árboles maduros, de alta producción, sanos y vigorosos, o de bancos de germoplasma o semilleros especializados de híbridos deseables de calidad certificada. Del fruto maduro, extraer las semillas del centro de la azorca y remojar durante 24 horas en un recipiente que contenga 1 parte de ceniza y 6 partes de agua; lavar las semillas, eliminar las sobrenadantas y remojar en una solución de sulfato de cobre al 1% para su desinfección; volver a lavarlas con agua limpia y luego, durante 5 minutos, en lechada de cal.

Es aconsejable la siembra directa en bolsas plásticas negras de 2 kg. de capacidad, colocando 1 semilla por bolsa a una profundidad de 1 cm. Las bolsas deben colocarse en camas de 1 m de ancho y bajo sombra (50-70%). El substrato adecuado es tierra negra friable y de buen drenaje, desinfectado con formol. Después de 3 semanas es necesario un abonamiento con 50 gr de la fórmula 15:10:10:5 (N:P:K:Mg) por cama de 1 x 5 cm el abonamiento debe repetirse cada 2 semanas. La dosis del fertilizante mezclado en 10 lt de agua, debe aplicarse con regadera'el fertilizante debe contener forma soluble de fosfato (no roca fosfórica). La planta está lista para el trasplante a campo definitivo, cuando alcance 30-50 cm de altura, lo que ocurre aproximadamente 3 meses después de la siembra.

Propagación asexual.

La propagación vegetativa, es un método utilizado con fines específicos de propagación clonal para mantener pureza varietal o conferir resistencia a enfermedades.

La propagación por esqueje, consiste en el enraizamiento de estacas procedented de la "horqueta" o de brotes nuevos recién madurados con una o varias hojas; los esquejes se remojan en hormona de enraizamiento y se cultivan en bolsas plásticas negras conteniendo como medio de enraizamiento una mezcla de aserrín con arena y compost.

En la propagación por injerto, el mejor método es el injerto de escudete, en comparación con el injerto de yema y el injerto de lengueta lateral.

6. METODOS DE ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE PLANTACION

Básicamente se distinguen tres tipos de cacao. El cacao "criollo" de muy buena calidad, pero de bajos rendimientos; proviene de poblaciones centroamericanas; el cacao "forastero" más resistente y vigoroso, de aceptable calidad para el comercio y ampliamente difundido en Africa del Oeste y Bahía, Brasil para la fabricación de chocolate, proviene de poblaciones amazónicas; y el cacao "trinitario" o híbrido, es muy mezclado genéticamente.

Los sistemas de cultivo, varían con el tipo de cacao, la clase de suelo y la utilizaciión de sombreamiento.

Monocultura: En suelos fértiles

Los espaciamientos pequeños en cuadrado de 2,5 a 3 m de lado, se aplican en el tipo criollo o en ausencia de sombrío; los espaciamientos mayores 3,5 a 4 m en el tipo forastero. Los hoyos se practican de 40 cm de lado por 50-60 cm de profundidad. El establecimiento inicial, requiere de un sombrío temporal muerto, conformado por una

fronda de tres hojas de palmera introducidas en el hoyo y encorvadas sobre la plántula de cacao; más frecuente es el sombrío temporal vivo, suministrado por plátano o banano sembrados con 2-3 meses de anticipación, que se maneja por sucesivas podas para regular el sombreamiento hasta que la planta de cacao alcance un desarrollo adecuado y prescinda del sombrío.

El cultivo sin sombra, exige fertilización. La dosis fertilizante está determinada por el análisis del suelo y la demanda del cultivo.

Agroforestería: Orientaciones

El cacao es un árbol de porte bajo, de hábito umbrófilo y ocupa el estrato bajo en el bosque natural. Su cultivo comercial es factible, bajo sistemas agroforestales multiestrata sucesionales, tiene ventajas de crecimiento y producción bajo sombrío y menores exigencias en fertilización.

El cacao es una especie que demanda factores ambientales favorables para una óptima producción: distribución regular de la precipitación pluvial, adecuado abastecimiento de nutrimientos; oportuna regulación de luz y de temperatura en las etapas iniciales de crecimiento y baja incidencia de plagas y enfermedades.

En el bosque natural, el cacao se beneficia del ciclaje de nutrientes en suelos de mediana fertilidad y de la protección que ofrece la biodiversidad de especies vegetales que conforman los diferentes estratos de la foresta.

Bajo sistemas agroforestales, el sombreamiento temporal y perenne, tienen la función principal de proteger al cultivo de los factores desfavorables que oferta el ambiente amazónico: baja fertilidad natural de los suelos, terrenos muy inclinados, distribución irregular de las lluvias, temperaturas elevadas, exceso de luminosidad para el crecimiento inicial del cacao y gran proliferación de plagas y patógenos perjudiciales al cacao.

Numerosas plantas útiles productoras de alimentos, madera o abono orgánico, pueden asociarse con cacao y suministrar sombra temporal o permanente; la escogencia de las especies tiene dependencia del tipo de suelo y de las oportunidades de mercado para los diferentes productos. Especies anuales: arroz (*Oryza nativa*), maíz (*Zea mayz*), frijol (*Phaseolus sp.*), yuca (*Manihot esculenta*) y plátano o banano (*Musa sp.*); especies semiperenes: pimienta (*Piper nigrun*), maracuyá (*Passiflora edulis*), papaya (*Caricia papaya*); y especies perennes: café (*Coffea sp.*), copoazú (*Theorboma grandiflorum*), guaba (*Inga edulis*), huasai (*Euterpe oleracea)*, coco (*Cocos nucífera*), pijuayo (*Bactris gasipaes*), abus (*Spondias mombín*), caoba (*Swietenia macrophulla*), añallu caspi (*Cordia alliodora*) y pashaco cutano (*Schizolobium amazonicum*).

En general, se implantarán los cultivos temporales y perennes con 2-3 meses de anticipación al establecimiento del cacao. La distribución espacial del cacao, de preferencia en hileras de 3 ó 4 espaciadas 3 x 4m ó 4 x 4m, intercaladas con hileras de plantas del estrato alto y medio espaciadas 12 x 6 m; el plátano como sombrío tempral a un espaciamiento de 6 x 12 m. Los cultivos anuales (arroz, maíz o yuca) y los leñosos semiperennes y perennes del estrato medio o bajo, tendrán arreglos espaciales que no compitan con el cacao.

Son diversas las enfermedades que afectan al cacao. *Phytophtora palmivora,* ocasiona podredumbre de la mazorca, podredumbre negra y marchitamiento de las plántulas y caída de las hojas; *Marasmius perniciosus,* produce la enfermedad "escoba de bruja"que afecta los brotes con hojas aún no desarrolladas, los pulvínolos florales y podredumbre de la mazorca; y *Monilia rorei,* provoca podredumbre del fruto. El control cultural consiste en aclareos para evitar el exceso de humedad y aumentar la circulación del aire; protección de las heridas, eliminación de malezas y remoción de cápsulas infectadas. En control químico es mediante pulverizaciones de caldo bordales so con fungicidas orgánicos.

7. PRODUCCION Y COSECHA

La fructificación se inicia generalmente al 5to. año de la plantación. Florece y fructifica todo el año, concentrándose la mayor producción en los meses de noviembre a marzo; la producción tiende a disminuir después de 10-12 años de vida productiva.

La producción del cacao cultivado en condiciones rústicas, con sombra y sin fertilizantes, puede llegar a 500 kg/ha de semilla seca. Con prácticas agronómicas y material de plantación adecuados y en condiciones sombreadas, el cacao puede producir 1 500 kg/ha. En condiciones no sombreadas, con árboles en alta densidad y con prácticas agronómicas y material de plantación buenos, se pueden obtener rendimientos de hasta 4000 kg/ha.

La cosecha se realiza prácticamente todo el año, al momento de madurez completa de las mazorcas, estado reconocido por el cambio de coloración de los frutos inmaduros verdes, rojizos o amarillentos a color intenso anaranjado o amarillo. Las mazorcas bajas se recolectan manualmente con un cuchillo filoso, y las frutas altas se cortan con una horquilla especial filuda atada a una vara larga. De los frutos previamente seleccionados por su grado de madurez, son extraídas en conjunto pulpa y almendras, en el mismo campo, y colocadas en bolsas de polietileno para su transporte a los ambientes de fermentación; se recomienda esparcir como mulch, las cáscaras de los frutos, alrededor de los árboles de cacao.

8. CONSERVACION Y VALOR NUTRITIVO

La pulpa del fruto es muy perecible, para su consumo debe ser inmediatamente separada de la semilla, dentro del fruto; la pulpa puede conservarse en buen estado por varios días.

Para la elaboración de chocolate, la pulpa y semillas extraídas de los frutos, se someten a un proceso de fermentación por varios días, a fin de facilitar la separación de la pulpa de las almendras; luego se lavan las semillas y se procede al secado cuidadoso, de preferencia bajo sol directo, para evitar pérdida de calidad del producto; el proceso demora de una semana a 10 días y las almendras están listas para el transporte y procesamiento industrial del chocolate.

Domésticamente, las semillas lavadas después de la fermentación, son tostadas y listas para preparar cacao en polvo, chocolate, manteca de cacao y otros productos.

El valor nutritivo del cacao es alto, la semilla es una buena fuente de proteínas y de calorías; la pulpa aporta los mismos elementos, aunque en cantidades menores.

La composición química y valor nutritivo de la pulpa y de la semilla es la siguiente :

Componente	**100 gr pulpa**	**100 gr semilla**
Energía	71,0 cal	404,0 cal
Agua	79,2 g	8,7 g
Proteína	2,8 g	19,0 g
Lípidos	0,3 g	17,1 g
Carbohidratos	16,5 g	47,8 g
Fibra	1,1 g	6,9 g
Ceniza	1,2 g	7,4 g
Calcio	6,0 mg	200,0 mg
Fósforo	41,0 mg	801,0 mg
Hierro	0,7 mg	10,5 mg
Vitamina A (Retinol)	32,0 mg	
Tiamina	1,8 mg	0,02 mg
Riboflavina	0,15 mg	0,20 mg
Niacina	3,20 mg	2,50 mg
Vitamina C (A. ascórbico)	21,00 mg	18,90 mg

9. PROYECCION

El cultivo del cacao tiene múltiples ventajas en la región amazónica peruana. Está adaptada a las condiciones econógicas y de suelos; existe un desarrollo agronómico de la especie; se dispone de un germoplasma natural diversificado; las almendras tienen reconocido valor industrial y comercial y la pulpa tiene un potencial importante económico.

La principal desventaja radica en la saturación de los mercados mundiales, por competencia de países productores latinoamericanos y de otros continentes, que deprimen los precios.

En un mercado internacional competitivo, la mejora de calidad del producto y un incremento en la producción por unidad de superficie cultivada, son las estrategias que desarrollarán esta actividad productiva. Complementariamente, deberán promocionarse los productos en el mercado interno; y reempreder los trabajos genéticos de selección de germoplasma superior para mejorar la producción y calidad de los frutos y conferir resistencia a enfermedades.

10. LECTURA BASICA

CALZADA, B.J. 1980. 143 Frutales nativos. Librería El Estudiante. Lima. pp. 156-158.

CAVALCANTE, P.B. 1988. Frutas comestiveis da Amazônia. 4 de. rev. ampl. Belém: Museu Paraense Emilio Goeldi; Companhia Souza Cruz Indústria e Comércio pp. 62-64.

FAO. 1987. Especies forestales productoras de frutas y otros alimentos. 3. Ejemplos de América Latina. Estudio FAO Montes 44/3. Roma. pp. 226-229.

LEON, J. 1987. Botánica de los cultivos tropicales. San José. Costa Rica. IICA, Colección Libros y Materiales Educativos 84. pp. 224-225.

ROOSMALEN, M.G.R. va. 1985. Fruits of the Guianan Flora, Institute of Systematic Botany. Rijks Universiteit Utrecht. The Netherlands. pp. 20-423.

SCHOPFLOCHER, R. 1963. Enciclopedia agropecuria práctica. Tomo Y. Agricultura General y Especial. De. Ateneo, Buenos aires. pp. 94-96.

VASQUEZ, M.R. 1966. Catálogo de los frutos comestibles de la Amazonía Peruana. In Press. 20 p.

WILLIAMS, C.N.; CHEW, W.Y.; & RAJARATNAM, J. 1982. Tree and field crops of the wetter regions of the tropics. Intermediate Tropical Agriculture, Series. Hong Kong. pp. 51-60.

11. CONTACTOS EN LA AMAZONIA PERUANA

Vásquez, M.R. Proyecto Flora del Perú, Apartado 280, Tel (094)222139, Iquitos. Curator del Missouri Botanical Garden. Sistemática de Fanerógramas Amazónicas.

CAIMITO

1. IDENTIFICACION

Foto 14. Planta joven de caimito

Nombre científico: *Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radkl.

Nombres comunes: Caimito, quinilla caimitillo (Perú); cujae (Ecuador); caimo (Colombia); abia, abieiro, abiurana (Brasil).

Familia: SAPOTACEAE

2. DISTRIBUCION, ECOLOGIA Y SUELOS

Es una especie nativa de América tropical; distribuída en la cuenca amazónica en Brasil, Colombia, Ecuador, Perú, Venezuela y Guyana. En la selva peruana se cultiva, en los Departamentos de Loreto, San Martín, Ucayali y Huánuco.

Foto 15. Frutos de caimito

Las condiciones ambientales adaptativas son: Biotemperatura media anual máxima de 25,1°C y temperatura anual mínima de 20,2°C. Promedio máximo de precipitación total por año de 3419 mm y promedio mínimo de 1020 mm. Altitud variable desde el nivel del mar hasta 1200 msnm.

Prospera en terrenos no inundables, preferentemente fértiles y con buen drenaje. Se adapta a ultisoles y oxisoles arcillosos ácidos y pobres en nutrientes, ricos en materia orgánica y con buen drenaje. Tolera anegamiento corto temporal.

3. DESCRIPCION

Es un árbol de gran tamaño en el bosque natural, generalmente recto de 15-40 m de altura y 40 cm de diámetro; bajo cultivo, es de pequeño a mediano porte de 4-12 m de altura. Corteza externa fisurada de color pardo oscuro y corteza interna amarilla con látex blanco y pegajoso. Hojas simples, alternas, sin estípulas y generalmente reunidas en ramilletes en los extremos de las ramitas; láminas sub-coriáceas, penninervadas, de obovoide a lanceolada, de 10-15 cm de largo y 3-6 cm de ancho, márgenes enteras a onduladas, base cuneada, ápice acuminado o anchamente cuspidado, haz verde oscuro brillante,envés verde claro opaco, nerviación sobresaliente en el haz y en el envés; pecíodo pubescente y bisurcado en la parte superior, de 1,3-2 cm de largo. Inflorescencia en racimos axilares de 2-5 flores sésiles bisexuales; cáliz con 4 sépalos y corola tubular

con cuatro lóbulos blanco-amarillentos; ovario súpero y 4 estambres. El fruto es una baya globosa, redonda, obtusa o apiculada de 3-12 cm de diámetro, con pesos promedios de 125-200 g hasta 800 g; epicarpo de 2-5 mm de grosor; de color verde que se torna amarillo o amarillo-verdoso cuando madura, textura lisa y consistencia blanda, exuda un látex blanco al cortarla; mesocarpo bien desarrollado, de varios milímetros de espesor, blanco y compacto; endocarpo blanco, crmoso o amarillento, translúcido, mucilaginoso y cuando está maduro, suculento y dulce. Las semillas en número de 1-4, negras, lisas, oblongo-ovadas de 3-4 cm de largo y 2 cm de ancho, con un tegumento pardo grisáceo.

4. UTILIZACION

Fruto

El endocarpo del fruto maduro es comestible. Se consume directamente al estado natural, tiene sabor especial muy agradable. En algunos ecotipos, el látex del pericarpo dificulta su consumo; aplicaciones de substancias grasas a los labios antes de su consumo, evitan las molestias del exudado.

Los frutos de segunda calidad, se utilizan en alimentación de cerdos y peces.

Otras partes de la planta

La madera es pesada y apta para traviesas, tornería, carretería, pisos industriales, chapas decorativas; los fustes de menor tamaño se utilizan en la fabricación de mangos de herramientas, es muy buena leña.

Las hojas se utilizan en medicina tradicional, para desinfectar heridas.

5. METODOS DE PROPAGACION

Propagación sexual

La propagación por semilla botánica, es el método de aplicación común; las semillas tienen corta viabilidad; su siembra debe ser inmediata.

Las semillas deben extraerse de frutos maduros de árboles selectos; se recomienda el lavado con agua y arena para eliminar todos los residuos del endocarpo y orear bajo sombra por 24 horas.

En ambiente sombreado se almáciga en cajones de 1 x 1 x 0,2 m conteniendo substrato de aserrín húmedo, colocando la semilla en posición horizontal exponiendo el rafe hacia arriba, y enterrando a 1 cm de profundidad. La germinación ocurre 22-24 días después de la siembra y concluye 48-66 días después con 81-94% de prendimiento.

El repique procede cuando la plántula desarrolla 4 hojas, directamente en bolsas plásticas negras de 2 kg de capacidad, en substrato mezclado en la proporción de 1:1:1 de arena, tierra negra, materia orgánica descompuesta y previamente desinfectada para prevenir la incidencia de enfermedades que afectan con intensidad a las plántulas de caimito. Los riegos, sombrío, deshierbos y la producción fitosanitaria en almácigo y en el vivero, deben ser constantemente controlados.

Propagación asexual

Se ha experimentado con relativo éxito, la propagación venetativa por injerto, aplicando el método de lengueta. La principal dificultad en la propagación asexual, es el exudado del tallo.

6. METODOS DE ESTABLELCIMIENTO Y MANEJO DE PLANTACION

Monocultura

No existe desarrollo agronómico del cultivo. Se sugieren espaciamientos de 7-10 m entre plantas, y hoyos de 50 cm de profundidad con fertilización y enmienda al establecimiento en dosis/hoyo de: 10 kg de estiércol, 500 g de cal en suelos ácidos, 100 g de superfosfato simple y 100 g de cloruro de potasio.

Agroforestería: Orientaciones

El caimito tradicionalmente, se cultiva enn forma localizada en los huertos familiares y en los bordes de los caminos y en forma muy dispersa en los campos de cultivos, asociada con diferentes cultivos. Es un árbol de porte bajo, de hábito umbrófilo en el inicio de su desarrollo y heliofilo en el estadio productivo.

Los sistemas agroforestales sucesionales multiestrata, se asimilan a la tecnología tradicional. El caimito, por su manejo de porte bajo por podas o por selección de ecotipos "enanos", y su hábito de crecimiento y producción heliófilo, localiza a la especie en el estrato bajo perenne heliófilo. El distanciamiento de 12 m entre hileras y 6 m entre plantas sería el indicado; intercalando entre hileras, plantas del estrato medio y alto orientadas Este-Oeste para evitar competencia por luz, las plantas del estrato bajo se localizan entre hileras de caimito y plantas del estrato medio y alto. La selección de las especies que se asocian, simultáneas o secuencialmente, dependen del tipo de suelo, de la demanda de subsistencia y de las oportunidades de mercado; se recomienda maíz (*Zea mays*), arroz (*Oriza sativa*), yuca (*Manihot spp*), plátano (*Musa spp*), piña (*Ananas comosus*), marañón (*Anacardium occidentale*), uvilla (*Poruoma cecropiifolia*), pijuayo (*Bactris gasipaes*), tornillo (*Cedrelinga catenaeformis*), caoba (*Swietenia macrophylla*), guaba (*Inga edulis*).

Las podas sanitarias y de mantenimiento, los deshierbos y el reciclaje de toda fuente orgánica generada en el sistema son importantes. Un cuidado muy especial debe tenerse en la protección fitosanitaria; la plaga principal es la mosca de la fruta (*Anastrephya serpentina*), que afecta la pulpa de la fruta, se controla culturalmente con el recojo y enterrado de los frutos afectados y químicamente con insecticidas y cebos de feromonas; otras plagas: larvas comedoras de hojas (*Sibine sp.*); barrenadores del tronco y ramas (*Callichroma vittattum* y *Cratosomus roddami*) y la abeja (*Trigona rufrious*) que daña las flores.

7. PRODUCCION Y COSECHA

El inicio de la fructificación es variado, según los ecotipos; los precoces "enanos" de 2-3 años y los tardíos de 6-8 años; la vida productiva es superior a 20 años y el rebrote bajo corte de plantas viejas produce a los dos años.

Arboles bien manejados pueden producir de 300-500 frutos, con pesos promedio por fruto de 200-250 g. Estimados de rendimiento, en plantas adultas espaciadas 7 x 7 m y produciendo 500 frutos/ árbol, ascienden a 15 t/ha/año.

La época de cosecha ocurre en los meses de noviembre hasta agosto, con mayor concentración en los meses de diciembre, enero y mayo. El fruto maduro es ideal para la cosecha, por la excelente calidad de la pulpa y escaso exudado del pericarpo; al estado verdoso inmaduro, la pulpa es dura y de sabor insípido con abundante látex en el pericarpo. El óptimo momento de cosecha, que favorece el transporte, s al estado 90% pintón, o sea sólo verdoso en la base del fruto.

La cosecha de los frutos bajos es manual, y de los frutos altos trepando a los árboles.

8. CONSERVACION Y VALOR NUTRITIVO DEL FRUTO

Los frutos maduros son blandos y muy susceptibles al deterioro durante el manipuleo de la cosecha y del transporte; los frutos pintones al 90%, ,pueden conservarse máximo una semana, al medio ambiente y bajo sombra.

La composición química y el valor nutritivo de la pulpa es la siguiente:

Componentes	**100 g pulpa**
Energía	95 cal
Agua	74,1 g
Proteína	2,1 g
Lípidos	1,1 g
Carbohidratos	22,0 g
Fibra	3,0 g
Ceniza	0,7 g
Calcio	96,0 mg
Fósforo	45,0 mg
Hierro	1,8 mg
Vitamina A (Retinol)	46,0 mg
Tiamina	0,02 mg
Riboflavina	0,02 mg
Niacina	3,40 mg
Vitamina C (A ascórbico)	49,00 mg

9. PROYECCION

El potencial económico de la especie en la selva peruana, es alto.

Tiene ventajas de adaptación al clima y suelo predominantes; el fruto tiene aceptación en el mercado local y externo; y se dispone de un germoplasma diversificando para la optimización productiva y de calidad.

Las desventajas son: alta variabilidad de la especie; perecibilidad del fruto; presencia de látex que dificulta el consumo directo; alta susceptibilidad al ataque de plagas; nulo desarrollo agronómico y tecnológico de transformación y conservación del fruto; fácil deterioro del fruto maduro por golpes y magulladuras en la cosecha y transporte.

El desarrollo del cultivo, demanda el emprendimiento de trabajos genéticos de selección de plantas superiores, e hibridaciones para mejorar la producción y calidad del fruto y conferir resistencia a las plagas y enfermedades; el desarrollo agronómico y tecnológico son también importantes.

10. LECTURA BASICA

ACERO, D.L.E. 1979. Principales plantas útiles de la Amazonía Colombiana. Proyecto Radargramétrico del Amazonas. Bogotá. pp. 191-192.BARRIGA, R.R. 1993. Plantas útiles de la Amazonía Peruana. Características, usos y posibilidades. Trujillo, Perú. pp. 78-80.

CALZADA, B.J. 1980. 143 Frutales nativos. Librería El Estudiante, Lima. pp. 144-145.

CAVALCANTE, P.B. 1988. Frutas comestiveis da Amazônia. 4 ed.rev.ampl. Belém; Museu Paraense Emilio Goeldi; Companhia Souza Cruz indústria e comércio. pp. 20-21.

FAO. 1987. Especies forestales productoras de frutas y otros alimentos. 3. América Latina. Estudio FAO Montes 44/3. SIDA/FAO. Roma. pp. 177-179.

FLORES, P.S. 1966. Diagnóstico de frutales nativos en la Región Loreto: Descripción dendrológica. Apuntes. Caritas Iquitos. Iquitos. s.p.

GEILFUS, F. 1994. El árbol al servicio del agricultor. Manual de Agroforestería para el desarrollo rural. Vol. 2 Guía de especies, enda-caribe, CATIE. pp. 338-339.

GUTIERREZ, R.S. 1969. Especies frutales nativos de la selva del Perú; estudio botánico y de propagación por semillas. Tesis. UNA La Molina, Lima. pp. 29-38.

LEON, J. 1987. Botánica de los cultivos tropicales. San José, Costa Rica, IICA. Colección libros y manuales educativos N° 81. pp. 214-215.

LAO, M. & FLORES, P.S. 1972. Arboles del Perú. Descripción de algunas especies forestales de Jenaro Herrera-Iquitos. UNA. La Molina, Cooperación Técnica del Gobierno Suizo, Proyecto Jenaro Herrera pp. 137-138.

PINEIDO, P.M.H. 1989. Evaluación preliminar de la germinación de 28 frutales tropicales, INIA. Lima. pp. 25-26.

ROOSMALEN, M.G.M.. van. 1985. Frutis of the Guianan Flora. Institute of Systematic Botany. Rijko Universiteit Ultrecht. The Netherlands, pp. 408-409.

SPICHIGER, R.: MEROZ, J.; LOIZEAU, P.A. & STUTZ de ORTEGA, L. 1990. Contribución a la flora de la Amazonía Peruana. Los árboles del Arboretum de Jenaro Herrera. Vol. II. Conservatorie Botanique de Genéve. Boissira 43. Ginebra. pp. 392-393.

VASQUEZ, M.R. 1989. Plantas útiles de la Amazonía Peruana. Y. Iquitos. (Mimeografiado). p. 134-135.

VASQUEZ, M.R. 1966. Catálogo de los frutos comestibles de la Amazonía Peruana. In Press. 20 p.

VILLACHICA, H. 1996. Frutales y hortalizas promisorias de la Amazonía SPT-TCA N° 44. Lima, Perú. pp. 69-74.

11. CONTACTOS EN LA AMAZONIA PERUANA

Flores, P. Salvador. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Proyecto Agroforestal. Apartado 764, Tel. (094)231308, Iquitos. Investigación Agroforestal Transferencia de Tecnología Agroforestal en Selva Baja.

Vásquez, M. Rodolfo. Proyecto Flora del lPerú. Apartado 280, Tel. (094)222139, Iquitos, Curator del Missouri Botanical Garden, Sistematica de Fanerógamas Amazónicas.

Villachica, Hugo. Apartado 12-061. Tel. (1)4366648. Fax (1)4363518. La Molina. Lima. Investigación agronómica e industrialización.

CAMU CAMU

1. IDENTIFICACION

Foto 16. Planta de camu-camu con frutos

Nombre científico: *Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh

Nombres comunes: Camu camu, camo camo (Perú); capari, araça d'agua (Brasil); guayabo (Colombia); guayabito (Venezuela); camuplus (USA).

Familia: MYRTACEAE

2. DISTRIBUCION, ECOLOGIA Y SUELOS

El camu camu, es una especie nativa de la cuenca del amazonas Occidental, distribuida ampliamente en la Amazonía Continental en Perú, Colombia, Brasil y Venezuela. En la región amazónica peruana, se encuentran poblaciones naturales de camu camu en la selva baja, en los departamentos de Loreto y Ucayali.

Foto 17. Frutos de camu-camu

Las condiciones ambientales adaptativas son: Biotemperatura media anual máxima de 25,0°C y biotemperatura media anual mínima de 23,2°C. Promedio máximo de precipitación total por año de 3419 mm y promedio mínimo de 1916 mm. Humedad relativa promedio anual de 78-82%. Altitud variable desde el nivel del mar hasta 350 msnm.

Prospera en terrenos inundables con suelos aluviales fértiles. Se adapta bien en terrenos no inundables, alfisoles e inceptisoles de mediana fertilidad, y relativamente bien, en oxisoles y ultisoles ácidos de pH 4-4,5. Tolera inundaciones de 4-5 meses, que cubren hasta las dos terceras partes del taller y regímenes hídricos de hasta 2 meses de sequía.

3. DESCRIPCION

Es un arbusto o árbol pequeño de 4-8 m de altura; fuste delgado de hasta 15 cm de diámetro, bastante ramificado desde la base, corteza externa pardo claro a pardo bronceado con ritidoma que se desprende como pequeñas placas laminares; corteza viva isa gris o pardo verdoso. Hojas simples, opuestas y sin estípulas; lámina lanceolada u ovoide de 3-12 cm de largo y 1,5-4,5 cm de ancho, margen entero ligeramente ondulado, ápice caudado acumulado, base sub obtusa o redondeada, haz verde oscuro ligeramente lustroso, envés verde claro y opaco, nerviación prominente en el envés, presenta

abundantes puntos translúcidos;'peciolo corto de 3-8 mm y 1 mm de diámetro. Inflorescencia axilar; flores agrupadas en número de 1-12, subsesiles, bisexuales, cáliz con 4 lóbulos ovoides, corola con 4 pétalos blancos; ovario Infero y unos 1245 estambres. El fruto es una baya globosa o esférica de 1-3 cm de diámetro y peso variable de 2-20 gr; el epicarpo es delgado, liso, brillante con puntos glandulares y de color rosado a negro púrpura; la pulpa es carnosa, ácida y de savor y aroma agradables; las semillas en número de 1-4, con elípticas o reniformes, conspicuamente aplanados, cubierto por una malla de fibrillas blancas, de 8-15 mm de largo por 5,5-11 mm de ancho.

4. UTILIZACION

Fruto

La pulpa del fruto maduro es coemestible, es ácido y tiene sabor y aroma agradables. Se utiliza en la preparación de refrescos, néctares, mermeladas, helados y vinagre. En la industria farmacéutica, la pulpa y la cáscara tienen alto potencial para la fabricación de productos altamente concentrados en vitamina C.

El fruto es un alimento de la fauna ictiológica.

5. METODOS DE PROPAGACION

Propagación sexual

La propagación por semilla botánica, es el método más generalizado. Los árboles semilleros deben ser plantas adultas con producción superior a 10 kg. de frutos de calidad superior. La cosecha para obtener semilla procede cuando más del 60% de frutos presenta coloración granate intenso.

La preparación básica de la semilla consiste en lavados cuidadosos sucesivos, hasta eliminación total de residuos de pulpa adheridos a la semilla,; luego desinfección en solución fungicida y oreado por 1 hora cuando la siembra es inmediata, o 24 horas de oreado cuando la siembra demora varios meses.

Las semillas fuera del fruto, tienen viabilidad corta de 3-4 días; y sin sacar del fruto hasta 10 días. La viabilidad de la semilla se puede prolongar hasta 1 mes, conservando la semilla en refrigeración a 5°C; y hasta 6 meses a temperatura ambiental, remojando las semillas y renovando el agua diariamente o alternativamente remojando las semillas en agua circulante.

En ambiente sombreado, se almáciga en cajones de 1 x 1 x 0,2 m conteniendo substrato de aserrín húmedo de 10 cm de espesor. Las semillas lavadas, desinfectadas y oreadas, se colocan sobre las camas de almácigo y luego se cubren con otra capa de 1 cm. de espesor de aserrín húmedo fresco. El riego debe ser diario y completo en todo el almácigo. La germinación es hipógea, se inicia a los 12 días y a los 50 primeros días ocurre el 90 % de la germinación. Cuando las plantas desarrollen 2-4 partes de hojas y alcancen 10-15 cm de altura, estarán listas para el repique.

Las camas de repique, se preparan a desnivel, 10 cm debajo del nivel del terreno, para favorecer la mayor retención del agua de riego o de lluvia. Las plántulas del almácigo se

trasplantan a 5 cm entre plantas y 10 cm entre hileras, colocando 200 plántulas por metro cuadrado. El abonamiento es quincenal con fertilizantes foliares durante los primeros 3 meses. Entre el 4to. y 6to. mes, cada 30 días se aplicará fertilización nitrogenada, disolviendo 30 g de úrea en 20 libros de agua. A los 6 meses, las plantas, para pie de injerto serán llevadas a las injerteras. Las plantas francas cuando alcancen 60 cm de altura, estarán listas para el trasplante en campo definitivo.

Propagación asexual

La propagación vegetativa es por injerto, aplicando el método de astilla. A seis meses del repique, los patrones son trasplantados a la injertera espaciados 60 cm entre hileras y 40 cm entre plantas. El injerto procede cuando el patrón mida 70-110 cm de altura y 6-10 mm de diámetro, aproximadamente 4 meses después del trasplante; las yemas se tomarán de plantas adultas productoras de más de 25 kg de frutas; los meses más lluviosos favorecen la ejecución del injerto. Luego de 6-8 meses del injerto, después de la primera poda de formación y cuando las plantas presenten más de dos ramas, brotes de 50 cm de longitud y más del 90% de hojas coriáceas, las plantas estarán en condiciones de ser trasplantadas al campo definitivo.

6. METODOS DE ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE PLANTACION

Monocultura

Los distanciamientos recomendados son 3 x 3 m y 4 x 3 m, con poblaciones de plantas/ha de 1111 en el primer caso y 833 en el segundo caso. Las dimensiones de los hoyos son 30 x 30 x 30 cm.

El trasplante a raíz desnuda se realiza al inicio del período lluvioso en terrenos no inundables. En restingas o terrenos inundables, la mejor época es al finalizar la vaciante de los ríos entre los meses de abril a julio; las plantas deben tener de 1,0 a 1,5 m de altura, con tallo de 1,5 a 2 cm de diámetro, sean plantas francas o injertadas, aconsejándose lleven bastante champa de tierra que les permita fijarse bien y protegerse de la corriente y de la tapada del agua, evitándose su tumbada.

Los hoyos se aperturan con 1 mes de anticipación en ultisoles, y se aplica una dosis de 2 kg de abono orgánico, estiércol descompuesto de ave o de otro ganado, cantidad suficiente para mantenimiento de la planta hasta los primeros 4 años. Después del 3er. año de fructificación se recomienda la aplicación de la fórmula de fertilización 80-60-80 kg/ha de nitrógeno, fósforo y potasio. El nitrógeno se aplica en tres fracciones, el potasio en dos partes y el fósforo una sola vez. El primer fraccionamiento de nitrógeno, la mitad del potasio y todo el fósforo se aplica después de la máxima producción de fruta; el segundo fraccionamiento de nitrógeno y la mitad restante de potasio a fines de setiembre, y el tercer fraccionamiento de itrógeno en diciembre.

En restingas bajas inundables todos los años, no hay demanda de fertilización; y en restingas medias y altas esporádicamente inundables cada 3 a 7 años, la fertilización es necesaria.

La segunda poda de formación en el campo definitivo es necesaria. El cultivo exige también control periódico de malezas, dependiendo de la intensidad de proliferación. El control mecánico es efectuado de 4-5 veces por año, utilizando machetes, azadones y palas; el control químico emplea hierbicidas específicos al tipo de maleza; y el control cultural consiste en el establecimiento de cobertura con el maní forrajero (*Arachis pintoi*), que tiene buen comportamiento en tierra firme, y en suelos inundables rebrota después de la inundación o alternativamente propagada por semilla *Centrocema macrocarpupm*.

La protección del cultivo es de alerta, se han identificado plagas potenciales. Cochinilla harinosa o quereza de la piña (*Dysmicoccus brevipes Cockerell*), desarrolla colonias en hojas y ramas; se controla con sistémicos órgano fosforados, y en vivero la inundación de las camas reduce la incidencia. Quereza amarilla (*Ceroplastes sp.*), forma colonias en las ramas con alta incidencia de fumagina; en infestaciones masivas ocasiona secamiento y muerte de la planta; sin control efectivo verificado. Picudo del camu camu (*Conotrachelus sp*), la larva se alimenta de la semilla y la pulpa se pudre; sin control estudiado, excepto recoger y eliminar los frutos atacados. Piojo saltador del camu camu (*Tuthillia cognata Hodlk*), ocasionan deformaciones de las hojas jóvenes, impidiendo el crecimiento de los brotes; el control biológico de la mosca *Ocyptamus* sp. es insuficiente; el control químico aún no estudiado; en plantaciones vigorosas disminuye el ataque. Barrenador de la ramillas (*Xylosandrus compactus Eichhoff*), las hembras penetran en los tallos tiernos de las plántulas en el vivero, ovipositan e introducen un hongo que sirve de alimento a las larvas, las hojas se secan y los tallos mueren pero la planta rebrota; se recomienda podar y quemar las ramas atacadas, y mantener las plantas vigorosas; el control químico no ha sido estudido. Hormigas cortadoras (*Atha cephalotes*), defolían completamente las hojas de plantas jóvenes y adultas; control químico utilizando cebo a base de Mirex de 10 a 15 g por ventana de entrada al nido o colocar en el camino al nido.

Se ha observado en plantas francas mayores de 3 años de edad, la muerte regresiva, enfermedad cuyo agente causal aún no ha sido determinado, tampoco las formas preventivas o de control del ataque. Este problema no se observa en plantas injertadas.

En el nivel experimental camu camu se asocia en tierras inundables y no inundables, con diversas especies cultivadas anuales y coberturas.

Agroforestería: Orientaciones

Por el hábito natural gregario monoespecífico del camu camu, se aduce no es adecuado para su cultivo agroforestal.

En general, a mayor homogeneidad del substrato, menor es la biodiversidad vegetal, favoreciendo a las especies de mayor adaptación. En los ambientes inundables de aguas negras, la simplificación de la vegetación es evidente respecto a las tierras de altura, en espacios donde predomina el camu camu, se puede asimilar la monocultura y en lugares donde se observa asociado con otras especies leñosas se puede asimilar la agroforestería.

Los sistemas multiestrata sucesionales son alternativas viables en restingas esporádicamente inundables y en tierra firme. El camu camu por su carácter heliófilo y porte bajo, se localiza en el estrato bajo que demanda luz. Los espaciamientos en cuadrado de 4-6 m entre plantas serían favorables. Según la calidad del suelo y

adecuándose a los regímenes de la precipitación pluvial y de las crecientes y vaciantes de los ríos, se puede asociar con cultivos diversificados anuales arroz (*Oryza sativa*), maíz (*Zea Mays*), frijol (*Phaseolus sp.*), chiclayo (*Vigna sp.*). Especies leñosas del estrato medio y alto, de copa corta o abierta que no compitan por luz son convenientes; en la asociación se proponen 2-3 especies, alternando plantas del estrato medio con árboles del estrato alto a espaciamiento de 12 x 6 m. Al finalizar el aprovechamiento de los cultivos anuales, deben establecerse coberturas de *Arachis pintoi* o porotillo (*Desmodium sp.*) adaptando a inundaciones y *Zornia latifolia* que se comporta bien en ultisoles.

Las podas, los desyerbos oportunos, el reciclaje de la materia orgánica generada en el sistema y la protección vegetal, son prácticas de manejo que o se deben descuidar en los sistemas agroforestales.

7. PRODUCCION Y COSECHA

La fructificación en plantas francas, se inicia al 3er. año de la plantación en el 10% de la población, en plantas injertadas en entisoles, la fructificación se inicia al 2do. año de la plantación en el 50% de la población.

En condiciones naturales, la producción de frutos del camu camu es de 9,5-12,7 t/ha/año. Bajo cultivo, en distanciamiento de 3 x 3 m con abonamiento orgánica y suplemento mineral se obtiene 10 t/ha/año, y a espaciamientos 4 x 4 m 15 t/ha/año; considerando un estimado de 0,6 $/kg de fruta, se obtendrían ingresos brutos de 6000-9500 $/ha/año.

La cosecha es manual, directamente de la planta en pie; en las áreas inundables, el acceso a las plantas sobre el nivel del agua es utilizando canoas. El momento de cosecha es el estado pintón, cuando los frutos presentan color verde claro con pintas granates. La cosecha en áreas inundables se concentra en los meses de diciembre a marzo; en tierra firme, se prolonga de noviembre a mayo; se pueden observar frutos durante todo el año. La distribución de la precipitación determina la frecuencia de cosecha, si es regular, la cosecha es 2 veces por semana; si es irregular, la cosecha se prolonga cada 8-10 días.

8. CONSERVACION Y VALOR NUTRITIVO

El fruto maduro es perecible. El tiempo de conservación sin deteriorarse después de la cosecha es de 10 días; y en refrigeración a 5°C hasta 20 días. El manipuleo de cosecha y de transporte que dañan los frutos por golpes y magullamiento, aceleran el proceso de deterioro natural del fruto. La cosecha al estado pintón y el transporte en envases de máximo 5 kg de capacidad, son medidas que disminuyen la pérdida de calidad de los frutos.

Cosechados los frutos, lavados y aireados se someten al despulpado; una mayor coloración rosada de la pulpa se obtiene utilizando agua caliente a 40°C. Se recomienda previo al liofilizado, el congelamiento inmediato de la pulpa a menos 10°C, con el propósito de conservar la voluminosa pulpa que representa el 55% del fruto y también evitar la desnaturalización del ácido ascórbico de la pulpa que le restaría calidad al producto final.

El principal atributo del camu camu, es el excepcional contenido de vitamina C. El análisis de la pulpa es la siguiente:

Componente	**100 g de pulpa**
Energía	17,0 cal
Humedad	94,4 g
Proteína	0,5 g
Carbohidratos	4,7 g
Fibra	0,6g
Ceniza	0,2 g
Calcio	27,0 mg
Fósforo	7,0 mg
Hierro	0,5 mg
Caroteno	trazas
Tiamina	0,01 mg
Riboflavina	0,01 mg
Niacina	0,62 mg
Acido ascórbico reducido	2880,00 mg
Acido Ascórbico total	2994,00 mg

9. PROYECCION

El camu camu es una de las especies de mayor potencial económico en la selva baja.

Tiene ventajas de adaptación a la ecología y suelos representativos de la región; tiene desarrollo agronómico emprendido; el fruto de camu camu, comparado con todos los frutos tropicales, contiene el mayor valor de ácido ascórbico hasta 4000 mg/100 g de pulpa, producto de gran demanda y valor en el mercado exterior de alimentos naturales; y existe disponibilidad de germoplasma nativo para optimización de la producción y de la calidad del producto.

Las desventajas son: gran variabilidad de la especie; perecibilidad del fruto, susceptibilidad del fruto a daños por golpes y magulladuras en el proceso de cosecha y de transporte; alta incidencia de plagas aún no estudiadas en su control; incipientes trabajos de mejoramiento genético; y tecnologías de transformación pr liofilización de alto costo.

La promoción del cultivo industrial del camu camu, demanda esfuerzos investigativos en selección de especies superiores e hibridaciones para mejorar la producción y calidad de la fruta; así como para conferir tolerancia a plagas y enfermedades, deberá también intensificarse la agronomía del cultivo en espaciamientos, podas y fertilización' y en el perfeccionamiento de métodos de cosecha y de transformación en niveles del pequeño productor.

10. LECTURA BASICA

CALZADA, B.J. 1980. 143 frutales nativos. Librería El Estudiante. Lima. pp. 75-80.

CALZADA, B.J. 1985. Algunos frutales nativos de la selva amazónica de interés para la industria. IICa. Oficina en Perú. Publicaciones Misceláneas N° 602, Lima. pp. 11-12.

CAVALCANTE, P.B. 1988. Frutas comestíveis da Amaônia. 4 de. rev. ampl. Belém: Museu Paraense Emilio Goeldi; Companhia Souza C. Cruz indústria e comércio. pp. 62.

CHAVEZ, F.W.B. 1993. Camu-camu. In: (Clay, J.W. & Clement, C.eds). Selectec species and strategies to enhance icome generation from amazonian forests. FO:Mis/93/6. FAO, Working Peper. Rome. pp. 139-145.

DUKE, J.L. & VASQUEZ, R. 1994. Amazonian Ethnobotanical Dictionary CRC Press. Ann Arbor. pp. 120-121.

FAO. 1987. Especies forestales productoras de frutas y otros alimentos. 3 ejemplos de Aérica Latina. Estudio FAO Montes 44/3. Roma. pp 154-156.

FLORES, P.S. 1966. Diagnóstico de frutales nativos en la Región Loreto: Descripción dendrológica. Apuntes. Caritas-Iquitos. s.p.

GEILFUS, F. 1994. El árbol al servicio del agricultor. Manual de Agroforestería para el desarrollo rural. Vol 2. Guía de Especies. enda caribe/CATIE. Turrialba, Costa Rica. pp. 188-189.

GUTIERREZ, R.A. 1969. Especies frutales nativos de la selva del Perú; estudio botánico y de propagación por semillas. Tesis. UNA La Molina, Lima. 105 p.

INIA. 1994. Manejo e industrialización de los frutales nativos en la Amazonía Peruana. Memoria del curso 22-25. noviembre 1994. Pucallpa. pp. 11-18.

LEON, J. 1987. Botánica de los cultivos tropicales. San José, Costa Rica. IICA Colección Libros y Materiales Educativos N° 84. p. 364.

PETERS, C.M. 1985. Ecological studies of camu-camu (Myrciaria dubia H.B.K. McVaugh), riparian shrub of the Perubian Amazon In: (Peters, G.M.) Estudios Ecológicos de los Frutales Nativos de la amazonía. Convenio IIAP-IEB/NEYBG. Informe final, Iquitos. pp. 35-32.

PETERS, C.M. & VASQUEZ, A. 1985. Estudios ecológicos de camu-camu (Myrciaria dubia). I. Producción de frutos en poblaciones naturales. In: (Peters, C.M.), Estudios Ecológicos de los Frutales Nativos de la Amazonía Peruana Convenio IIAP-IEB/NYBG. Informe Final, Iquitos. pp. 53-65.

PETERS, C.M.; BALICLK, M.J.; KHAN, F. & ANDERSON, A.B. 1989. Oligarchic forests of economic plants in Amazonía: Utilization and conservation of an important tropcal resource. Conservation Biology 3(4): 341-349.

PINEDO, P.M.H. 1989. Evaluación preliminar de la germinación de 28 frutales tropicales. INIA. Programa de Investigación en Cultivos Tropicales.Lima. pp. 20-21.

RAMIREZ, C.C.A. 1985. Fertilización foliar en Arazá (Eugenia stipitata McVaugh) y Camu-camu (Myrciaria paraensis) en la zona de Iquitos. UNAP, Tesis. Iquitos. pp. 15-21.

RUIZ, M.J. 1993. Alimentos del bosque amazónico. Una alternativa para la protección de los bosques tropicales. Montevideo, Uruguay, UNESCO/ORCYT. p.. 96-98.

ROOSMALEN, M.G.M. va. 1985. Fruits of the Guianan Flora. Institute of Systematic Botary. Rijks Universiteit Ultrecht. The Netherlands. pp. 330-331.

SPICHIGER, R.; MEROZ, J.; LOIZEAU, P.A. & sTUTZ de ORTEGA, L. 1998. Contribución a la Flora de la Amazonía Peruana. Los Arboles del Arboretum de Jenaro Herrera. Vol. II. Conservatoire Botanique de Genéve. Ginebra. p. 292.

VASQUEZ, M.R. 1989. Plantas Utiles de la Amazonía Peruana. I. Mimeografiado. p. 110.

VASQUEZ, R. & GENTRY, A.H. 1989. Use and misuse of forest-harvested fruits in the Iquitos area conservation Biology Vo. 3, N° 4. p. 354.

VASQUEZ, M.R. 1996. Catálogo de los frutos comestibles de la Amazonía Peruana. In Press. 20 p.

VILLACHICA, H. 1996. Frutales y hortalizas promisorias de la Amazonía STP-TCA N° 44. Lima, Perú. pp. 75-83.

11. CONTACTOS EN LA REGION AMAZONICA PERUANA

Cervecería San Juan. Carretera Federico Basadre, km. 10. Tel. (64) 571090. Fax (64) 420640. Pucallpa, Maneja plantación de 20 has.

Enciso, M., Rafael; DECA, Desarrollo de Cultivos Amazónicos. Requena 144. Pucallpa. Perú. Tel. (64) 574541, Pucallpa. Fax (14) 363518, Lima. Provee plantas injertadas y asistencia técnica.

INIA. Dirección Estación Experimental San Roque. Jirón Pevas 274. Tel/Fax (94) 235331. Iquitos. Estación Experimental, Banco de Germoplasma.

INIA. Estación Experimental Pucallpa. Carretera Federico Basadre km 4,5. Tel/Fax (64) 575009. Pucallpa. Investigación Agronómica.

Flores P., Salvador. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana; Proyecto Agroforestal. Apartado 764, Tel. (094)231308, Iquitos, Perú. Investigación Agroforestal - Transferencia de Tecnología Agroforestal en Selva Baja.

Vásquez, M. Rodolfo. Proyecto Flora del Perú. Apartado 280, Tel (094)222139, Iquitos. Curator del Missouri Botanical Garden, Sistematica de Fanerógamas Amazónicas.

Villachica, Hugo. Apartado 12-061. Tel. (1)4366648. Fax (1)4363518. La Molina. Lima. Investigación agronómica e industrialización.

CASTAÑA

1. IDENTIFICACION

Foto 18. Castañal cultivado en Tamshiyacu (Loreto, Perú)

Nombre científico: *Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl.

Nombres comunes: Castaña, castaña brasileña (Perú); castaño do Pará, casthaña do Brasil, castanheira (Brasil); Brazil nut (inglés).

Familia: LECYTHIDACEAE

2. DISTRIBUCION, ECOLOGIA Y SUELOS

Es una especie originaria del sur-este amazónico, distribuida en la Cuenca Amazónica en Bolivia, Brasil, Colombia, Perú, Venezuela, Guyana y Surinam. En el Perú se encuentra en Selva Baja, en estado natural y cultivado en el Departamento de Loreto y Ucayali.

Foto 19. Frutos de castaña

Los requerimientos ambientales adaptativos son: Precipitación pluvial promedio anual de 1400-2800 mm; temperatura promedio anual de 24-27°C; humedad relativa media anual de 79-91%; y la altitud de 0-500m. No le afectan regímenes rústicos, con lluvia mensuales inferiores a 100 mm durante 4 a 5 meses.

Prospera en terrenos no inundables, en oxisoles y ultisoles ricos en materia orgánica, arcillosos o arcillo-arenosos, ácidos y pobres en nutrientes y con buen drenaje. No tolera saturación hídrica.

3. DESCRIPCION

Es un árbol gigantesco, de 30-50 m de altura y diámetro de copa de 10-20 m. El fuste es recto, cilíndrico, desprovisto de ramas y con un DAP de 1-2,5 m; corteza externa fisurada y de color pardo grisáceo. Hojas simples, alternas, sin estípulas; lámina coriácea, oblongas de 17-50 cm de largo y 6-15 cm de ancho, márgenes enteros a ondulados, perminerves, ápice de acuminado a macromado, base de obtusa a cuneada, haz lustroso verde oscuro a verde claro, envés verde claro a verde amarillento, nerviación conspicua en el envés; pecíolo 2-6 cm de longitud, ligeramente alado, puberuloso cuando joven. Inflorescencia en racimos terminales de 20-40 cm de longitud, con pocos racimos laterales; flores bisexuales subsesiles de 2-3 cm de diámetro, solitarias o en racimos, cáliz

con 2-4 sépalaos y corola con 4-6 pétalos blanco cremosos o amarillentos, ovario ínfero y estambres en número de 80-135. El fruto es una cápsula de tipo pixidio incompleto, globoso a esférico, 9-15 cm de diámetro, 0-5-2,5 kg de peso, opérculo 0,5-0,7 cm; epicarpo lenticelado, verrucoso, pardo oscuro; mesocarpo duro, leñoso; semillas en número de 10-25, angulares, con dos lados planos y uno cóncavo, 3-5 cm de longitud y 4-10 g de peso, cubierta rugosa, dura y leñosa, testa delgada y oscura, almendra blanca comestible.

4. UTILIZACION

Fruto

La semilla del fruto maduro es comestible se consume cruda, tostada, salada y en la preparación de dulces, pasteles y helados; existen más de 50 recetas para uso en pastelería y confitería.

Un producto secundario importante de las almendras, es el aceite rico en ácidos grasos no saturados que contiene, de gran potencial en el mercado de alimentos naturales. Tradicionalmente se extrae y consume el aceite para consumo y también para el alumbrado; industrialmente el aceite tiene valor en la fabricación de cosméticos y jabones finos. De la torta de almendras se obtiene harina rica en proteínas, que se utiliza en panificación mezclada con harina de trigo; la torta puede también utilizarse en la fabricación de concentrados de alimentos balanceados para ganado.

La semilla, es también un producto alimenticio de la fauna silvestre que la consume ávidamente.

El pericarpo leñoso es fuente de energía, se utiliza como combustible y en la producción de carbón. En artesanía, del pericarpo se fabrican numerosos objetos decorativos y de uso doméstico.

Otras partes de la planta

La madera es moderadamente pesada, y está considerada entre las más finas de la Amazonía; tiene uso en mueblería, enchapados y construcción civil y naval.

De la corteza del fuste se extraen fibras para la fabricación de estopas de uso en calafateados. En medicina tradicional, la corteza se utiliza en infusión para tratamiento de enfermedades hepáticas; en cocimiento es antirreumática; y en cocimiento o maceración en antiinflamatoria, antihipertensiva y depurativa.

5. METODOS DE PROPAGACION

Propagación sexual

La propagación por semilla botánica, es el método más generalizado. Las semillas deben provenir de frutos maduros de árboles selectos en precosidad, producción y calidad. La viabilidad de la semilla es prolongada, por más de un 1 año, si los frutos se almacenan en ambiente húmedo.

Cuando se siembra semilla con tegumento, la germinación es desuniforme y demora de 6 meses a 2 años con un 25% de germinación; sin tegumento, la germinación se inicia de 25-30 días y a los 3 meses la germinación supera el 80%. El proceso del escarificado consiste en ablandar la semilla, remojando en agua fría a temperatura ambiente por tres días y cambiando el agua diariamente. Luego en una prensa especialmente acondicionada, se somete a una cuidadosa ligera presión que resquebraja la cáscara y facilita su eliminación con ayuda de un alicate; evitar los daños en los polos radicular y caulinar que pueden ocasionar la pérdida de capacidad de germinar. Las semillas sin tegumento, se remojan en una solución de Benomyl al 0,3% durante 90 minutos, agitando cada 10 minutos para evitar la sedimentación del fungicida.

Finalmente se orea bajo sombra por 2 horas, favoreciendo la mejor adherencia del fungicida.

Se recomienda el almacigado bajo cubierta, en cajones de 1 m efectivo de lado y 20 cm. de altura, instalados sobre un armazón rústico de madera redonda a 80 cm. del suelo, tomando precauciones para evitar el acceso de roedores. El espaciamiento de siembra es de 5 x 5 cm con una población de 400 semillas/cajón de 1m2. El substrato es una mezcla de 1 volumen de arena por 1 volumen de aserrín; es necesario la esterilización de la mezcla con bromuro de metilo a altas temperaturas de 100-120o C.

El repique es oportuno cuando las plántulas tienen dos hojitas y debe ser directo a bolsas plásticas negras de 2 kg. de capacidad, conteniendo substrato mezclado de 20% de aserrín fino descompuesto y 80% suelo arenoso o suelo arcilloso; la poda de raíces que sobrepasan el tamaño de la bolsa plástica es necesaria. Luego de 4-6 meses del repique, las plántulas tienen aproximadamente 16 hojas abiertas y alcanzan una altura de 20-40 cm; están listas para el trasplante al campo definitivo.

Propagación asexual

La propagación vegetativa es por injerto, por el método de escudete. Se aplica en plantaciones comerciales, orientadas a la producción de frutos. El injerto se aplica en campo definitivo, cuando las plantas alcanzan de 1,5 - 2m. de altura, aproximadamente.

Las yemas se obtienen de plantas madres de buena productividad, las amas yemeras deben tener un diámetro similar al del portainjerto y deben deshojarse con 8 días de anticipación al momento del injerto, para facilitar la obtención del escudo y acelerar la brotación de las yemas. El mismo día del injerto retirar las ramas con yemas y evitar su exposición al sol.

El injerto se realiza a 1m. del suelo, asegurando el mejor contacto de las células del cambium del porta injerto y del escudo; el índice de prendimiento es de aproximadamente 90%.

Un mes después del injerto, se revisa el prendimient y se anilla el portainjerto retirando una banda de 10 cm. de corteza a 1 cm. por encima del escudo injertado; así se interrumpe la dominancia apical del portainjerto que podría impedir la brotación del injerto.

Si el injerto no es exitoso, se puede volver a injertar debajo del primer injerto. Si la brotación del injerto es de crecimiento lateral y tiene un tamaño cercano a 30 cm. de longitud, debe amarrarse al portainjerto para orientar el crecimiento vertical y favorecer el crecimiento recto. Los chupones que brotan del portainjerto deben eliminarse porque reducen el desarrollo del injerto.

Otro método de propagación, es el cultivo de embriones inmaduros para regenerar plantas; todavía está en la fase experimental.

6. METODOS DE ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE LA PLANTACION

Monocultura

La plantación en campo definitivo debe realizarse al inicio del período lluvioso.

Cuando la orientación de la producción es frutos, los espaciamientos en plantas francas son de 10 x 10 m. en cuadrado o al tres bolillo y en cuadrado 10 x 15 m. Si las plantas son injertadas, los espaciamientos son de 8 x 8 m y 8 x 10 m. Las dimensiones de los hoyos son de 0.4 x 0.4 x 0.4 m y el abonado por hoyo de 10 lt. de estiércol más 100 g. de superfosfato triple, que deba aplicarse con 1 mes de anticipación al trasplante.

Las plantas 2 años después de injertadas, requieren podas de formación del tallo y de la copa, que propician un desarrollo favorable del árbol. La poda del tallo se practica eliminando gradualmente las ramas más bajas hasta 2 m. sobre el suelo. La poda de copa se aplica en plantas podadas con direccionamiento vertical, poco ramificadas, y consiste en la poda de ramas de crecimiento lateral a una distancia de 50-100 cm. del tronco y eliminación inmediata de 4-5 hojas por debajo del corte, a fin de estimular nuevo brotamiento.

La protección del cultivo, es parte integral del manejo agronómico. Las hormigas arrieras (*Atta sexdens)* cortan las hojas; se controlan con cebos formicidas. El coleóptero *Tribolium castaneum)* es una plaga potencial, controlable con fosfín. Son pocas las enfermedades que inciden en la castaña.

El hongo *Cercospora bretholletia* ocasiona la mancha parda en la castaña; se controla con fungicidas cúpricos al 0,3% o con benomyl al 0.1%. El hongo *Phytophora heveae* provoca el tostaddo de los injertos, causando la muerte de los injertos; se controla con pulverizaciones de mealaxyl + macozeb al 0,1%. Considerables pérdidas oacsionan roedores semejantes a las ardillas y ratones del monte, que utilizan abundantes nueces en su alimentación, el uso de trampas y de cebos disminuyen el ataque.

La monocultura orientada a la producción de madera, emplea distanciamientos cortos de 4 x 4 m; las plantas no necesitan ser injertadas.

Agroforestería

Las plantas utilizadas en agroforestería son francas, y la orientación de las líneas de plantación deben tener la dirección este-oeste.

El árbol se asocia con cultivos perennes pimienta (*Piper nigrum), cacao (Theobroma cacao)* y guaraná (*Paullinia cupana)*; los espaciamientos recomendados son 25 x 10 m o 25 x 15 m.

En sistemas sucesionales multiestrata, se asocia con cultivos anuales yuca *Manijot esculenta)*, plátano *(Musa sp.)*, piña (*Ananas comosus)* ; con cultivos perennes y semiperennes, marañón (*Anacardium occidentale)* , uvilla (*Pourouma cecropiifolia),* pijuayo (*Bactris gasipaes),* umarí *(Poraqueiba sericea),* cedro *(Cedrela odorata)*, tornillo *(Cedrelinga catenaeformis)*, huayruro *(Ormosía coccinea), Shimbillo* (*Inga sp)*. Después del aprovechamiento de los cultivos anuales, se introduce Desmodium ovalifolium. La castaña espaciada 24 x 24 m, tiene crecimiento rápido, a los diez años alc anza una altura de 14-22 m. y 19-31 cm. de DAP.

En sistemas sislvopastoriles la castaña se asocia con gramíneas forrajeras principalmente *Brachiaria humidícola;* los espaciamientos recomendados son 20 x 10 m o 125 x 15 cm.

En general, bajo cualquier sistema agroforestal, los desyerbos periódicos son necesarios, sigualmente el reciclaje de toda fuente orgánica generada en el sistema.

7. PRODUCCION Y COSECHA

En el bosque natural, la fructificación se inicia entre 12 y 16 años; con buen manejo en espacios abiertos, puede reducirse a 8 años.

Las plantas injertadas fructifican a los 6 años, y excepcionalmente a los 3,5 años.

Plantas francas en agroforestería multiestrata iniciaron a fructicar desde los 6 hasta los 10 años.

Los rendimientos de árboles de 30 años de edad son estimados en 300 kg de nueces/árbol/año; lo que a una densidadde 25 plantas/ha asciende a 7500 kg/ha. Arboles injertados a los 12 meses producen 23 lts. de castaña, cantidad superior a la producción de árboles nativos que en promedio producen de 5-14 lts/planta. En agroforestería sucesional multiestrata, entre el 6to. y 10° año se ha registrado la producción de 6-25 frutos/árbol, con un promedio de 17 semillas/fruto. Otras informaciones señalan producciones de árboles de 16 años de 30-50 frutos.

La cosecha es manual, los frutos maduros caen del árbol y son recolectados del suelo, durante la estación lluviosa, generalmente por la mañana. Por la tarde, el fruto es abierto con hacha o machete, las semillas extraídas se lavan inmediatamente, después de secadas por pocas horas son almacenadas bajo techo. El secado posterior al sol por

algunos días y su almacenamiento en ambiente seco, favorecen la calidad de la semilla para su procesamiento y también mejora el precio del producto.

8. CONSERVACION Y VALOR NUTRITIVO

Las nueces adecuadamente secadas, se pueden almacenar durante 1 año o más en buena condición (70% de humedad relativa). Las almendras son muy susceptibles a magulladuras y al ataque de hongos e insectos que deterioran el producto; medidas preventivas de selección de semillas sanas y vigorosas, cuidados en el manipuleo de la extracción de las almendras y el buen secado, contribuyen a minimizar la afección a las almendras.

La composición química y el análisis bromatológico de la almendra, certifican su alto valor nutritivo, comparable en proteínas a la leche, y a la carne de res en cantidad y calidad de aminoácidos, el valor nutritivo de dos almendras es equivalente al de un huevo de gallina. El aceite de las almendras contienen ácidos grasos no saturados palmítico, oeléico y llimoléico. La composición bioquímica de las almendras se indican a continuación:

Componentes	**100 g almendras**
Energía	654,0 - 694,0 cal peso fresco
Agua	2,0 - 4,6 g peso fresco
Proteína	15,0 - 17,0 g peso seco
Grasa	67,0 - 70,1 g peso seco
Fibra	0,0 - 70,1 g peso seco
Ceniza	3,0 - 3,6 g peso seco
Fósforo	93,0 mg peso seco
Potasio	715,9 mg peso seco
Hierro	3,4 mg peso seco
Sodio	1,0 mg peso seco
Tiamina	0,96 mg0
Riboflavina	0,12 mg
Niacina	1,60 mg

9. PROYECCION

La castaña es una de las especies con buen potencial económico en la región amazónica peruana.

Tiene ventajas adaptativas a condiciones ambientales y de suelos predominantes; es un árbol de uso múltiple, que suministra principalmente frutos con semilla y madera de alto valor comercial en los mercados locales y externos; tiene desarrollo agronómico y tecnológico de transformación básicas en marcha; se dispone de un germoplasma variado en su habitat natural y en ambientes donde se ha naturalizado.

Las desventajas son el tiempo relativamente largo de inicio de fructificación de plantas francas; el desarrollo radicular bastante superficial que la hace susceptible a la tumbada; limitaciones en la polinización, y baja producción inicial.

La promoción del cultivo demanda esfuerzos significativos en la priorización de estudios genéticos de selección de plantas de calidad superior en cantidad y calidad del producto e hibridaciones para precosidad productiva y resistencia a plagas y dolencias potenciales; propagación asexual, fertilización y manejo agroforestal; desarrollo tecnológico de conservación y procesamiento de la almendra y de los productos derivados.

10. LECTURA BASICA

ANDRADE, J.D. & CARDOSO, J.E. 1984. Caracterizacao de uma doenca fungica na castanha-do-Brasil (Bertholletia excelsa H.B.K.). Acta Amazónica 14 (1-2): 3-8.

BALICK, M.J. 1985. Useful plants of Amazonia A resource of global importance. In: (Prance, G.T. & LOVEJOY, T.E. Ems). Key Enriroments; AMAZONIA. pp. 346-347.

BARRIGA, R.R. 1994. Plantas útiles de la Amazonía Peruana. Características, usos y posibilidades. Trujillo, Perú. pp. 84-86.

BRACK, E.W. 1987. Especies frutales nativas y vegetación melífera en la selva central. INFOR/GTZ. San Ramón. pp. 21-22.

BRAKO, L. & ZARUCCHI, J.L. 1993. Catalogue of the flowering plants and gymnsperms of Peru. Catálogo de las Angiospermas y Gimnospermas del Perú. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden. Vol. 45. St. Louis. Missouri, USA. p. 602.

CALZADA, B.J. 1962. Frutales nativos. Librería El Estudiante. Lima. pp. 61-62.

CAVALCANTE, P.B. 1988. Frutas comestiveis da Amazônia. 4 ed. rev. ampl. Balém: Museu Paraense Amílio externa fisurada y de color pardo grisáceo. Goeldi; Companhia Souza Cruz industria e comercio. pp. 82-84.

CLEMENT, C.R. 1993. Brazil nut. In (Clay, J.W. and Clement, C. Eds). Selected species and strategies to enhance income generation from amazonian foresta. FO:Mis/93/6.FAO, Working Paper. Rome. pp. 115-127.

ENCARNACION, C.F. 1983. Nomenclatura de las especies forestales en el Perú. INFF/PNUD/FAO. Documento de Trabajo N° 7, Lima. p. 35.

FAO. 1982. Especies frutales forestales, estudio FAO, Montes 34. Roma. pp. 21-23.

FAO. 1987. Especies forestales productoras de frutas y otros alimentos. 3. Ejemplos de América Latina. Estudio de América latina. Estudio FAO Montes 44/3. Roma. pp. 41-44.

FLORES, P.S. 1986. Investigación en sistemas agroforestales de la comunidad mestiza de Tamshiyacu, Río Amazonas. Documento de Trabajo. UNAP, Iquitos. s.p.

FLORES, P.S. 1987. Investigación agroforestal multiestrata en la Amazonía Peruana - UNAP, Iquitos. ICRAF 46. p

FLORES, P.S. 1996. Diagnóstico de frutales nativos en la región Loreto: Descripción dendrológica. Apuntes. Caritas-Iquitos. Iquitos, s.p.

GEILFUS, F. 1994. El árbol al servicio del agricultor. Manual de agroforestería para el desarrollo rural. Vol. 2. Guía de Especies. enda-caribe/CATIE. Turrialba. Costa Rica pp. 134-135.

GENTRY, A.H. 1993. A Field guide to the families and genera of woody plants of northwest South America (Colombia, Ecuador, Perú). Conservation International, Washington D.C. pp. 501-502.

IICA. 1976. La castaña (Bertholltia excelsa H.B.K.) In: Simposium Internacional sobre plantas de interés económico de la flora amazónica.IICA, Costa Rica. pp. 257-263.

IPEAN. 1967. Propagacao vegetativa da castanheira (Bertholletia excelsa H.B.K.). IPEAN, Belém, Pará. 13 p.

LEON, J. 1987. Botánica de los cultivos tropicales. IICA, San José, Costa Rica. p. 356.

MEDRI, M.E. & LLERAS, E. 1979. Ecofisiología de plantas da Amazonía, anatomía foliar e ecofisiología de Bertholletia excelsa Humb & Bonpl. (Castanha-do-pará)-Lecythidaceae. Acta Amazónica 9 (1); 15-23.

ROOSMALEN, M.G.M. van. 1985. Fruits of the Guianan Flora. Institute of Systematic Botany. Rijkks Universiteit Utrecht. The Netherlands. pp. 157-162.

SILVA, D.H. 1995. Plantas medicinales de la Amazonía Peruana. Iquitos. pp. 87-89.

SUDAM. 1979. Pesquisas e informacoes sobre espécies florestais da Amazonía. Departamento de Recursos Naturais, Centro de Tecnología madereira. Belém. pp. 32-4.

VASQUEZ, M.R. 1989. Plantas útiles de la amazonía Peruana Y. Mimeografiado. p. 19.

VASQUEZ, R. & GENTRY, A.H. 1989. Use and misuses of forest-harvested fruits in the Iquitos area. Conservation Biology vol. 3. N° 4. p. 353.

VASQUEZ, M.R. 1996. Catálogo de los frutos comestibles de la Amazonía Peruana. In Press. 20 p.

VILLACHICA, H. 1995. Frutales y hortalizas promisorias de la Amazonía. SPT-TCA. N° 44. Lima, Perú. pp. 85-95.

11. CONTACTOS EN LA REGION AMAZONICA PERUANA

INIA. Iquitos. Estación Experimental San Roque. Jr. Pevas 274. Tel/Fax (94)235331. Iquitos, Investigación en Frutales Nativos.

Enciso, Rafael. DECA. Desarrollo de Cultivos Amazónicos. Requena 144. Pucallpa. Tel (61) 574541. Pucallpa. Fax (1)4363518. Lima. Provee plantas y asistencia técnica.

Flores, p. Salvador. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Investigación Agroforestal-Transferencia de Tecnología Agroforestal en salva baja. Apartado 764. Tel (94)231308. Iquitos.

Vásquez, M. Rodolfo. Proyecto Flora del Perú. Apartado 280, Tel (094)222139, Iquitos. Curator del Missouri Botanical Garden, Sistemática de Fanerógamas Amazónicas.

COCONA

1. IDENTIFICACION

Foto 20. Cultivo tradicional de la cocona en la Amazonia peruana en forma asociada

Nombres científico: *Solanum sessiliflorum* Dunal.

Nombres comunes: Cocona (Perú), cubiu (Brasil), topiro (Venezuela).

Familia: SOLANACEAE

2. DISTRIBUCION, ECOLOGIA Y SUELOS

Es una especie nativa de América tropical. En la cuenca amazónica se distribuye en Brasil, Colombia, Perú, y Venezuela. En la selva peruana, se cultiva en los departamentos de Loreto, San Martín, Ucayali, Huánuco, Junín, Pasco y Ayacucho.

Foto 21. Frutos de cocona

Las condiciones ambientales adaptativas son: Precipitación promedio anual de 2000 - 4000 mm bien distribuída; temperatura promedio anual de 17-30°C; humedad relativa de 70-90%; y altitudes variables desde el nivel del mar hasta 1200 msnm.

Se cultiva en diversos tipos de suelos, preferentemente de textura arcillosa a ffranca y rica 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. En general prosperan en inceptisoles y entisoles de mediana a alta fertilidad y en oxisoles y ultisoles ácidos y de baja fertilidad.

3. DESCRIPCION

La cocona es una planta arbustiva andromonoica, de 0,5 - 0,20 m de altura con tallos semi-leñosos cilíndricos y muy pubescentes. Hojas simples, alternas y con estípulas; lámina ovalada de 30-50 cm de largo y 20-30 cm de ancho, borde lobulado-acuminado, ápice acuminado, base desigual; haz pubescente, verde oscuro a purpúreo según variedad, envés verde claro, nervadura blanca prominente y pubescente; pecícolo de 10-15 cm de longitud. Inflorescencia cimosa de pedúnculo corto 3-10 mm. Flores en número de 5-9, bisexuales y estaminadas; corola de forma estrellada con 5 pétalos de color verde claro ligeramente amarillento; cáliz con 5 sépalos de color verde. Los frutos son bayas de forma variable, de sub-globosos a ovoides y tamaños de 3-6 cm de largo y 3-12 cm de diámetro con peso promedio que varía de 24 g - 250 g; el epicarpo es una delgada capa lisa, suave y cubierta según variedad por pubescencia fina puberulenta, que presenta coloraciones diferentes a la madurez según variedad amarillos, anaranjados o rojos; el

mesocarpo es una pulpa de grosor variable, suculento, carnoso y de color blanco cremoso a amarillento; semillas sumerosas, planas y redondas de 2,4-3 mm, envueltas en un mucílago transparente, de sabor ácido y aroma agradable.

4. UTILIZACION

Fruto

La pulpa y el macílago de las semillas del fruto maduro, son comestibles; se utilizan en la preparación de jugos, refrescos, helados, caramelos, jarabes, ensaladas y encurtidos. En la industria se utiliza en la preparación de néctares, mermeladas y jaleas.

En medicina tradicional, se utiliza como antidiabético, antiofídico, escabicida, en hipertensión y en tratamiento de quemaduras.

5. METODOS DE PROPAGACION

Propagación sexual

La propagación por semilla botánica, es la metodología más sencilla; los frutos contienen de 1200 -1400 semillas por fruto con un peso total de semillas de 3,2 g.

Las semillas extraídas de frutos maduros procedentes de plantas selectas, son lavadas cuidadosamente y oreadas. La siembra en almácigos bajo sombra, consiste en regar la semilla en surcos corridos, en cajones de 1 x 1 x 0,2 m con substrato de aserrín húmedo descompuesto y desinfectado, y cubrirlos con 0,5 cm del mismo substrato.

La germinación ocurre 15-30 días después de la siembra. Cuando las plántulas desarrollan 4 hojas, están listas para el repique directo a bolsas plásticas negras de 2 kilos de capacidad, conteniendo substrato mezclado de tierra negra, arena y materia orgánica descompuesta en la proporción 1:1:1. Transcurridos 2-3 meses del repique, las plantas alcanzan 20-25 cm de altura y están listas para al trasplante al campo definitivo. El control fitosanitario y los riegos periódicos son indispensables en el vivero.

Propagación asexual

La propagación vegetativa se realiza por estacas y por injerto. El primer método utiliza estacas semi-leñosas de 1 cm de diámetro por 30 cm de largo, y consiste en colocar las estacas lo más inclinada posibles, en el substrato 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, y se practica sobre pie de solamácea silvestre como *Solanum torvum*.

6. METODOS DE ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE PLANTACION

Monocultura

La plantación en campo definitivo debe realizarse en terreno húmedo y en el período lluvioso. Los espaciamientos varían según la intensidad del cultivo, la variedad y el tipo de suelo.

En sistemas intensivos manejados con mecanización y fertilización, los espaciamientos recomendados son 1 x 0,5 m; 1 x 1 m; 1,3 x 1,3 m; y 1,4 x 1 m.

En sistemas de baja intensidad, los espaciamientos varían según la fertilidad del suelo. Se recomienda 2 x 2 m en suelos pobres y 2,5 x 2,5 m en suelos ricos. Los aporques y la fertilización orgánica son necesarios.

La plaga principal es un nematodo del género *Meloidogyne*, que penetra en las raíces formando nudosidades y ocasionando clorosis del follaje y caída prematura de hojas; se controla con estiércol al pie de la planta y rotaciones o injertos sobre especie reistente. De menor importancia son: *Planococcus pacificus* Cox, áfido que desarrolla colonias sobre el fruto maduro, flores y ramas que dificultan la cosecha y limpieza del fruto; el insecto Tingidae *Corythaica cyathicolla* Costa, afecta las hojas y puede ser controlado con fosforados; y el gorgojo *Phyrdenus muriceus* Germat, que ocasiona deformación de ramas jóvenes y detiene el crecimiento; no tiene importancia económica.

Las enfermedades que inciden en la cocona son producidas por bacterias (*Pseudomona solanacearum*), hongos (*Phythophthora infestans*) y virus (no determinado); la utilización de variedades resistentes o el injerto sobre especies resistentes, constituyen medidas de control preventivo.

Agroforestería: Orientaciones

La cocona es un arbusto que tolera sombreamiento y tradicionalmente se produce comercialmente bajo sistemas agroforestales sucesionales multiestratados. Se asocia con cultivos anuales maíz (*Zea mays*), chiclayo (*Vigna sp.*), frijol (*Phaseolus sp.*), yuca (*Manihot sp.*), plátano (*Musa sp.*); y cultivos semiperennes y perennes, Piña (*Ananas comosus*), caimito (*Pousteria caimito*), guaba (*Inga edulis*), pijuayo (*Bactris gasipaes*), cedro (*Cedrela odorata*) y añallu (*Condia alliodora*). La siembra es directa por semilla botánica, en golpes con espaciamiento irregular de aproximadamente 3 x 3 m.

Es un cultivo exigente en deshirbos que deben practicarse periódicamente cada 3 meses. El manejo de los residuos de cosecha de los diferentes cultivos así como de la maleza, constituyen fuentes orgánicas que deben reciclar al sistema.

7. PRODUCCION Y COSECHA

La fructificación se inicia 6 meses después de la plantación y se prolonga, en iquitos, hasta 270 días; sin embargo, la práctica y la recomendación de los agricultores es el aprovechamiento de hasta 12 meses y renovar anualmente el cultivo.

Registros de producción de 7 variedades en Iquitos, señalan 62700 - 187850 frutos/ha, en monoculturas que totalizan rendimientos de 6-16,7 t/ha. En Manaus 12 variedades en promedio produjeros 24-105 t/ha; en variedades silvestres la producción por planta es de 2-24 kg.

Rendimientos proyectados de parcelas de observación, por biotips de frutos grandes o pequeños, señalan en densidades de 5000 pl/ha, rendimientos de 13 t/ha de fruto grande y 09 t/ha de fruto pequeño; en densidades de 6666 pl/ha, rendimientos de 26 t/ha de frutos grandes y 17 t/ha de frutos pequeños, y en densidades de 10000 pl/ha rendimientos de 30 t/ha de frutos grandes y 26 t/ha de frutos pequeños. La respuesta a la fertilización es mayor en los biotipos de frutos grandes.

La cosecha es manual directamente de las ramas, el cambio de coloración del fruto es indicativo del inicio de maduración. La frecuencia de cosecha debe ser semanal, con precauciones de protección de la vista, de la pubescencia, que puede ocasionar severas conjuntivitis según variedades. El acopio de los frutos debe ser en cajones de madera en lugar de sacos de plástico.

8. CONSERVACION Y VALOR NUTRITIVO DEL FRUTO

Los frutos son perecibles. Pueden conservarse a temperatura ambiente, con buena aireación y bajo sombra hasta 5 días, luego se inicia el deterioro. La pulpa puede conservarse en refrigeración por tiempo prolongado.

La cocona es rica en hierro y vitamina B5(Niacina); el volumen del jugo es de hasta 36 cm3/fruto y el grado Brix de 4-6. La composición química de la pulpa comestible es la siguiente:

Componentes	**100g pulpa**
Agua	87,5 g
Proteínas	0,9 g
Grasas	0,7 g
Carbohidrato	10,2 gs
Cenizas	0,7 g
Calcio	16,0 mg
Fósforo	30,0 mg
Hierro	1,5 mg
Caroteno	0,18 mg
Tiamina	0,06 mg
Riboflavina	0,10 mg
Niacina	2,25 mg
Acido ascórbico reducido	4,50 mg

9. PROYECCION

La cocona es un frutal nativo con batante potencial económico en la región amazónica peruana.

Tiene ventajas adaptativas a la ecología y suelos predominantes de selva alta y baja; precocidad productiva y alto rendimiento; producción no estacional que permite programación de cosechas permanentes; disponibilidad de germoplasma natural diversificado; producto con demanda de mercados locales y externos y fácilmente industrializable.

Las desventajas son: alta variabilidad de la especie; falta de programas de mejoramiento genético; escaso desarrollo agronómico y tecnológico de transformación y de conservación del fruto; varidades con pubescencia que dificulta la cosecha; y alta susceptibilidad al ataque de plagas y enfermedades.

La promoción del cultivo requiere de esfuerzos investigativos en selección de variedades superiores e hibridaciones para variedades superiores e hibridaciones para mejora productiva y de calidad, así como resistencia a plagas y enfermedades; debe también intensificarse la agronomía de adaptación de diversos cultivares en los diversos ambientes amazónicos estudiando espaciamientos y fertilización y perfeccionamiento de

la propagación vegetativa de la especie; el desarrollo tecnológico de transformación y de conservación del fruto en niveles de campo, son también necesarios.

10. BIBLIOGRAFIA

BRACK, E.W. 1987. Especies frutales nativas y vegetación melífera en la Selva Central. INFOR/GTZ. San Ramón. PP. 39-41.

BLASSCO, L.M.; LLAVERIA, B.M. & CHAVEZ, 1978. Características de la producción de frutales nativos en la Amazonía Peruana. MAG/INIA/IICA. IICA, Serie de Publicaciones Misceláneas Nº 178. Lima. p. 16.

CALZADA, B.J. 1980. 143 Frutales nativos. Librería El Estudiante, Lima p. 146-147.

CALZADA, B.J. 1985. Algunos frutales nativos de la selva amazónica de interés para la industria. IICA, Publicaciones Misceláneas Nº 602. p. 23.

COUTURIES, G. 1988. Algunos insectos de cubiu (Solanum sessilifroum DUNAL, Var. Sessiflorum DUNAL, Solanaceae) na regiao de Manaus - AM. Acta Amazónica 18 (3-4): 93-103.

DIVERSITY. 1991. Cocona - Tres Hortalizas nativas Brasileñas. DIVERSIYY Vol. 7, Nº 1 & 2. p. 21 y 68.

FASABI, C.W. 1988. Estudio técnico para la elaboración de pulpa, néctar y jalea a partir de la cocoa (Solanum sessiliflorum Dunal. Tesis, UNAP, Iquitos. 94 p.

GARCIA, R.A. 199. Plantas medicinales de la Amazonía Peruana. pp. 106-108.

GEILFUS, F. 1994. El árbol al servicio del agricultor. Manual deagroforestería para el desarrollo rural. Vol. 2. Guía de especies. enda-caribe/CATIE. pp. 358-359.

LEON, J. 1987. Botánica de los cultivos tropicales. San José, Costa Rica. IICA, Colección Libros y Materiales Educativos Nº 84. p. 171.

NAS. 1976. Underxploited tropical plants with promising economic volue. National Academy of Sciences. Washington D.C. pp. 68-71.

PINEDO, N.J.; 1968. Determinación del rendimiento en peso volumen de jugo y número de frutos de 7 variedades de cocona (Solanum topiro). Tesis, UNAP, Iquitos. 95 p.

PAREDES, A.H. 1979. Ensayos de elaboración de licor a partir de cocona. Tesis, UNAP, Iquitos. 95 p.

PAREDES, A.J. 1979. Ensayos de elaboración de licor a partir de cocona. Tesis, UNAP, Iquitos 65 p.

SILVA FILHO, D.D. da,; CLEMENT, C. & NODA, H. 1989. Varicao fenotípica en frutos de doze introducoes de cubiu (*Solanum sessiliforum* Dunal) avaliadas em Manaus, AM, Brasil. Acta Amazónica 19:9-18.

STORTI, E.F. 1988. Biología floral de Solanum sessiliflorum Dum Var. Sessiliflorum na regiaõ do Manaus, A.M. Acta Amazónica 18(3-4): 55-65.

VARGAS, N.W. & RENGIFO, R.C.M. 1995. Estudio Técnico Económic para la instalación de una planta para la obtención de vino a partir de frutas tropicales (plátano-huito-cocona) Tesis, UNAP, Iquitos. 139 p.

VASQUEZ, M.R. 1989. Plantas útiles de la Amazonía Peruana Y. (Mimeografiado) p. 152.

VASQUEZ, R. & GENTRY, A.H. 1989. Use and misuses of roest-harvested fruits in the Iquitos area. Conser vation Biology Vol. 3, Nº 4, p. 356.

VASQUEZ, M.R. 1996. Catálogo de los frutos comestibles de la Amazonía Pruana. In Pres. 20 p.

VILLACHICA, H. 1996. Frutales y hortalizas promisorias de la Amazonía. SPT-TCA Nº 44. Lima, Perú. pp. 97-102.

11. COTACTOS EN LA AMAZONIA PERUANA

Enciso, Rafael. DECA. Desarrollo de Cultivos Amazónicos. Requena 144. Tel.(64)574541, Pucallpa. Fax. (14)363518, Lima. Provee semilla y asistencia técnica.

Flores, P. Salvador. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Proyecto Agroforestal. Apartado 764, Tel. (94)231308. Investigación Agroforestal Transferencia de Tecnología Agroforestal en selva baja.

Vásquez, M. Rodolfo. Proyecto Flora del Perú. Apartado 280, Telf. (094)222139, Iquitos. Curator del Missouri Botanical Garde, Sistematica de Faneorógamas Amazónicas.

Villachica, Hugo. Apartado 12-061. Tel. (1)4366648. Fax. (1)4363518. La Molina. Lima, Perú. Investigación Agronómica e industrialización.

COPAL COMESTIBLE

Foto 22. Hojas y frutos de copal comestible

1. IDENTIFICACION

Nombre científico: *Dacryodes peruviana* (Loess.) J.f.Macbr.

Nombres comunes: Copal comestible, mijíllehe (Perú).

Familia: BURSERACEAE

2. DISTRIBUCION, CLIMA Y SUELOS

Es una especie nativa amazónica, observada en la selva peruana, en el Departamento de Loreto.

Las condiciones ambientales adaptativas son: Biotemperatura media anual máxima de 25,0ºC y biotemperatura media anual mínima de 23,2ºC. Promedio máximo de precipitación total por año de 3 419 mm. y promedio mínimo de 1 916 mm. Altitud variable desde el nivel del mar, hasta 350 msnm.

Prospera en terrenos no inundables, en ultisoles ácidos y pobres en nutrientes, provistos de abundante materia orgánica y con buen drenaje.

3. DESCRIPCION

Es un árbol de 14-18 m. de altura. Fuste recto con canales irregulares, 20-40 cm. de DAP. Corteza externa pardo oscuro grisáceo a parto blancuzco, con ritidoma que se desprende en grandes placas irregulares. Hojas compuestas, imparipinnadas alternas, sin estípulas, de 23-40 cm. de largo y raquis alado en la base. Lamina de foliolos subcoriáceas a membranáceas, obiongo-vobado u oblongo-elíptico, 8-18 cm. de largo y 4-7 cm. de ancho, márgenes enteros, ápice acuminado, base redondeada a obtusa, haz verde oscuro y glabro, envés verde claro, nervaciación conspicua en el envés; pecíolo corto de 0,6 - 0,8 cm. de longitud. Inflorescencia en panícula. Flores bisexuales. El fruto es una drupa ovoide ligeramente aplanada, de color negro brillante, en promedio mide 3,3 cm. de largo, 2-4 cm. de diámetro y 1,24 cm. de espesor; pericarpo delgado 0,4 cm. de grosos, contiene 1 semilla.

4. UTILIZACION

Fruto

El epicarpo y mesocarpo del fruto maduro son comestible. Se consumen, previo ablandamiento del fruto, sometiendo a remjo en agua caliente durate 15-30 minutos. El sabor es agradable, ligeramente resinoso, es aromático y cremoso.

Se ha observado, que el mesocarpo del fruto maduro tiene propedades dispersantes sobre suspensión de almidón.

La fauna silvestre, se alimenta del fruto.

Otras partes de la planta

La madera se utiliza en construcciones rurales, carpintería sencilla y como leña; tiene potencial de uso en cajonería.

5. METODOS DE PROPAGACION

Propagación sexual

La propagación por semillas botánica, es el método tradicional utilizado. La unidad de propagación es el endocarpo conteniendo la semilla botánica. La "semilla" es procedente de frutos maduros de árboles selectos, son lavados hasta eliminar todo residuo de pulpa y luego oreados bajo sombra durante 24 horas.

El almacigado se realiza en ambiente sombreado, en cajones de 1 x 1 x 0,2 m. conteniendo substrato mezclado de materia orgánica descompuesta, tierra negra y arena en la proporción de 1:1:1. La germinación es relativamente rápida. Cuando la planta desarrolle dos hojas, estará en condiciones para el repique directo a bolsas plásticas negras de 2 kg. de capacidad conteiendo el mismo substrato del almácigo. En el momento que la plántula alcance 30-40 cm.; de altura se trasplantará al campo definitivo.

No se dispone de información, sobre propagación vegetativa.

6. METODOS DE ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE PLANTACION

Agroforestería: Orientaciones

El copal en el bosque natural, es una especie del estrato medio; tiene hábito umbrófilo. Cultivado, requiere de sombra inicial. El sistema agroforestal sucesional, se asimila bien al copal.

El trasplante debe realizarse al inicio del período de lluvias, en hoyos de 30 x 30 x 30 cm. conteniendo substrato mezclado de tierra superficial y materia orgánica descompuesta. El distanciamiento propuesto es de 12 x 12 m.

Se asocia simultánea o secuencialmente con cultivos diversificados anualse, semiperennes: Yuca *(Manaihot spp.)*, plátano *(Musa spp)*, piña *(Ananas comosus)*, pijuayo *(Bactris gasipaes)*, uvilla *(Pourouma cecreopiifolia)*, cedro *(Cedrela odorata)*, y tornillo *(Cedrelinga catena-eformis)*.

El manejo de los cultivos anuales, especialmente los deshierbos periódicos, benefician a las especies semiperennes y perennes. El reciclaje de los resíduos de cosecha de los cultivos anuales y de la maleza, contribuyen a la sostenibilidad productiva del sistema, que puede mejorarse con el establecimiento de cobertura de leguminosa al finalizar el aprovechamiento de los cultivos anuales. No se dispone de información sobre plagas y enfermedades; las observaciones deben ser permanentes para tomar las providencias del caso.

Es una especie de lento crecimiento, en 15 años alcanza 14m. de altura y 29 cm. de DAP.

7. PRODUCTOS Y COSECHA

La fructififación se inicia a los 15 años de la plantació y se concentra e los meses de enero y febrero. No existen datos de producción. Se ha observado en forma direca, más de 100 racimos, en árboles en el cuarto y quinto años de producción.

La cosecha es del árbol en pie. Los racimos bajos, se arrancan con varas provistas de ganchos adaptados y los racimos elevados, trepado al árbol y cortando con machete las ramas conteniendo los racimos.

8. CONSERVACION Y VALOR NUTRITIVO

El fruto es perecible. A temperatura ambiente, 3-4 días después de la cosecha, el fruto se deteriora. En ambiente húmedo, puede conservarse 1 semana.

No se conoce la composición química y valor nutritivo del epicarpo y mesocarpo; por el sabor y aroma, se asume contienen ácidos grasos y aceites esenciales. las culturas aborígenas amazónicas, tienen predilección por el fruto, que consumen como alimento estacional durante la fructificación; es tan apetecido, que organizan fiestas especiales para consumo colectivo de la comunidad y aprovechas el máximo la producción natural estacional y de las plantas cultivadas.

9. PROYECCION

El copal es una especie nativa en proceso de domesticación por los indígenas amazónicos, que tiene potencial de cultivo en la selva peruana.

Tiene ventajas de adaptación a la ecología y suelos pobres predominantes en la región; es una especie de uso múltiple, que suministra frutos y madera; el pericarpo tiene potencial de uso en la industria de alimentos naturales; y se dispone de germoplasma en el medio natural y cultivado indígena.

Las desventajas son: porte alto, fructificación tardía y perecibilidad del fruto; inexistencia de investigación taxonómica genética, agronómica y de tecnología de procesamiento y conservación del fruto.

La promoción del cultivo, requiere de esfuerzos investigativos en selección, mejoramiento y adaptación de la especie, agronomía, valor nutritivo y principios activos del fruto y tecnología de procesamiento y conservación.

Las políticas deben priorizar acciones del desarrollo amazónico, en base a los recursos vegetales con potencial de uso.

10. LECTURA BASICA

FLORES, P.S. 1988. Old managed fallows at Brillo Nuevo. In: (Denevan, W.M. & Padoch, C. Eds.) Swiddem-Fallow Agroforestry in the Peruvian Amazon. Advances in economic Botany, Vol. 5, The New York Botanical Garden, Bronx, New York, U.S.A. pp. 53.66.

FLORES, P.S. 1996. Diagnóstico de frutales nativos en la Región Loreto: Descripción dendrológica. apuntes. Caritas-Iquitos. Iquitos. s.p.

11. CONTACTOS EN LA AMAZONIA PERUANA

Flores, P. Salvador. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Proyecto Agroforestal. Apartado 7864, Tel. (094) 233108, Iquitos. Investigación Agroforestal Transferencia de Tecnología Agroforestal en Selva Baja.

COPOASU

Foto 23. Plantación de copoazú

1. IDENTIFICACION

Nombre científico: *Theobroma grandiflorum* (Willd.ex Sprengel) Schumann

Nombres comunes: Copoasú (Perú); cupuaçu cacau, cupuaçu, cupuaçu verdadeiro (Brasil); bacau (Colombia); patas (Ecuador); lupu (Surinam); patashte (Inglés).

2. DISTRIBUCION, ECOLOGIA Y SUELOS

Es una especie nativa de América oriental, distribuida en la cuenca amazónica en Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana, Perú, Venezuela y Surina. En Amazonía Peruana, se cultiva en los departamentos de Loreto y Ucayali.

Foto 24. Frutos de copoazú

Las condiciones ambientales adaptativas son: Precipitación promedio anual de 1 900 - 3 100 mm.; humedad relativa promedio de 64-93%; y altitudes desde el nivel del mar hasta 400 m. Tolera generalmente estación seca de 2-6 meses.

En condiciones naturales, el copoasú desarrolla en tierras no inundables y de buen drenaje, en ultisoles y oxisoles de textura arcillo-arenoso o francos; resisten períodos cortos de anegamiento. se adaptan bien en suelos inundables ricos en humos. En general, los suelos de elevada fertilidad, son los mejores indicados.

3. DESCRIPCION

Es un árbol perenfolio de hasta 20 m. de altura y 45 cm. de DAP en el bosque natural, y cultivando de 4-8 m. de altura con diámetro de copa superior a 7 m. de diámetro. El fuste es recto de base acanalada y la ramificación plagiotrópica; la corteza externa viva es fibrosa, anaranjada y desprendible en tiras largas; ritidoma de color pardo oscuro que se desprende en escamas grandes y delgadas. Las hojas son simples, alternas y con estípulas; lámina coriácea, oblonga-ovalada u oblonga-elíptica de 25-35 cm. de largo y 10-15 cm. de ancho, márgenes enteros o sinuados, palminervadas, ápice acuminado y base redondeada, haz glabro sub-lustrosa rojizo en plantas jóvenes y verde oscuro en hojas adultas, envés con pubescencia estrellada de color verde claro; nerviación conspicua en el envés; pecíolo corto de 70-14 mm. de longitud. Inflorescencia cimosa axilar con pedúnculos cortos; flores bisexuales en número de 3-5 o más, cáliz co 5

sépalos libres o 5 lóbulos de color rojizo, herrumbroso o versodo, corola con 5 pétalos rojizos, ovario súpero y 5 estambres. El fruto es una cápsula elíptica u oblonga, de 15-40 cm. de largo y 10-15 cm. de diámetro, con peso promedio de 1,2 kg. que varía de 0,2 - 5,0 kg.; epicarpo de color verde, cubierto por un tomento ferrugíneo puberulento, de textura lisa y consistencia dura leñosa, espesor 2-4 mm.; meso-endocarpo de consistencia suave y suculento a la madurez, espesor 5-7 mm., semillas en número de 30-50, rodeadas por un arilo jugoso y fibroso de color crema o amarillento, de sabor dulce y aroma agradable; tamaño de las semillas de 2-3 cm. de longitud, 2-5 cm. de ancho y 1-1,5 cm. de espesor, forma ovoide u ovoide-elíptico, color pardo rojizo.

4. UTILIZACION

Fruto

Del fruto maduro, se extrae la pulpa carnosa, fibrosa y sub-ácida que rodea todas las semillas y que consttuye el 38,5% del fruto. El consumo de la pulpa es directo y se utiliza en la preparación doméstica o industrial de refrescos, jugos, postres, dulces, helados, pasteles, caramelos, jaleas, néctares, mermeladas, yogurt y pizza.

Un producto secundario del fruto es la semilla, que representa el 17,2% del fruto y que contiene 57% de grasa sobre base de peso seco con 91% de digestibilidad. la semilla se utiliza en la elaboración de "cupulate" en polvo, semejante al chocolate en polvo de cacao; tiene restricciones para la elaboración de tabletas de chocolate por el mayor punto de derretimiento respecto al cacao.

Del subproducto de "cupulate" en polvo, se obtiene grasa, que se utiliza en la preparación de cremas cosmésticas con atributos no compobados de "rejuvenecedor de la piel".

La cáscara del fruto contiene 1,5% de potasio, 0,7 % de nitrógeno y 0,04% de fósforo; puede utilizarse en la preparación de compost para abonamiento orgánica; el peso de la cáscara representa el 43% del peso total del fruto. El uso de la cáscara e alimentación animal es muy limitado, por el bajo contnido proteíco de 5% y alto nivel de fibra.

5. METODOS DE PROPAGACION

Propagación sexual

La propagación por semilla botánica, es el método fundamental de producción de plántulas francas o pie para la propagación vegetativa.

Las semillas deben provenir de frutos maduros de plantas selectas por producción, calidad de frutos e iedotipos de arquitectura y precocidad productiva. Las semillas son extraídas del fruto y cuidadosamente separadas de la pulpa con tijeras; se completa el proceso de limpieza, refregando con arena y lavando con agua limpia hasta eliminar todo residuo de pulpa y sometiendo a oreado por 24 horas bajo sombra en ambiente ventilado; finalmente las semillas más grandes son seleccionadas para la siembra.

La viabilidad de la semilla es corta, especialmente cuando son expuestas en ambiente con temperatura y humedad bajas. las semillas dentro del fruto, mantienen su viabilidad por 10-12 días. las semillas despulpadas y estratificadas en aserrín húmedo o polvo de

carbón, pueden conservar su viabilidad por 6-8 días; tiempo suficiente para que se inicie el proceso de germinación y la semilla exponga la radícula.

En ambiente sombreado, la semilla lavada y oreada, se almáciga en cajones de 1 x 1 x 0,2 m. conteniendo substrato de aserrín húmedo. la germinación ocurre de 10-12 días después de la siembra. El repique se realiza cuando las plántulas desarrollan dos hojas, directamente a bolsas plásticas negras de 2 kg. de capacidad, conteniendo substrato mezclado especial. Otra variante del método, consiste en sembrar directamente en las bolsas plásticas negras; las semillas pregerminadas, 6-8 días después de almacigadas, cuando exponen las radiculas; la profundidad de siembra es de 1 cm. debajo del substrato.

El substrato especial de las bolsas plásticas, es preparado con 1 mes de anticipación y consiste en una mezcla de 1 volumen de tierra negra y un volumen de estiércol de corral. La fertilización recomendada en vivero es de 10 g. del fertilizante mineral que contiene 10% N, 20% P_2O_5, 6% K_2O, 2% Ca, 1% Mg, 1,5% S, 500 ppm Zn y 200 ppm B. A dos meses de la siembra se aplica la primera dosis y posteriormente, cada 2 meses hasta el momento de trasplante a campo definitivo. El manejo en vivero debe precisar los riesgos periódicos y la reducción gradual del sombreamiento hasta 25% al momento del trasplante. Cuando las plantas alcancen de 40-60 cm. de altura, estarán listas para la plantación en el campo definitivo.

Propagación asexual

La propagación vegetativa es por injerto, por el método de yema o escudee y el de púa o vara terminal. El porta-injerto es el copoasú franco de 1 cm. de diámetro.

Las hojas de ramas yemeras de plantas selectas, son eliminadas 10 días antes del injerto, con el propósito de facilitar la extracción del escudo y garantizar el prendimiento de la yema. La cinta deberá retirarse 3-4 semanas después del injerto.

Las ramas yemeras para el injerto en púa deben tener crecimiento vertical y hojas completamente maduras. las 2 últimas hojas del ápice de la rama yemera, deben contarse manteniendo 5 cm. del limbo, el restante de las hojas deben eliminarse totalmente. El indicador del prendimiento del injerto, es la coloración verde que deben mantener las hojas del ápice de la vara, durante 15 días después del injerto.

Las plantas necesitan tutores, por el crecimiento lateral de la mayoría de brotes del injerto; la poda de los ápices terminales contribuyen a una buena formación de la copa. En ambos métodos, los brotes por debajo del injerto, debe ser eliminados.

6. METODOS DE ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE PLANTACION

Monocultura-cultivos asociados-agroforestación

El copoasú en su medio natural ocupa el estrato medio y bajo, excepcionalmente alcanza el estrato alto. Desarrolla bien en ambientes sombreados, es tolerante a la sombra. En suelos de alta fertilidad su comportamiento es heliófilo.

No tolera luz directa durante la fase del establecimiento. Bajo cualquier sistema de cultivo, el trasplante al campo definitivo debe realizarse bajo sombrío temporal, suministrada por cultivos de rápido credimiento establecidos con anticipación o por la vegetación en barbecho de los bosques secundarios o "pumas".

Son diversas las especies cultivadas que pueden suministrar sombrío permanente, que se asocian favorablemente con el copoasú. La intensidad del sombrío depende del tipo deplanta propagada; si es franca y el manejo de podas ligero a nulo, toleran mayor intensidad de sombra; si es planta injertada o manejada con podas intensas, el sombrío debe ser ligero.

Los cultivos temporales que proporcionan sombrío provisional al copoasú son: frijol de palo *(Cajanas spp.)*, yuca *(Manihot spp.)*, plátano *(Musa spp.)*, papaya *(Caricca papaya)*, maracuyá *(Passiflora spp.)*, achiote *(Bixa orellana)*, y otros cultivos de ciclo corto o medio que serán eliminados después de la cosecha o cuando el copoasú necesita más espacio.

Los hoyos de 40 x 40 x 40 cm., abiertos con 1 mes de anticipación al trasplante, deben contener una mezcla de tierra superficial, 10 lt. de estiércol de ave y 100 g. de superfosfato triple.

El trasplante debe realizarse en suelo húmedo al inicio de la estación lluviosa. Los espaciamientos varían según la clase de planta propagada, el manejo del árbol, la fertilidad del suelo y la intensidad del sombrío.

En suelos de baja fertilidad y dosis limitadas de abonamiento, las plantas injertadas o intensamente podada pueden espaciarse a 6 x 6 m., interplantadas con especies que suministran sombra abierta: coco *(Cocos nucifera)*, pijuayo *(Bactris gasipaes)*, ubos *(Spondias mombín)* ó leguminosas podables como guaba *(Inga edulis)*, shimbillo *(Inga cinnamomea)* o leucaena *(Leucaena spp.).* Plantas ligeramente podadas o sin podas, a espaciamiento de 7 x 7m., con el mismo sombreamiento. En plantas francas, en suelos de buena fertilidad y manejo intensivo de abono mineral, se recomienda el espaciamiento de 8,0 m. al tres bolillo. En purmas, sobre tierras degradadas, el espaciamiento debe ser mayor, aún para plantas injertadas.

El manejo cultural del cultivo, demanda deshierbos oportunos, podas, fertilización y protección. La poda de conducción, está orientada al mantenimiento del porte bajo de la planta, al manejo de 2 bifurcaciones del tronco, a eliminación de brotes nuevos y a la poda de terminales de trifurcación para estimular la brotación lateral. La poda de limpieza, consiste principalmente en la eliminación de las ramas atacadas por escoba de bruja, en la época de mayor intensidad de lluvias.

El copoasú extrae buena cantidad de nutrientes y es exigente en su aprovisionamiento; se recomienda la aplicación de tres veces al año por planta de la fórmula 10-28-20 NPK. En plantas en crecimiento las dosis son de 70 g., 100 g., y 150 g., el primer, segundo y tercer año respectivamente; y en plantas en producción, la dosis se eleva a 200 g. tres veces al año y una sola aplicación de 0,5 kg. de harina de hueso.

El control fitosanitario es importante. En el bosque natural, a baja densidad, no se manifiestan problemas. En plantaciones, aún en asociaciones, los problemas son evidentes.

En vivero al inicio de crecimiento en campo definitivo, las hojas son afectadas por el coleóptero *Costalimaita ferrugínea*; y el tallo es destruido por el barrenador de las plántulas *Xyleborus ferrugneusi*; el primero se controla con insecticida de contacto y el segundo con insecticida sistemático; el control cultural consiste en la eliminación de las plantas afectadas.

En plantas adultas, el principal barrenador del fruto es *Conotracherus humeropticus*, destruye las semillas ye xcava galerías en el epicarpo provocando pudrición de la pulpa; no se conoce control efectivo del coleóptero. Otras plagas secundarias son el pulgón negro *Toxeptera citridus*, la lagarta verde *Macrosoma tipulata* y las cigarras; se controlan con insecticidas fosforados al 1%.

Las enfermedades tienen mayor importancia. Escoba de brujas, causada por *Crinipelis perniciosa*, raza de hongo que no tiene efecto virulento en cacao, ocasiona en copoasú incremento del diámetro de la parte afectada, supercecimiento y superbrotamiento de las amas que finalmente mueren. El control cultural consiste en podas severas, en estación lluviosa, cortando ramas afectadas 15-20 cm. por debajo del área afectada; la verificación de los efectos de la poda es ejecutada 3-4 meses después del corte. El control químico, al finalizar la estación lluviosa, se realiza aplicando fungicidas cúpricos al 0,4%.

La pudrición interna del fruto es ocasionado por el hongo *Lasiodipledia theobromae*, que se introduce por heridas cansadas por insectos y produce oscurecimiento parcial o total de la pulpa; aplicaciones de insecticidas de contacto, disminuyen la incidencia de la enfermedad.

Varios agentes etiológicos provocan enfermedades en las hojas. *Collethotricum gloeosporioides* origina antracnosis, que se manifiesta como manchas cloroóticas con secamiento progresivo de las hojas afectadas; se controla con pulverizaciones quincenales de fungicidas cúpricos al 0,3%. *Phomosis sp.,* en período lluvioso, produce manchas ferrugíneas circuares con arrugamiento de los tejidos, también afecta frutos y ramas; se controla con benomyl al 0,1% mezclado con isecticida fosforado al 0,1%. *Cercospora bertholletia*, suscita manchas netróticas amarillas en el haz y envés que se tornan pardo amarillentas a pardo oscuras, circundadas por un halo amarillo; se controla con fungicidas cúpricos al 0,3%.

En la raíz, ocasiona pudrición el hongo *Rigidosporus lignosus*, la manifestación inicial es una coloración bronceada en el follaje y secamiento posterior total de la planta; se controla eliminando las plantas afectadas y aplicando en el pie, 1 lt. de PCNB al 0,1%; igual tratamiento reciben las plantas de copoasú cercadas a la planta enferma.

En sistemas agroforestales sucesionales, copoasú se asocia con yuca *(Manihot sp.)*, plátano Kmusa sp.)*,* piña(Ananas comosus)*, pijuayo (Bactris gasipaes)*, cedro *(Cedrela odorata)*, marupá *(Simarouba amara)*, y huayruro *(Ormosia coccinea)*.

Otras asociaciones agroforestales tradicionales observadas son:

Cultivos anuales - copoasú-*Euterpe spp.- Inga edulis-Artocarpus comunis-Coffea spp.- Desmodium ovalifolium.*

Cultivos anuales: copoasú-*Bactris gasipaes-Poraqueiba sericea-Mauritia flexuosa - Cedrelinga catenaeformis.*

Copoasú-Sombra de árboles del bosque secundario.

7. PRODUCCION Y COSECHA

La fructificación se inicia al tercer o cuarto año de la plantación en plantas francas; excepcionalmente, a los dos años, fructifican en bajo porcentaje algunas plantas.

Plantaciones francas de 5 años sin fertilización, en densidades de 234 pl/ha, rinden 2,8 - 4,7 TM/ha/año de frutos, equivalente a 1-1,8 TM de pulpa y 0,45-0,8 TM de semilla; los árboles en promedio producen 12-20 frutos. Con manejo adecuado y fertilización, los rendimientos ascienden a 20-30 frutos/planta (4,7-7 TM/ha/año de frutos; 1,8-26 TM de pulpa y 0,8-1,2 TM de semilla) a los 5 años; y a los 7 años se incrementan a 60-70 frutos/planta (14-15,4 TM/ha/año de frutos; 5,3-5,6 TM de pulpa; 2,4-2,6 TM de semilla). Económicamente, a igualdad de manejo agronómico del cacao, 1 ha. de copoasú produce el equivalente en dólares a 20 has. de cacao; es un cultivo bastante rentable.

Al estado de madurez fisiológica, los frutos de copoasú naturalmente se desprenden; la cosecha es directa del suelo. No es conveniente la cosecha de las ramas, porque los frutos inmaduros no completan su madurez y la pulpa no está en condiciones favorables para su aprovechamiento y transformación. La mayor cosecha se concentra en los meses de enero hasta abril. En previsión del deterioro del fruto, por resquebrajaduras de la cáscara al impacto de las caídas sobre el suelo, la cosecha debe ser diaria.

8. CONSERVACION Y VALOR NUTRITIVO DEL FRUTO

El fruto es perecible, inmediatamente cosechado debe ser procesado. Al medio ambiente y bajo sombra, el fruto cosechado se conserva 8 días, sin embargo la pérdida de calidad se inicia 5 días después de la cosecha.

El congelado rápido de la pulpa en túneles de congelación, a muy bajas temperauras, forma cristales de hielo pequeñas que no afectan las membranas de las células; al deshielo, la pulpa tiene la misma apariencia que la pulpa no congelada. En congeladoras domésticas a temperaturas cercanas a 0ºC, se forman grandes cristales de hielo que rompen las membranas de las células; al deshielo pierden abundante jugo. La técnica del congelado rápido, evita pérdida de vitamina C y también controla la actividad microbiana.

El valor nutritivo de la pulpa es bajo; incluso los niveles de vitamina C no tienen interés nutridicional; es una fuente limitada de energía.

El análisis físico químico de la pulpa es muy variado.

Componentes	100 g. pulpa
Energía	68,0 cal
Humedad	81,3 - 89,9 g
Proteínas	1,55 - 1,92 g. peso seco
Aminoácidos	21,9 mg(%N)
Extracto etéreo	0,48 - 1,6 g.
Almidón	0,96 g.
Azúcares reducidos	2,8 - 3,03 g.
Fibra	0,5 - 1,89 g.
Resíduos minerales fijados	0,67 - 0,81g.
Acidez	2,0 - 2,35 (% ácido cítrico)
Brix	10,51 - 10,8
pH	3,2 - 3,6
Vitamina C	18,3 - 33,0 mg.
Pectina	390,0 - 850,0 ,g.

La pulpa tiene alto valor de pectina y de acidez, que factibilizan la fabricación de néctares, gelatinas, compotas y dulces; el mayor tiempo de conservación en almacenamiento de los néctares, es favorecido por su levada acidez.

La semilla contiene alto porcentaje de grasa digestible, su composición es la siguiente:

Componentes	100 g. semilla base seca
Humedad	56,6 g.
Proteína	19,9 g.
Carbohidratos	15,8 g.
Fibra	9,6 g.
Ceniza	4,0 g.

La composición de los ácidos grass de la semilla, registran pequeñas cantidades o trazos de ácido myrístico, palmitoleíco hepta decanoico, linilénico, galadoleico y beenico; también se refieren ácidos esteáricos, oléico y araquídico.

9. PROYECCION

El copoasú es un cultivo de alto potencial económico en la Amazonía Peruana.

Tiene ventajas adaptativas a la ecología y suelos prevalentes en la región; su fructificación es relativamente precoz; el desarrollo agronómico y las tecnologías de procesamiento y de conservación tienen avances significativos; sus principales productos pulpa y semilla, tienen demanda local y mercado externo potencial; se dispone de un germoplasma naturalizando en la selva baja.

Las desventajas son: alta variabilidad de la especie; ausencia de programas nacionales de mejoramiento genético; alta incidencia de plagas y enfermedades; perecibilidad del fruto; tecnologías de transformación y de conservación en el nivel de campo, no desarrollados.

La promoción del cultivo, necesita prioritariamente la inversión de esfuerzos en el emprendimiento de trabajos de selección de plantas superiores e hibridaciones para obtención de caracteres de mayor producción y de mejor calidad de pulpa y de semilla, precocidad productiva, porte bajo y resistencia a escoba de bruja. En este propósito, deberá asimilarse y difundir los avances investigativos genéticos, taxonómicos, agronómicos y tecnológicos desarrollados en otros países; el perfeccionamiento de la propagación vegetativa es de primera necesidad.

10. LECLTURA BASICA

ACERO, D.L.E. 1979. Principales plantas útiles de la Amazonía Colombiana. proyecto Radargramétrico del Amazonas, pp. 203-204.

BARRERA, J.A.; HERNANDEZ; GALVIS, J.-A & ACOSTA, J. 1995. Prefactibilidad técnico-económica para la producción de arazá (Eugenia Stipitata mc Vaugh) y Copoazú (Theobroma grandiflorum Will ex Spreng), en la zona de colonización de San José del Guaviare. (1). Colombia Amazónica Vol. 8 Nº 1. pp. 141-164.

CALZADA, B.J. 1980. 143 Frutales Nativos. Librería El Estudiante, Lima pp. 152-154.

CALZAVARA , B.B.G.; MULLER, C.H. & KAHWGE, O.N.C. 1984. Fruticultura tropical; o ocupuacuzeiro. cultivo, beneficiamente e utilizacao do fruto. EMBRAPA/CPATU, Belém. 67 p.

CAVALCANTE, P.B. 1988. Frutas comestíveis da Amazônica 4 de. rev. ampl. Belém: Museu paraense Emílio Goeldi; Companhia Souza Cruz indústria e comércio. pp. 90-93.

CORDOVA, T.R. 1987. Estudio técnico para la elaboración de pulpa y néctar a partir de copoazú (Theobroma grandiflorum Schum), Tesis. UNAP. Iquitos 115 p.

FALCAO, M.A. & LLERAS, E. 1983. Aspectos fenológicos, ecológicos e de produtividade do cupuaçu-Theobroma grandiflorum (Willd. ex Spreng) Schum. Acta Amazónica 13(5-6): 725-735.

FAO. 1987. Especies forestales productoras de frutas y tros alimentos. 3. Ejemplos de América Latina. Estudio FAO MONTES 44/3. ROMA 230-233.

FLORES, P.S. 1966. Diagnóstico de frutales nativos en la Región Loreto. Descripción dendrológica. Apuntes. Caritas-Iquitos. s.p.

GEILFUS, F. 1994. El árbol al servicio del agricultor. Manual de agroforestería para el desarrollo rural. Vol. 2. Guía de especies. enda-caribe/CATIE. pp. 86-87.

HERNANDEZ, M.S. & GALVIS, J.A. 1993. Procesamiento de arazá y copoazú. Colombia Amazónica. Vol. 6 Nº 2. pp. 135-148.

HERNANDEZ, M.S. & GALVIS, J.A. 1994. Análisis del crecimiento del fruto y determinación del momento de cosecha del copoazú. Colombia Amazónica. Vol. 7, Nº 1-2. pp. 157-167.

PEREZ L.G. 1988. Copoacu. in: Diagnóstico de los Ensayos, proyecto Investigación Agrícola-Cultivos Perennes. Corporación de Arara caura, Proyecto DAINCO-COSAN. San José del Guaviare. pp. 5-7.

PINEDO, P.M.G. 1989. Evaluación preliminar de la germinación de 28 frutales tropicales. INIA. Lima. p. 33.

SILVA, M.F. 1976. Insetos que sivisitam o "Cupuaçu", Theobroma grandiflorum (Wild. ex Spreng.) Schum. (Sterculiaceae), e índice de ataque nas folhas. Acta Amazónica 6(1): 49-54. pp. 49-54.

SILVA, M.F.; LISBOA, P.L.B. & LISBOA., R.C. 1977. Nomes vulgares de plantas amazónicas. Belém, INPA. p. 79.

VASQUEZ, M.R. 1989. Plantas útiles de la Amazonia Peruana I. (Mimeografiado). p. 164.

VASQUEZ, M.R. 1996. Catálogo de los frutos comestibles de la Amazonía Peruana. I. In Press. 20 p.

VENTURIERI, G.A. 1993. Cupuassu. In: (Clay, J.W. and Clement, C. Eds). Selected species and strategies to enhance income generation from amazonia frests. FO: Mis/93/6. FAO. Rome. pp. 147-157.

VILLACHICA, H. 1996. Frutales y hortalizas promisorias de la Amazonía. SPT-TCA. nº 44, Lima, Perú. pp. 103-112.

11. CONTACTOS EN LA AMAZONIA PERUANA

Flores, P. Salvador. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Proyecto Agroforestal. Apartado 764, Tel. (94)231308. iqutos. Investigación Agroforestal Transferencia de tecnología Agroforestal en Selva Baja.

Vásquez, M. Rodolfo. Proyecto Flora del Perú. Apartado 280, Tel. (094) 222139, Iquitos. Curato del Missouri Botanical Garden, Sistematica de Fanerógamas Amazónicas.

COTO HUAYO

Foto 25. Arbol de coto huayo

1. IDENTIFICACION

Nombre científico: *Mocoubea guianensis* Aublllet.

Nombres comunes: Coto huayo, jarabe huayo, loro micuna (Perú); ucuye, palomorrocoy, pukaron (Colombia).

Familia: APOCYNACEAE

2. DISTRIBUCION, CLIMA Y SUELOS

Es una especie originaria de la Amazonía, de amplia distribución en toda la cuenta; se han reportado en Brasil, Colombia, Perú y Guyana. En Amazonía colombiana los indígenas han domesticado y cultivado la especie; en la selva peruana, se encuentra en estado silvestre en el Departamento de Loreto.

Foto 26. Fruto y hojas de coto huayo

las condiciones ambientales adaptativas son; Biotemperatura media anual máxima es de 25,7ºC y biotemperatura media anual mínimo de 23,2ºC. El promedio máximo de precipitación total por año es de 3 419 mm. y el promedio mínimo de 1 916 mm. Altitud variable desde el nivel del mar, hasta 350 msnm.

Desarrolla en terrenos no inundables y de buen drenaje, en ultisoles y oxisolesl ácidos y de baja fertilidad. Se adapta en spdosoles arenosos. Tolera anegamiento temporal.

3. DESCRIPCION

Es un árbol de 15-35 m. de altura; fuste recto y cilíndrico con DAP 20-40 cm. Corteza muerta delgada, fisurada, pardo grisáceo, y corteza viva anaranjada; con látex blanco que brota abundantemente. las hojas son simples, opuestas y sin estípulas; lámina membranácea o papirácea, penninervada, anchamente ovobada de 12-17 cm. de largo y 7-12 cm. de ancho; márgenes enteras; ápice redondeada a muy obtuso y cortamente acuminado; base cuneada o redondeada decurrente sobre el pecíolo; haz glabro, verde oscuro; envés pubescente verde claro; nerviación conspicua en el envés; pecíolo de 1,5-2,5 cm., puberulento. inflorescencia en panícula, con pedúnculo de 6 cm. de longitud; flores bisexuales amarillas pentámeras. El fruto es una baya, con dos mericarpos, de los

cuales usualmente solo desarrolla 1; de forma subglobular, de hasta 8 cm. de largo y 7,5 cm. de diámetro y excepcionalmente hasta 12 cm. de diámetro; color pardo oscuro a negro con lenticelas blancas; pericarpo coríaceo; semillas numerosas, cilíndricas de hasta 2,2 x 0,5 x 0,7 cm., base y ápice obtusos y profundamente surcados, envueltos en un mucílago azucarado.

4. UTILIZACION

Fruto

El mucílago del fruto maduro es comestible. Es un "néctar" o "jarabe" azucarado natural de agradable sabor, que se consume directamente o almacena como edulcorante; tiene consistencia de miel, está saturado de sacarina. Algunos grupos indígenas utilizan fermentado como chicha.

En medicina tradicional, en Amazonía Brasileña se utiliza para curar enfermedades de los pulmones.

Es un alimento consumido por la fauna silvestre, especialmente por loros, de allí deriva uno de los nombres comunes.

Otras partes de la planta

La madera es blanca y medianamente pesada; puede utilizarse para triplex, tornería, chapas decorativas, carretería, ebanistería, pisos, traviesas. El látex puede utilizarse en la elaboración de goma de mascar.

5. METODOS DE PROPAGACION

Propagación sexual

La propagación por semilla botánica, es el método utilizado. Las semillas provenientes de frutos maduros de plantas selectas, se lavan hasta eliminar el mucílago y se orean bajo sombra por 24 horas. Se siembra en almácigos bajo sombra, en cajones de 1 x 1 x 0,2 m. que contiene substrato mezclado de materia orgánica descompuesta, tierra negra y arena en la proporción de 1:1:1. La germinación es relativamente rápida.

Cuando las plántulas desarrollen bien dos hojas, se repican directamente a bolsas plásticas negras de 2 kg. de capacidad; conteniendo el mismo substrato del almácigo. En el momento que las plantas alcances 30-40 cm. de altura, estarán listas para su trasplante al campo definitivo. Los riegos deben ser periódicos y los cuidados fitosanitarios permanentes.

No se dispone de información, sobre propagación vegetativa.

6. METODOS DE ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE PLANTACION

Agroforestería: Orientaciones

En el bosque natural, es una especie umbrófila del estrato medio. Bajo cultivo, es umbrófila en los primeros estadíos de crecimiento y helófila en el estado productivo. Se adapta en sistemas agroforestales sucesionales, ocupando el estrato medio heliófilo perenne. El espaciamiento general propuesto es de 6 x 6m. o 12 x 6 m., dependiendo de la intensidad del cultivo.

El trasplante a campo definitivo debe realizarse al inicio de la temporada lluviosa, y de preferencia bajo ligero sombreamiento, en hoyos de 40 x 40 x 40 cm., conteniendo substrato mezclado de tierra negra con abundante materia orgánica descompuesta y ceniza de quema.

Las asociaciones propuestas son:

1) Estrato alto forestal, peine de mono *(Apeiba membranacea)*, a 12 x 12 m; el estrato medio perenne, coto huayo, a 6 x 6 m.; y en el estrato bajo anual banano *(Musa spp.)* o maíz *(Zea mays)*; y cobertura viva *Desmodium sp.*,

2) Estrato alto forestal azúcar huayo *(Hymenaea courbaril)*, a 15 x 15 m.; estrato medio, coto huayo, a 6 x 6 m.; estrato bajo maíz *(Zea mays)* a 0,6 x 0,3 entre coto huayo; y cobertura leguminosa *Desmodium sp.*

Bajo sistema tradicional indígena, se asocia secuencialmente con cultivos de subsistencia. Luego del establecimiento de los cultivos y bajo sombreamiento de yuca (*Manihot spp*), se siembra 2-4 semillas extraídas directamente del fruto, por golpes, en hoyos superficiales aperturados con machete; luego son efectuados los raleos y resiembras. La plantación es localizada, concentrando grupos de 3-5 plantas, espaciadas 3 x 3 m.

En cualquier sistema de cultivo, el coto huayo es muy exigente en deshierbos; se deben practicar cada 3 meses. El crecimiento inicial, es relativamente rápido, en 2,5 años se alcanza de 3-4 m. de altura. Las plantas cultivadas no sobrepasan los 12 m. de altura. Al finalizar el aprovechamiento de los cultivos anuales se recomienda el establecimiento de una cobertura leguminosa.

Es importante el reciclaje de los resíduos de cosecha, malezas y podas de la cobertura, para garantizar la sostenibilidad productiva del sistema.

La vigilancia permanente de la plantación permitirá identificar y controlar opotunamente las plagas y enfermedades potenciales que incidan sobre el cultivo.

7. PRODUCCION Y COSECHA

La fructificación en plantas cultivadas, se inicia de 3-5 años después de la siembra o plantación; la vida productiva es superior a 20 años.

No se disponen datos de rendimiento, sólo de referencias directas de obtención de 5-10 galones de "miel" de 3 árboles adultos.

Los frutos con madurez fisiológica, no se desprenden; la cosecha es del árbol en pie, con ayuda de varas y ganchos de madera debidamente acondicionados.

8. CONSERVACION Y VALOR NUTRITIVO

El fruto es perecible, pocos días después de la cosecha, se inicia el proceso fermentativo.

Tradicionalmente, la "miel" se somete a calentamiento para su mayor concentración; este proceso indirectamente, aumenta el tiempo de su conservación.

No se dispone de análisis químico y valor nutritivo del muscílago; se afirma que el néctar está saturado de sacarina.

9. PROYECCION

El coto huayo, es una especie con potencial económico en la selva baja peruana.

Tiene ventajas adaptativas la ecología de la región y a suelos muy pobres, incluso suelos arenosos; es una especie de uso múltiple, suministra frutos con mucílago y madera industrializable; cultivada tiene porte manejable y la fructificación es relativamente precoz; y el muscílago del fruto es abundante y agradable, y aparentemente no demandaría mucha inversión en su procesamiento para enlatado como "néctar" o "miel" vegetal natural; y el fruto por su apariencia y estructura física, tiene una presentación natural exótica, favorable para su comercialización directa como fruta fresca.

Las desventajas son; alta variabilidad de la especie y nulo desarrollo investigativo botánico, genético, agronómico y tecnológico de transformación y de conservación del fruto.

El desarrollo del recurso, demanda de políticas realistas, de promoción de cultivos amazónicos no competitivos y con potencial económico. Son fundamentales inversiones en investigación sobre mejoramiento genético, agronomía del cultivo y tecnologías de transformación y de conservación del fruto; la búsqueda de mercados externos, debe ser prioritario en las políticas de los gobiernos.

10. LECTURA BASICA

ACERO, D.L.E. 1979. Principales plantas útiles de la Amazonía Colombiana. Proyecto Radargramétrico del Amazonas. Bogotá. pp. 33-34.

CARDENAS, L.D. & GIRALDO CANAS, D. 1995. Plantas útiles de la región de Araracuara en la Amazonía Colombiana-Especies de la familia Apocynaceae. Colombia Amazónica, Vol. 8, Nº 1. pp. 107-13.

FLORES, P.S. 1990. Propuesta preliminar sobre fomento agroforestal en la Amazonía Colombiana: Araracuara y El Guaviare. Documento de Trabajo. Corporación Colombiana para la Amazonía-Araracuara (COA)-TROPENBOS, Colombia. Bogotá. 104 p.

FLORES, P.S. 1996. Diagnostico de frutales nativos en la Región Loreto: Descripción dendrológica. Apuntes. Caritas-Iquitos, Iquitos, s.p.

PABON, E.M.A. 1982. Agrosilvicultura para la Amaszonía Colombiana. Colombia Amazónica Vol. 1, Nº 1. pp. 31-52.

SPICHIGER, R.; MEROZ, J.; LOIZEAU, P.A. & STUTZ dw ORTEGA, L. 1990. Contribución a la Flora de la Amazonía Peruana. Los árboles del Arboretum de Jenaro Herrera. Vol. II. Conservatorie Botanique de Genéve. Boissiera 43. Ginebra. pp. 420-421.

ROOSMALEN, M.G.M. van. 1985. Fruits of the Guanan Flora. institute of Systematic Botany. Rijks Universiteit Uthecht. the Netehrlands. pp. 27-28.

VASQUEZ, M.R. 1989. Plantas útiles de la Amazonía Peruana Y. Mimeografiado. p. 99.

VASQUEZ, M.R. 1996. Catálogo de los frutos comestibles de la Amazonía Peruana. In Prss. 20 p.

11. CONTACTOS EN LA AMAZONIA PERUANA

Flores, P. Salvador. universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Proyecto Agroforestal. Apartado 764, Tel. (094)233108, Iquitos. Investigación Agroforestal-Transferencia de Tecnología Agroforestal en selva Baja.

Vásquez, M. Rodolfo. proyecto Flora del Perú. Apartado 280, Tel. (094)222139, Iquitos. Curator del Missouri Botanical Garden, Sistematica de Fanerógamas Amazónicas.

CUMALINA

1. IDENTIFICACION

Foto 27. Arbol de comalina

Nombre científico: *Iryanthera juruensis Warb.*

Nombres comunes: Cumalina, Cumala colorada, piyijyahe (Perú).

Familia: MYRISTICACEAE

2. DISTRIBUCION, CLIMA Y SUELOS

Es una especie nativa amazónica, distribuida en la cuenca del Brasil, Perú y Surinam. En la selva peruana se encuentra en estado silvestre y cultivado en el Departamento de Loreto.

Foto 28. Frutos y hojas de comalina

Las condiciones ambientales adaptativas son: Biotemperatura media anual máxima es de 25,0ºC y biotemperatura media anual mínimo de 23,2ºC. El promedio máximo de precipitación total por año es de 3 419 mm. y el promedio mínimo de 1 936 mm. Altitud variable desde el nivel del mar hasta 350 msnm.

Desarrolla en terrenos no inundables, en oxisoles y ultisoles ácidos y pobres en nutrientes, ricos en materia orgánica y de buen drenaje. Tolera anegamiento temporal.

3. DESCRIPCION

Es un árbol monóico de 10-25 m. de altura. Fuste recto, cilíndrico, 20-40 cm. de DAP y ramificación verticilada; corteza externa pardo grisáceo, escamosa, con ritidoma que ve desprende en placa irregulares; exudado, savia ligeramente rojiza y transparente. Hojas simples, alternas y sin estípulas; lámina subcoríacea, elíptico-oboval u oblongo-lanceolado de 10-20 cm. de largo y 3-7 cm. de ancho; penninervado son simples, opuestas y sin estípulas; lámina y de márgenes enteros; ápice acuminado y base cuneiforme; haz verde oscuro glabro y envés pubescente verde claro amarillento; nerviación conspicua en el envés; pecíolo corto de 0,6-1,5 cm. de longitud. Inflrescencias masculinas en panículas con fascículos de 3-7 flores; flores masculinas con periantro trilobado hasta la mitad, androceo con adróforo ensanchado en su base y anteras soldadas o divergentes en su mitad distal. inflorescencias femeninas en panículas, ferrugineo tomentosas con fasciculos de 15-40 flores; flores femeninas parecidas a las masculinas, pero más pequeñas y menos carnosas, ovario cónico, glabro y estigma espeso subsésil. Frutos fasciculados sobre el tronco o ramas viejas; drupa o bivalvas con cápsulas transversalmente elipsoides a subglobosas de 1,3-2 cm. de largo y 1,5-2,5 cm. de diámetro, algunas veces de 3,5-4 cm. de diámetro; pericarpo duro de 0,4-0,6 cm. de

espesor; semillas transversalmente elipsoides o subglobosas, cubiertas por un arilo laciniado rojo brillante.

4. UTILIZACION

Fruto

El arilo que cubre la semilla madura, es comestible. La semilla extraída para su consumo, es sometida a un proceso de ablandamiento del arilo, mediante calentamiento directo del sol envueltas en hojas o remojadas directamente en agua caliente. El consumo es directo de la semilla o separado el arilo como pasta cremosa y de sabor agradable, se consume acompañada con el pan selvático de yuca "casave".

La fauna silvestre también consume la semilla.

Otras partes de la planta

La madera redonda es utilizada en construcciones temporales; la madera aserrada tiene potencial de uso en mueblería, cajonería para empaque y en construcción para interiores.

5. METODOS DE PROPAGACION

Propagación sexual

La propagación por semilla botánica, es el método tradicional utilizado. Las semillas de frutos maduros, procedentes de árboles selectos, son lavados hasta eliminación total de residuos del arilo y luego son oreados por 24 horas bajo sombra.

Se almacigan bajo sombreamiento, en cajones de 1 x 1 x 0,2 m., en substrato mezclado de tierra negra, materia orgánica descompuesta, y arena en la proporción de 1:1:1. Cuando la plántula tiene dos hojas desarrolladas, se repica directamente a bolsas plásticas negras de 2 kg. de capacidad conteniendo el mismo substrato del almácigo. Cuando alcance 30-40 cm. de altura, estará lista para su trasplante al campo definitivo.

Tradicionalmente, los indígenas almacigan las semillas cuyo arilo han consumido, en el huerto familiar bajo sombra.

No se dispone de información, sobre propagación vegetativa.

6. METODOS DE ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE PLANTACION

Agroforestería; Orientaciones

La cumalina es un árbol de porte alto, umbrófilo en el inicio de su desarrollo y en la etapa productiva heliófilo aunque tolera sombreamiento. Se adapta en sistemas agroforestales sucesionales, ocupando el estrato algo perenne. El espaciamiento propuesto es 12 x 12 m.

El trasplante debe ser ejecutado en el inicio de la temporad de lluvias, en hoyos de 30 x 30 x 30 cm. conteniendo substrato mezclado de materia orgánica descompuesta y tierra negra.

Se asocia simultánea o secuencialmente con cultivos de subsistencia y especies semiperennes y perennes diversificadas: Yuca *(Manihot spp.)*, plátano *(Musa spp.)*, piña *(Ananas comosus)*, uvilla *(Pourouma cecropiifolia)*, pijuayo *(Bactris gasipaes)*, castaña *(Bertholletia excelsa)*, cedro *(Cedrela odorata)* y tornillo *(Cedrelinga catenaeformis)*.

El manejo de los cultivos de subsistencia, benefician a la cumalina, con deshierbos periódicos cada 3-4 meses. Al finalizar el aprovechamiento de los cultivos anuales, se recomienda el establecimiento de una cobertura de leguminosas. Los resíduos de cosecha, las malezas, y podas de la cobertura deben reciclar al sistema. Se recomienda la vigilancia permanente de la plantación a fin de identificar plagas y enfermedades potenciales y preveer los controles pertinentes.

Es una especie de lento crecimiento, en diez años alcanza una altura de 7 m. y 9,2 cm. de DAP, y en 18 años 15 m. de altura y 33 cm. de DAP.

7. PRODUCCION Y COSECHA

La fructificación se inicia de 10-15 años después de la plantación; la cosecha se concentra en los meses de enero y febrero. No se disponen de cuantificaciones de la producción, se han observado abundantes frutos, varios cientos, en árboles adultos.

Al estado de madurez fisiológica, las cápsulas se abren, la semilla se desprende y cae al suelo. La cosecha s del árbol en pie. El momento de cosecha óptimo, es antes que se aperturen las cápsulas en el árbol. Se recomienda cosechar, cuando se observen en el suelo, las primeras semillas frescas recientemente caídas de los frutos.

La cosecha se organiza con participación de varias personas; unos trepan a los árboles, sacuden las ramas y con ayuda de varas con ganchos adaptados, arrancan los frutos que no se desprenden; otro grupo de personas, recolectan los frutos caídos del suelo, y amontonan en un solo lugar, los cubren de hojas por 3-4 días, tiempo suficiente para que se aperturen las cápsulas, y luego extraen las semillas.

8. CONSERVACION Y VALOR NUTRITIVO

El frutoes perecible. Una vez completada la madurez fisiológica, a temperatura ambiente o en refrigeración, la cápsula se apertura y expone las semillas a su deterioro.

No se conocen tecnologías de conservación del arilo, ni de su composición química y valor nutritivo. Por el sabor y consistencia, se asume contiene ácidos grasos.

9. PROYECCION

Es una especie aún no domesticada, que tiene potencial de cultivo en la región amazónica peruana.

Tiene ventajas de adaptación a la ecología y suelos de baja fertilidad predominantes en la región; es una especie de uso múltiple, que suministra frutos y madera; y el arilo del fruto utilizado en alimentación indígena, tiene potencial de uso en la industria de alimentos naturales.

Las desventajas son; porte alto, fructificación retardada y perecibilidad del fruto; es una especie no domesticada, con ausencia investigativa botánica, genética, agronomía y tecnologíca de transformación y conservación del fruto.

La promoción del cultivo demanda el emprendimiento de investigación en selección, mejoramiento y adaptación de la especie; propagación vegetativa, fertilización y manejo agroforestal; y desarrollo tecnológico de transformación y conservación del fruto; y la caracterización química y valor nutritivo del arilo.

Son fundamentales, las políticas promotoras de recursos vegetales que ofrecen mayor potencial productivo; y que propician la recuperación y revaloración del conocimiento indígena en la utilización y manejo de la especie.

10. LECTURA BASICA

ACERO, D.L.E. 1979. Principales plantas útiles de la Amazonía Colombiana. Proyecto Radargramétrico del amazonas. Bogotá. pp. 179-180.

FLORES, P.S. 1996. Diagnóstico de frutales nativos en la Región Loreto: Descripción dendrológica. Apuntes. Caritas-Iquitos, Iquitos. s.p.

ROOSMALEN, M.G.M. van. 1985. Fruits of the Guianan Flora. Institute of Systematic Botany. Rijks Universiteit Utrecht. The Netehrlands. pp. 316-317.

SPICHIGER, R.; MEROZ, J.; LOIZEAU, P.A. & STUTZ de ORTEGA, L. 1990. Contribución a la Flora de la Amazonía Peruana. Los árboles del Arboretum de Jenar Herrera. Vol. II. Conservatorie Botanique de Genéve. Boissiera 43. Ginebra. pp. 143-145.

VASQUEZ, M.R. 1996. Catálogo de los frutos comestibles de la Amazonía Peruana. In Press. 20 p.

11. CONTACTOS EN LA AMAZONIA PERUANA

Flores, P. Salvador. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Proyecto Agroforestal. Apartado 764, Tel. (094)233108, Iquitos. Investigación Agroforestal Transferencia de Tecnología Agroforestal en Selva Baja.

Vásquez, M. Rodolfo. Proyecto Flora del Perú. Apartado 280, Tel. (094)222139, Iquitos. Curator del Missouri Botanical Garden, Sistemática de fanerógamas Amazónicas.

CHARAPILLA

1. IDENTIFICACION

Foto 29. Arbol de charapilla

Nombre científico: *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd.

Nombres comunes: Charapilla, shihuahuaco (Perú); cumaru (Brasil);

sarrapia (Colombia).

Familia: FABACEAE

2. DISTRIBUCION, CLIMA Y SUELOS

Es una especie nativa amazónica, distribuida en la cuenca amazónica en Brasil, Colombia, Perú, Venezuela y Guyana. En la selva peruana, en estado silvestre se encuentra en los Departamentos de Loreto, San Martín y Ucayali.

Foto 30. Frutos de charapilla

Las condiciones ambientales adaptativas son: Biotemperatura media anual máxima es de 25,1ºC y biotemperatura media anual mínimo de 17,2ºC. El promedio máximo de precipitación total por año es de 3 419 mm. y el promedio mínimo de 936 mm. Altitud variable desde el nivel del mar hasta 850 msnm.

Desarrolla en terrenos no inundables, preferentemente en suelos de fertibilidad media, ricos en materia orgánica y con buen drenaje. Se adapta e ultisoles acidos y de baja fertilidad, con buen aprovisionamiento de materia orgánica. Tolera anegamiento temporal.

3. DESCRIPCION

Es un árbol de pone alto, mayor de 40m. de altura, tiene copa amplia y globosa. Fuste recto, cilíndrico, DAP de 60-150 cm. y excepcionalmente hasta 2m.; tiene cicatrices circulares que dejan los rítidomas al desprenderse del fuste; aletas basales hasta de 1 m. de altura; excretan escasa savia rojiza. Corteza externa lisa, gris amarillenta con ritidoma que se desprende en placas circulares; corteza viva anaranjada con moteados oscuros. hojas compuestas, alternas, sin estípulas; imparinhadas con 4-7 foliolos; raquis alado que termina en un mucrón largo y afilado. Lámina coriácea, asimétrica, de márgenes enteros; elíptica de 6,5 - 14,5 cm. de largo y 5 - 7,5 cm. de ancho; ápice agudo y muy cortante

acuminado; base asimétrica, truncada y redondeada; haz verde oscuro glabro; envés verde claro glabro; nerviación conspicua en el envés; peciolulo acanalado de 0,4 cm. de longitud y 0,2 cm. de ancho. Inflorescencia en panículas axilares o terminales ligeramente cortas. Flores bisexuales zigomorfas; cáliz ferrugíneo tomentoso con 5 lóbulos; corola púrpura a violeta con 5 pétalos; estambres monodelfos en número de 8; ovario con 1 solo óvulo. El fruto es una drupa oblonga a ovoide, comprimido, indehiscente y leñoso de 5-6,5 de espesor, es monospermo y al estado fresco exhala un perfume agradable. Semillas oblongas de 3,3 cm. de largo, 1,0 cm. de ancho y 0,9 cm. de espesor.

4. UTILIZACION

Fruto

La semilla del fruto maduro es comestible. Se consume, sometiendo a cocción en agua con sal; el consumo es directo. Es de sabor agradable parecido al maní.

La semilla es también aceitosa, puede utilizarse en la extracción de aceite.

Es un alimento consumido por la fauna silvestre.

Otras partes de la planta

La madera es muy dura y pesada y difícil de trabajar, puede recibir buen pulimento.

Se utiliza como durmientes, en construcción naval, tornería mangos de herramientas, vigas, carpintería y especialmente en parquet y cielo raso; tiene mercado externo.

Las flores tienen potencial de uso en perfumería.

5. METODOS DE PROPAGACION

Propagación sexual

La propagación por semilla botánica, es el método utilizado. Las semillas extraídas de los frutos maduros, se lavan y orean bajo sombra por 24 horas y se almacigan en ambientes sombreados, en cajones de 1 x 1 x 0,2 m. conteniendo substrato mezclado de materia orgánica descompuesta, tierranegra y arena en la proporción de 1:1:1. Cuando las plantas desarrollan dos hojitas, se repican directamente a bolsas plásticas negras de 2kg. de capacidad conteniendo el mismo substrato de almácigo. Cuando las plántulas alcancen 30-40 cm. de altura, estarán listas para su trasplante al campo definitivo.

Los riegos y el control fitosanitario deben ser constantemente ejecutados.

No se dispone de información, sobre propagación vegetativa.

6. METODOS DE ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE PLANTACION

Agroforestería: Orientaciones

La charapilla en el bosque natural, es una especie del estrato alto de hábito umbrófilo en la etapa de crecimiento inicial y heliofilo en el estadío productivo. Se adapta en sistemas agroforestales sucesionales, ocupando el estrato alto perenne. El espaciamiento recomendado es de 12 x 12 m. o de 12 x 24 m.

El trasplante debe ser efectuado al inicio de la estación lluviosa, en hoyos de 30 x 30 x 30 cm. conteniendo substrato mezclado de materia orgánica descompuesta y tierra negra. Las líneas de plantación, deben tener orientación este-oeste, para mejor utilización de luz.

La plantación se realiza bajo sombra de cultivos anuales: Yuca *(Manihot spp.)* y plátano *(Musa spp.)*. Otras especies asociadas secuencial o simultáneamente son: uvilla *(Pourouma cecropiifolia)*, pijuayo *(Bactris gasipaes)*, palta *(Persea americana)*, umarí *(Poraqueiba sericea)*, cedro *(Cedela odorata)* y tornillo *(Cedrelinga catenaeformis)*. Se recomienda el establecimiento de una cobertura leguminosa al finalizar el aprovechamiento de los cultivos anuales.

Los deshierbos de los cultivos anuales favorecen a la charapilla. El reciclaje de los residuos de cosecha, maleza y biomasa de podas de la cobertura leguminosa, garantizan la sostenibilidad productiva del sistema.

La protección del cultivo se fundamenta, en observaciones permanentes, a fin de identificar y controlar oportunamente las plagas y enfermedades potenciales de la charapilla.

7. PRODUCCION Y COSECHA

La fructificación es retardada, en plantaciones de 10 años, aún no se observa floración ni fructificación.

Datos de producción no existen. En observaciones de campos de agricultores que manejan en sus chacras árboles del bosque natural, la producción supera varios cientos de frutos.

Los frutos con madurez fisiológica, se desprenden del árbol. La cosecha del fruto es directamente del suelo, y debe ser inmediata, por cuanto es muy apetecido por la fauna.

8. CONSERVACION Y VALOR NUTRITIVO

El fruto es perecible; puede conservarse hasta 15 días a temperatura ambiente y bajo sombra. Las semillas expuestas al ambiente, se deterioran con facilidad, favorecidos por los aceites que contienen.

No se han estudiado la composición química y valor nutritivo de la semilla. Por el sabor y aroma experimentados, se asume es rico en aceites esenciales y ácidos grasos.

9. PROYECCION

La charapilla, es una especie amazónica no domesticada, que ofrece buen potencial en la selva peruana.

Tiene ventajas de adaptación a la ecología y suelos pobres predominantes de la región; es una especie de uso múltiple, suministra frutos y madera; la semilla tiene potencial comercial como alimento directo u obtención de aceites esenciales; la madera tiene mercado interno y externo para la fabricación de parquet; y se dispone en la región de un germoplasma natural aún no explotado.

Las desventajas son: alta variabilidad de la especie; elevado porte, demora en fructificación y semilla perecible; y ausencia total investigativa sobre la especie.

El impulso del cultivo de la charapilla, debe sustentarse en políticas y acciones promotoras reales que sustente el desarrollo amazónico en base a sus recursos vegetales que ofrecen mayor potencial de uso.

10. LECTURA BASICA

ACERO, D.L.E. 1979. Principales plantas útiles de la Amazonía Colombiana. Proyecto Radargramétrico del amazonas. Bogotá. pp. 179-180.

COTESU, S.F. Manual de identificación de especies forestales. COTESU/DGFF, Ucayali. Pucallpa. pp. 107-109.

ENCARNACION, C.F. 1983. Nomenclatura de las especies forestales en el Perú. INFF/PNUD/FAO. Documento de Trabajo Nº 7. Lima. p. 53.

FLORES, P.S. 1996. Diagnóstico de frutales nativos en la Región Loreto: Descripción dendrológica. Apuntes. Caritas-Iquitos, Iquitos. sp.

ROOSMALEN, M.G.M. van. 1985. Fruits of the Guianan Flora. Institute of Systematic Botany. Rijks Universiteit Utrecht. The Netehrlands. pp. 207-208.

SPICHIGER, R.; MEROZ, J.; LOIZEAU, P.A. & STUTZ de ORTEGA, L. 1989. Contribución a la Flora de la Amazonía Peruana. Los árboles del Arboretum de Jenaro Herrera. Vol. I. Conservatorie Botanique de Genéve. Boissiera 43. Ginebra. pp. 319-320.

SUDAM, 1979. Pesquisas e informacoes sobre especies florestais da Amazonia. SUDAM, Departamento de Recursos Naturais, Centro de Tecnología Madeireira. Belém. pp. 42-44.

VASQUEZ, M.R. 1989. Plantas útiles de la Amazonía Peruana. I. Mimeografiado. p. 55.

11. CONTACTOS EN LA AMAZONIA PERUANA

Flores, P. Salvador. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Proyecto Agroforestal. Apartado 764, Tel. (094)231308, Iquitos. Investigación Agroforestal-Transferencia de Tecnología Agrofrestal en Selv Baja.

Vásquez, M. Rodolfo. Proyecto Flora del Perú. Apartado 280, Tel. (094)222139, Iquitos. Curator del Missouri Botanical Garden Sistematica de Fanerógramas Amazónicas.

CHARICHUELO

1. IDENTIFICACION

Foto 31. Planta de charichuelo con fruto

Nombre científico: *Garciniama crophylla* Mart.

Nombres comunes: Charichuelo (Perú); bacuripari (Brasil); madroño (Colombia).

Familia: CLUSIACEAE

2. DISTRIBUCION, CLIMA Y SUELOS

Es una especie nativa amazónica, distribuida en la cuenca en Bolivia, Brasil, Perú y Guyana. En la selva peruana, en estado silvestre y cultivado se encuentra en los Departamentos de Loreto, Ucayali y Madre de Dios.

Foto 32. Frutos de charichuelo

Las condiciones ambientales adaptativas son: Biotemperatura media anual máxima es de 25,0ºC y biotemperatura media anual mínimo de 17,2ºC. El promedio máximo de precipitación total por año es de 3 419 mm. y el promedio mínimo de 936 mm. Altitud variable desde el nivel del mar hasta 500 msnm.

Prospera en terrenos no inundables, en ultisoles y oxisoles ácidos y de baja fertilidad, dotados de abundante materia orgánica y con buen drenaje. Toleran anegamiento temporal.

3. DESCRIPCION

Es un árbol androdioico de 10-25 m. de altura y 15-35 cm. de DAP, con ramas en ángulo obtuso. Corteza externa áspera de color pardo oscuro a pardo pálido. Excreta un látex amarillo, abundante y espeso. Hojas simples, opuestas y sin estípulas. Lámina coriácea, elíptico oval a elíptico oblonga de 16-40 cm. de largo y 6,5 - 13 cm. de ancho; nerviación ligeramente paralela entre sí; márgenes ondulados; ápice agudo y base cuneada; haz y envés glabros y lustrosos; haz verde oscuro y envés verde claro; nerviación principal sobresaliente en el haz y envés. Pecíolo 2-3 cm. de longitud, profundamente surcado longitudinalmente. Inflorescencia en fascículos. Flores masculinas 15-25 por fascículo; flores biosexuales 5-10 por fascículo.- El fruto es una baya ovoide a subglobosa, de 5-9 cm. de largo y 4-6 cm. de diámetro, de color verde oscuro amarillo, base aguda y ápice rostrado hasta 1 cm. de largo. Las semillas en número de 1-4, elipsoides, con

dimensiones de 3,5 cm. de largo, 1,7 cm. de diámetro y 1 cm. de espesor, están rodeadas por una pulpa blanca mucilaginosa de sabor acidulado.

4. UTILIZACION

Fruto

La pulpa delgada que cubre la semilla del fruto maduro, es comestible; se consume directamente al estado natural. También se utiliza, en la preparación de jugos, mermeladas, dulces y helados. El sabor agridulce es bastante agradable y delicado. Los frutos tienen gran demanda por los pobladores amazónicos; la fauna silvestre, aves y mamíferos, tienen predilección por el fruto.

Otras partes de la planta

La madera es medianamente pesada, se utiliza en ebanistería, tornería, pisos, chapas decorativas y traviesas.

Es una planta utilizada como ornamental, por su estética arquitectura.

5. METODOS DE PROPAGACION

Propagación sexual

La propagación por semilla botánica, es el método tradicional utilizado. Las semillas procedentes de frutos maduros de plantas selectas, se lavan cuidadosamente hasta eliminar todo residuo de pulpa; luego se orea bajo sombra por 24 horas.

El substrato del almácito es una mezcla de arena, tierra negra y materia orgánica descompuesta en la proporción de 1:1:1, debe ser previamente desinfectada con formol, debido a la suceptibilidad de la semilla y de la plántula, al ataque de hongos. La siembra procede bajo sombreamiento, en cajones almacigeros de 1 x 1 x 0,2 m. conteniendo el substrato desinfectado. La germinación ocurre de 30-50 días después del almácigo. En el momento que la plántula desarrolle dos hojitas, se repica directamente a bolsas plásticas negras de 2 kg. de capacidad conteniendo el mismo substrato de almácigo. Cuando la planta alcance 30-40 cm. de altura, estará en condiciones de ser trasplantada al campo definitivo.

Los riesgos y el control fitosanitario deben ser efectuados regularmente.

No se dispone de información, sobre propagación vegetativa.

6. METODOS DE ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE PLANTACION

Agroforestería: Orientaciones

El charichuelo en el bosque natural, es una especie del estratomedio a bajo, tiene hábito umbrófilo. Cultivado es de porte mediano y hábito heliófilo, tolera sombreamiento. En la etapa del establecimiento y crecimiento inicial, demanda sombra.

Bajo sistemas agroforestales sucesionales, se asocia con cultivos anuales de rápido crecimiento que le suministran sombra inicial; también se asocia con cultivos semiperennes y perennes diversificados en forma simultánea o secuencial.

Se propone espaciamientos de 6 x 6 m. a 12 x 12 m., según la intensidad del cultivo principal y la asociación con: yuca *(Manihot spp.)*, plátano *(Musa spp.)*, uvilla *(Pourouma cecropifolia)*, pijuayo *(Bactris gasipaes)* o huasaí *(Euterpe olerácea)*, guaba *(Inga edulis)*, palta *(Persea americana)*, tornillo *(Cedrelinga catenaeformis)* y pashaco cutano *(Schizolobium amazonicum)*.

Son necesarios 3-4 desyerbos por año, hasta la finalización del aprovechamiento de los cultivos anuales, momento en el que se recomienda el establecimiento de una cobertura leguminosa. El reciclaje de residuos de cosecha, malezas y biomasa de podas de la cobertura, contribuirán al mantenimiento del sistema. La vigilancia permanente de la plantación, permitirá la identificación y control oportunas de plagas y enfermedades potenciales del charichuelo.

7. PRODUCCION Y COSECHA

El crecimiento inicial, es relativamente rápido, a los 4-5 años alcanza 3 m. de altura. La fructificación se inicia a los 5 años, y la producción comercial de 8-10 años. La concentración de la producción es en los meses de noviembre a febrero. La vida productiva es de la especie, supera los 50 años.

No se disponen de datos de producción. Bajo cultivo, se conjetura que árboles de 10 años producen aproximadamente 1 000 frutos.

Los frutos maduros fisiológicamente, se desprenden y caen al suelo. En estas condiciones, la calidad del fruto es baja, por procesos fermentativos.

Se recomienda la cosecha directa del árbol, cuando se observen los primeros frutos de la estación caídos al suelo. Los frutos se recolectan con ayuda de varas acondicionadas con ganchos de madera especiales.

8. CONSERVACION Y VALOR NUTRITIVO

El fruto es perecible; se deteriora 3-5 días después de la cosecha. No se dispone de información sobre tecnología de conservación convencional.

El valor nutritivo de la pulpa y el jugo es bajo. El valor industrial es el siguiente:

Componentes	**100 g. pulpa + jugo**
Acidez	2,85
pH	2,80
Sólidos solubles bxº	14,20 %
Aminoácidos (nitrogenados)	6,39 mg.
Azúcares reducidos	20,80 g.
Sólidos totales	18,46 g.
Pectina	0,43 g.
Extracto etéreo	0,54 g.
Cenizas	0,19 g.
Sabor	fuerte, agradable
Peso medio de 100 frutos	52,00 g.
Rendimiento de jugo y pulpa	15,69%
Rendimiento de cáscara y otros	56,79%
Semillas	27,52%

9. PROYECCION

El género *Garcinia* en la Amazonía, tiene especímenes con frutos de sabor agridulce muy especial, con potencial en el mercado externo de frutos exóticos. En la región amazónica peruana, es cultivo es factible.

Tiene ventajas adaptativas a la ecología y suelos pobres predominantes en la región; es una especie de uso múltiple, suministra frutos y madera; el fruto tiene potencial comercial en el mercado nacional y externo; y se dispone de un germoplasma en el medio natural y cultivado tradicionalmente.

Las desventajas son: alta variabilidad de la especie; árboles de porte relativamente alto; fructificación retardada; alta incidencia de plagas y enfermedades; perecibilidad del fruto y escaso volumen de la pulpa comestible; y nulo desarrollo investigativo de la especie.

La promoción del cultivo, demanda el emprendimiento de investigación taxonómica, genética, agronómica y tecnológica de procesamiento y conservación del fruto. Deberá incidirse prioritariamente, en el mejoramiento de la especie para productividad y calidad del fruto, precocidad productiva, bajo porte, resistencia a enfermedades y plagas, y abundante pulpa.

10. LECTURA BASICA

ACERO, D.L.E. 1979. Principales plantas útiles de la Amazonía Colombiana. Proyecto Redargramétrico del Amazonas. Bogotá. pp. 75-76.

BERG, M.E. van der. 1979. Revisão das espécies brasileiras de genero Rheedia L. (Guttiferae). Acta AMAZONICA 9(1): 43-74.

CALZADA, B.J. 1980. 143 Frutales nativos. Librería El Estudiante. Lima pp. 59-60.

ENCARNACION, C.F. 1983. Nomenclatura de las especies forestales en el Perú. INFF/ PNUD/FAO. Documento de Trabajo Nº 7. Lima p. 103.

FAO. 1987. Especies forestales productoras de frutas y otros alimentos. 3. Ejemplos de América Latina. Estudio FAO MONTES 44/3. ROMA pp. 208-10.

GEILFUS, F. 1994. El árbol al servicio del agricultor. Manual de Agroforestería para el desarrollo rural. Vol. 2. Guía de especies. endacaribe/CATIE. pp. 114-115.

ROOSMALEN, M.G.M. van. 1985. Fruits of the Guianan Flora. Institute of Systematic Botany. Rijks Universiteit Utrecht. The Netehrlands. pp. 138-139.

VASQUEZ, M.R. 1989. Catálogo de los frutos comestibles de la Amazonía Peruana. In Press. 20 p.

11. CONTACTOS EN LA AMAZONIA PERUANA

Flores, P. Salvador. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Proyecto Agroforestal. Apartado 764, Tel. (094)231308, Iquitos. Investigación Agroforestal Transferencia de Tecnología Agroforestal en Selva Baja.

Vásquez, M. Rodolfo. Proyecto Flora del Perú. Apartado 280, Tel (094)222139, Iquitos. Curator del Missouri Botanical Garden, Sistematica de Fanerógamas Amazónicas.

CHOPE

Foto 33. Frutos y hojas de chopé

1. IDENTIFICACION

Nombre científico: *Gustavia longifolia* Poeppig ex Berg.

Nombres comunes: Chopé, chopé masha, sacha chopé (Perú); chopé, sachavaya (Brasil); cocora (Colombia); tripa de pollo (Ecuador).

Familia: LECYTHIDACEAE

2. DISTRIBUCION, ECOLOGIA Y SUELOS

Es una especie de origen amazónico. Se distribuye en la cuenca del Amazonas en Brasil, Colombia, Ecuador y Perú. En la selva peruana se cultiva en los Departamentos de Loreto y San Martín.

Las condiciones ambientales adaptativas son: Biotemperatura media anual máxima de 25,0ºC y biotemperatura media anual mínima de 23,2ºC. Promedio máximo de precipitación total por año de 3 419 mm. y promedio mínimo de 1 020 mm. Altitud variable desde el nivel del mar hasta 900 m.

Prospera en terrenos no inundables, preferentemente en suelos fértiles, provistos de abundante materia orgánica y con buen drenaje. Se adaptan a ultisoles e inceptisoles ácidos y pobres en nutrientes con drenaje adecuado y ricos en materia orgánica.

3. DESCRIPCION

Es un árbol grande, que al Estado natural tiene altura de hasta 30 m. y 50 cm. de DAP. Cultivado, es un árbol de porte pequeño de 8 m. de altura, fuste recto de 20-30 cm. de DAP y ramificado a partir del tercio medio. Corteza externa lenticelada marrón oscura y corteza interna rojiza. Hojas simples, sub-opuestas o ligeramente verticiladas y sin estípulas. Lámina coriácea, espatulada, de 30-35 cm. de largo y 7-9 cm. de ancho, ápice obtuso y base cuneada, haz verde oscuro, envés verde claro y nerviación prominente; pecíolo plano de 2 cm. de longitud: Inflorescencia caulinar en racimos simples, agrupados en ramas gruesas y ramas terminales. Flores bisexuales, cáliz con 4 sépalos amarillo verdosos; corola con 8 pétalos blanquecinos; ovario ínfero y estambres numerosos. Los frutos en número de 3-5 por infrutescencia, son pixidios no operculados, ovoides, de 6-7 cm. de diámetro; epicarpo de color verde claro blanquecino que se torna marrón a la madurez; mesocarpo semiduro, anaranjado intenso, de sabor a mantequilla en ecotipos selectos; endocarpo membranoso anaaranjado. Semillas en número de 2-10, cónicas, de 3,5 cm. de largo y 3 cm. de ancho; tegumento pardo oscuro con ligeras estrías blanquecinas.

4. UTILIZACION

Fruto

El mesocarpo del fruto maduro, es comestible; se consume directamente al estado fresco. Puede también someterse a cooción o prepararse en almíbar.

El mesocarpo es rico en aceite, de muy buena calidad, tradicionalmente se extrae el aceite para consumo doméstico.

La semilla contiene también aceite, aunque en proporción baja.

Otras partes de la planta

La madera se utiliza en construcciones rurales y mangos de herramientas; es una buena leña.

5. METODOS DE PROPAGACION

Propagación sexual

La propagación por semilla botánica, es el método común utilizado. Las semillas extraídas del fruto maduro de árboles selectos, son lavadas y oreadas bajo sombra.

Se almáciga en ambiente sombreados, en cajones de 1 x 1 x 0,2 m. conteniendo substrato mezclado en la proporción 1:1:1, de tierra negra, arena y materia orgánica descompuesta y previamente desinfectada con formol para prevenir la incidencia de enfermedades fungosas que inciden sobre las semillas y plántulas del chopé. La germinación es hipogea y se inicia a los 15 días de la siembra. A los 31 días, las plantas desarrollan 5-6 hojas y tienen alturas que varían de 5-12 cm. estadío óptimo de repique a bolsas plásticas negras de 2 kg. de capacidad, conteniendo el mismo substrato del almácigo. Cuando las plantulas alcancen 30-40 cm. de altura, se trasplantan al campo definitivo. Los riegos periódicos y el control fitosanitario, deben ser frecuentemente controlados.

No se dispone de información, sobre propagación vegetativa.

6. METODOS DE ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE PLANTACION

Agroforestería: Orientaciones

El chopé cultivado es de porte bajo y de hábito heliófilo; en sistemas sucesionales agroforestales multiestratados, ocupa el estrato medio heliófilo.

El trasplante debe realizarse en el inicio de la estación lluviosa, en hoyos de 40 x 40 x 40 cm. y conteniendo substrato mezclado de tierra negra, materia orgánica descompuesta y ceniza procedente de la quema. El espaciamiento propuesto es de 6 x 6 m. a 6 x 12 m., dependiendo de la intensidad del cultivo.

Según la calidad del suelo, se asocia con cultivos diversificados, que contribuyan a su rápido establecimiento y no compitan por la luz en los estados productivos. Los principales cultivos con cultivos con potencial de asociación son: Arroz *(Oriza sativa)*, maíz *(Zea mays)*, yuca *(Musa spp.)*, uvilla *(Pourouma cecropiifolia)* huasaí *(Euterpe olerácea)*, pashaco cutano *(Schizoobium amazonicum)*, añallu caspi *(Cordia allidora)*, y caoba *(Swietenia macrophylla)*.

Los deshierbos deben ser oportunos e incorporarse la maleza y residuos de cosecha; se recomienda el establecimiento de cobertura de leguminosa, al finalizar el período de aprovechamiento de los cultivos anuales. La protección del cultivo de plagas y enfermedades, no debe descuidarse.

7. PRODUCCION Y COSECHA

La fructificación se inicia a los cinco años de la plantación, y se concentra en los meses de junio/julio/agosto y diciembre/enero/febrero. No se disponen de datos productivos.

El fruto al estado de madurez fisiológica se desprende del árbol y cae al suelo. La cosecha del fruto es directamente del suelo, verificando el estado de madurez, mediante una incisión en el opérculo, de manera que exponga el mesocarpo y muestre la coloración anaranjado intenso y la consistencia suave.

8. CONSERVACION Y VALOR NUTRITIVO DEL FRUTO

El fruto es perecible. De 4-5 días después de la cosecha, el fruto se deteriora a temperatura ambiente y bajo sombra.

La pulpa separada del fruto, puede conservarse en refrigeración, por más de 60 días, sin perder calidad.

La pulpa tiene gran valor nutritivo, es rico en proteínas, vitamina A y ácido grueso oléico. El análisis químico y bromatológico de la pulpa es la siguiente:

Componentes	**100 g pulpa**
Humedad	45,5 - 45,95 g.
Grasa	29,95 - 30,40 g.
Proteínas	6,95 - 26,77 g.
Fibra	6,04 - 24,05 g.
Ceniza	1,00 - 3,26 g.
Carbohidratos	10,10 g.
Calcio	467,0 mg.
Fósforo	140,18 mg.
Vitamina A	1 033,00 mg.

Acidos grasos	**Cromatografía %**
Palmítico	29,92
Oleíco	53,71
Linoleico	5,21
Linolénico	1,52
Esteárico	7,07

9. PROYECCION

El Chopé, es un cultivo con gran potencial económico en la región amazónica peruana.

Tiene ventajas adaptativas a la ecología y suelos representativos de la región; la pulpa tiene potencial comercial como alimento natural nutritivo y como fuente de aceite comestible de alta calidad; la torta contiene proteína suficiente para uso en la industria de alimentos balanceados para ganado; la cáscara está constituida por abundante fibra, con potencial de uso como carga en la fabricación de alimentos balanceados para animales; y la disponibilidad de germoplasma en el medio natural y el campo cultivado.

Sus desventajas son: gran variabilidad de la especie; fructificación retardada; perecibilidad del fruto; pulpa relativamente escasa y alto porcentaje de cáscara y semilla; ausencia investigativa taxonómica, genética, agronómica y de conservación del fruto.

Los avances investigativos tecnológicos de procesamiento y transformación del fruto señalan promocionar el cultivo, priorizando selección de plantas superiores en productividad y calidad del fruto, precocidad y abundante pulpa. La tecnología de conservación del fruto es también necesaria.

10. LECTURA BASICA

BLASCO, L.M.; LLAVERIA, B.M. & CHAVEZ, F.W. 1978. Características de la producción de frutales nativos en la Amazonía Peruana. INIA/IICA. Serie de Publicaciones Misceláneas Nº 187, Lima. p. 16.

CABRERA, R.A.E. & ROJAS, A.J.M. 1979. Estudio del pijuayo y chopé como frutos oleaginosos no tradicionales típicos de la amazonía Peruana. Tesis, UNAP, Iquitos. 210 p.

ENCARNACION, C.F. 1983. Nomenclatura de las especies forestales en el Perú. INFF/PNUD/FAO. Documento de Trabajo Nº 7. Lima p. 63.

GARCIA, T.D.; SOTERO, S.V.; GARCIA, P.L. & DIAZ, B.M. 1996. Caracterización físico-química del mesocarpo del chopé (Gustavia longifolia Poepigg Berg.) de la zona de San Juan, Iquitos, Loreto. In Press.

GEILFUS, F. 1994. El árbol al servicio del agricultor. Manual de agroforestería para el desarrollo rural. Vol. 2. Guía de especies. end-caribe/CATIE. pp. 136-137.

GUTIERREZ, R.A. 1969. Frutalesnativos de la selva del Perú. Estudio botánico y propagación por semilla. Tesis, UNA, Lima. pp. 42-50.

INGA, P.E.A.; CHOTA, J.H. & CHUQUIPIONDO, S.J. 1983. Proyecto de una fábrica de oleaginosas a partir de frutos no tradicionales de la Amazonía Peruana: "chopé y pijuayo". Tesis, UNAP. Iquitos. 331 p.

PINEDO, P.M.H. 1989. Evaluación preliminar de la germinación de 28 frutales tropicales. INIA. Programa de Investigación en Cultivos Tropicales. Lima. pp. 13-16.

VASQUEZ, M.R. 1989. Plantas útiles de la Amazonía Peruana I. Mimeografiado. p. 73.

VASQUEZ, M.R. & GENTRY, A.H. 1989. Use and misuse of roest-harvested fruits in the Iquitos area. Conservation Biology. Vol. 3. Nº 4. p. 353.

VASQUEZ, M.R. 1996. Catálogo de los frutos comestibles de la Amazonía Peruana. In Press. 20 p.

11. CONTACTOS EN LA AMAZONIA PERUANA

Flores, P. Salvador. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Proyecto Agroforestal. Apartado 764, Tel. (094)231308, Iquitos. Investigación de Tecnología Agroforestal en Selva Baja.

García, T. Dora Enith. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Apartado 611, Tel. (094) 264535, Iquitos. Proyecto Industrialización de Frutales nativos.

Sotero, S. Víctor. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Apartado 611, Tel. (094) 264535, Iquitos. Proyecto Industrialización de Frutales Nativos.

Vásquez, M. Rodolfo. Proyecto Flora del Perú. Apartado 280, Tel. (094)222139, Iquitos. Curator del Missouri Botanical Gaarden, Sistemática de Fanerógramas Amazónicas.

GRANADILLA

Foto 34. Flor de granadilla

< /P>

1. IDENTIFICACION

Nombre científico: *Passiflora nitida* HBK.

Nombres comunes: Granadilla (Perú); maracujá suspiro, maracujá-de rato, maracujá-do-mato (Brasil).

Familia: PASSIFLORACEAE

2. DISTRIBUCION, ECOLOGIA Y SUELOS

Es una especie nativa probablemente amazónica, distribuida en la cuenca del Amazonas en Brasil, Colombia, Ecuador, Venezuela, Surinam y Guyana. En la selva peruana, se cultiva en los Departamentos de Loreto, San Martín y Ucayali.

Foto 35. Frutos de granadilla

Las condiciones ambientales adaptativas son: Biotemperatura media anual máxima de 25,1ºC y biotemperatura media anual mínima de 17,2ºC. Promedio máximo de precipitación total por año de 3 419 mm. y promedio mínimo de 936 mm. Altitud variable desde el nivel del mar hasta 900 m.

Desarrolla bien en terrenos no inundables con buen drenaje, preferentemente sobre suelos de mediana fertilidad; se adapta bien en ultisoles, inceptisoles y oxisoles de baja fertilidad natural, provistos de abundante materia orgánica.

3. DESCRIPCION

Es una planta herbácea o subleñosa, trepadora con soporte y rastrera sin tutor, perenne, con zarcillos largos y alternos. Hojas simples y alternas; lámina membranácea, márgenes enteros, penninervada, subovalada de 9-18 cm. de largo y 8-12 cm. de ancho, ápice acuminado, base redondeada o subcordada, verde oscuro brillannte en el haz y verde claro opaco en el envés; pecíolo hasta 4 cm. de longitud, con dos pequeñas glándulas en la parte superior. Flores bisexuales, grandes, vistosas, solitarias, axilares y portadas en pedúnculos articulados en tres báctreas; cáliz con 5 sépalos y corola con 5 pétalos blancos; corona formada por varios verticilios de filamentos, los externos rojos y con fajas blancas en la mitad inferior; ovario súpero y estambres anmdroginóforos. El fruto es una

baya ovoide o globosa, 6,5-8 cm. de largo y 5,1-7 cm. de diámetro; pericarpo externamente amarillo o anaranjado con puntuaciones blancas e internamente esponjoso. Semillas numerosas, achatadas, recubiertas por un arilo jugoso, transparente, dulce y aromático.

4. UTILIZACION

El arilo que cubre las semillas del fruto maduro es comestible, se consume directamente al estado fresco. Se utiliza también en la preparación de refrescos, jugos y helados en el nivel doméstico, y en la industria en la elaboración de néctar.

Tradicionalmente se utiliza en la dieta de niños con problemas estomacales.

5. METODOS DE PROPAGACION

Propagación sexual

La propagación por semilla botánica, es el método común utilizado. Las semillas extraídas de frutos maduros de plantas seleccionadas, son lavadas hasta eliminar los residuos de arilo; se recomienda utilizar tamices y cal para facilitar la separación de la semilla. Luego se somete a oreado por 24 horas, bajo sombra y en ambiente ventilado, colocando las semillas sobre material absorbente de humedad, como periódicos.

La siembra se realiza en almácigos bajo sombreamiento, en cajones de 1 x 1 x 0,2 m. conteniendo substrato mezclado de tierra negra, arena y materia orgánica descompuesta en la proporción de 1:1:1 o aserrín descompuesto y húmedo. Cuando la planta desarrolla dos hojitas, se repica directamente a bolsas plásticas negras de 2 kg. de capacidad conteniendo el primer substrato del almácigo. El trasplante al campo definitivo es ejecutado, cuando las plántulas alcanzan de 30-40 cm. de altura. Los riegos y el control fitosanitario deben ser oportunos.

No se dispone de información, sobre propagación vegetativa.

6. METODOS DE ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE PLANTACION

Monocultura

La plantación debe ser al inicio de la época lluviosa, y en hoyos de 30 x 30 x 30 cm., conteniendo substrato mezclado de materia orgánica descompuesta y tierra negra. El espaciamiento es asimilado al del maracuyá, de 4m. entre hileras y 3m. entre plantas. Cultivo en espaldera.

Después del trasplante, la planta debe ser conducida por un tutor muerto o un hilo de nylon amarrado hasta el tope del alambre. El manejo de la rama terminal de la plántula trasplantada es fundamental. Deben eliminarse todos los brotes laterales; y cuando la rama terminal alcance el alambre inferior de la espaldera, efectuar el primer despunte, dejando 3 brotes, 2 de los cales se conducen lateralmente sobre el alambre y el tercero se guía hasta el alambre superior, donde se realiza el segundo despunte con el objeto de amarrar los nuevos brotes en los hilos del alambre.

Agroforestería: Orientaciones

La granadilla es una planta de hábito heliófilo. En agroforestería, tanto las líneas de espalderas como las líneas de árboles, deben tener orientación este-oeste para evitar competencia por luz. El espaciamiento es el mismo recomendado para monocultura, cada dos hileras de espalderas, se alternarán con una hilera de árboles del estrato medio y alto, espaciados, 12m. entre hileras y 6m. entre plantas.

Los árboles deben tener copa pequeña o abierta: pijuayo *(Bactris gasipaes)*, huasaí *(Euterpe olerácea)*, añallu caspi *(Cordia alliodora)* y pashaco cutano *(Schizolobium amazonicum)*.

Al establecimiento simultáneo de árboles y granadilla, se asocian cultivos alimenticios de ciclo corto: Maíz *(Zea mays)*, arroz *(Oryza sativa)*, caupí *(Vigna spp.)* o frijol *(Phaseolus spp.)* y yuca *(Manihot spp.)*.

En sistemas menos intensivos, granadilla puede espaciarse 6 x 3 m. y asociarse con *Inga edulis* espaciado 6m. entre hileras y 25 cm. entre plantas; Inga desempeñada la función de tutor y espaldera vivas. El establecimiento de Inga debe ser 4-6 meses antes de la plantación de granadilla, a fin de permitir un mejor manejo de Inga. Los cultivos anuales, semiperennes y perennes, son los mismos que anteriormente.

El manejo no debe descuidar las podas de granadilla e Inga, los deshierbos oportunos, ni la incorporación de toda fuente orgánica generada en el sistema, sean malezas, productos de podas o residuos de cosecha. La protección del cutivo de plagas y enfermedades, es necesaria.

7. PRODUCCION Y COSECHA

La floración se inicia 7-8 meses después del trasplante; y la fructificación ocurre de 12-16 meses del trasplante. Se estima la producción de 5-8 kg. de frutos por planta, durante los primeros 12 meses de cosecha.

A la madurez fisiológica, los frutos se desprenden de la planta, la cosecha es del suelo; sin embargo, se recomienda recolectar el fruto directamente de la planta y con todo el pedúnculo, condición que mantiene la coloración, facilita el manipuleo, reduce la incidencia de hongos y aminora la pérdida de peso.

En el manipuleo de la cosecha y del transporte, se recomienda proteger el fruto de magulladuras, que afectan la calidad del producto y constituyen puerta de entrada de patógenos que deterioran el fruto.

8. CONSERVACION Y VALOR NUTRITIVO DEL FRUTO

Los frutos cosechados, pueden conservarse al medio ambiente y bajo sombra, de 7-10 días; es preferible cosechar los frutos con aproximadamente 75% de grado de maduración.

Los frutos para exportación, sometidos a un proceso de lavado, desinfectado, secado con aire forzado con temperatura entre 30 y 40ºC, pre enfriado con aire y empacados en

recipientes especiales, pueden conservarse hasta 45 días, en refrigeración a 6-7ºC y con 90% de humedad relativa.

La composición química y valor nutritivo del arilo de granadilla se desconoce. Referencialmente se consigna el de *Passiflora ligularis.*

Componentes	**100 g. de arilo**
Energía	80 cal.
Agua	78,9 g.
Proteína	2,2 g.
Lípidos	2,0 g.
Carbohidratos	15,6 g.
Fibra	3,5 g.
Calcio	17,0 mg.
Fósforo	128,0 mg.
Hierro	0,4 mg.
Tiamina	0,11 mg.
Riboflavina	0,13 mg.
Niacina	2,14 mg.
Vitamina C (A. ascórbico)	15,80 mg.

La composición porcentual del jugo enlatado de granadilla es el siguiente:

Componentes	**%**
Agua	82,0
Calorías	68,0 cal
Proteínas	1,1
Carbohidratos	15,9
Fibra	0,,2
Calcio	6,5 mg.
Fósforo	50,0 mg.
Hierro	6,0 mg.
Riboflavina	0,03 mg.
Acido ascórbico	129,60 mg.

9. PROYECCION

La granadilla, es una especie nativa con potencial productivo en la región amazónica peruana.

Tiene ventajas adaptativa a la ecología y suelos de la región; el fruto tiene cualidades exóticas para su consumo al estado natural y procesado como néctar o jugo; y se dispone de un germoplasma diversificado en el medio natural y cultivado.

Su estado silvestre y domesticación tradicional, es el reflejo de su relego en las prioridades de su explotación. No existen investigaciones taxonómicas, genéticas, agronómicas ni tecnológicas de procesamiento, transformación y conservación del fruto.

Es necesario promocionar el cultivo, con política compatibles con el medio amazónico y el aporte correspondiente de financiamiento para el emprendimiento investigativo de la especie.

10. LECTURA BASICA

CAVALCANTE, P.B. 1988. Frutas comestíveis da Amazônia. 4 de. rev. ampl Bellém: Museu Paraense Emílio Goeldi; Companhia Souza Cruz indústria e comércio. p. 159-163.

GEILFUS, F. 1994. El árbol al servicio del agricultor. Manual de agroforesstería para el desarrollo rural. Vol. 2. Guía de especiess. enda-caribe/CATIE. pp. 238-239.

OCHSE, J.J.; SOULE, M.JF.; DIJKMAN, M.J. & WEHLLLLBURG, C. 1982. Cultivo y mejoramiento de plantas tropicales y subtropicales. Vol Y. De. Limusa, Mexico. pp. 776-785.

ROOSMALEN, M.G.M. van. 1985. Fruits of the Guianan flora. Institute of the Guianan Flora. Institute of Systematic Botany. Rijks Universiteit Utrecht. The Netherlands. pp. 355-357.

VASQUEZ, M.R. 1989. Plantas útiles de la Amazonía Peruana Y. Mimeografiado. p. 122.

VASQUEZ, M.R. 1996, Catálogo de los frutos comestibles de la Amazonía Peruana. In Press. 20 p.

VILLACHICA, H. 1996. Frutales y hortalizas promisorias de la Amazonía SP-TCA. Nº 44, Lima, Perú. pp. 117-121.

11. CONTACTOS EN LA AMAZONIA PERUANA

Carbajal, Carlos. Universidad Agraria de la Selva. Tingo María. Fax (64)561156, Tingo María. Investigador Agrícola.

Riva, R. Rita. Estación Experimental Pucallpa. Carretera Federico Basadre km. 4,5. Tel/Fax (64)575009. Pucallpa. Investigador agrícola.

Vásquez, M. Rodolfo. Proyecto Flora del Perú. Apartado 280, Tel. (094)222139, Iquitos. Curator del Missouri Botanical Garden, Sistematica de Fanerógamas Amazónicas.

Villachica, Hugo. Apartado 12-061. Tel. (1) 4366648. Fax. (1)4363518. La Molina. Lima, Perú. Investigación agronómica e industrialización.

GUABA

Foto 36. Plantación de guaba en sistema agroforestal

1. IDENTIFICACION

Nombre científico: *Inga edulis* Mart.

Nombres comunes: Guaba (Perú); inga-cipó, rabo de mico (Brasil); guano (colombia); guammmo bejuco (Venezuela).

Familia: FABACEAE (Mimosoidea)

2. DISTRIBUCION, ECOLOGIA Y SUELOS

Es una especie nativa de América tropical, distribuida en todos los países de la cuenca amazónica. En el Perú, se cultiva en toda la selva.

Foto 37. Poblador con la cosecha de guaba

Las condiciones ambientales adaptativas son: biotemperatura media anual máxima de 25,1ºC y biotemperatura media anual mínima de 17,2ºC. Promedio máximo de precipitación total por año de 3419 mm. y promedio mínimo de 936 mm. Altitud variable desde el nivel del mar hasta 2 000 msnm.

La planta se adapta a todos los tipos de suelos existentes en la amazonia, desde los más fértiles entisoles, inceptisoles, histosoles y alfisoles, hasta los más ácidos e infértiles oxisoles, ultisoles e inclusive los espodosoles arenosos. Desarrolla bien en terrenos no inundables. Tolera hidromorfismo y período secos prolongados.

Foto 38. Frutos de guaba

3. DESCRIPCION

Es un árbol pequeño de 8-3 m. de altura; fuste de 15-40 cm. de DAP, muy ramificado, casi desde la base y corteza externa lisa de color pardo grisáceo. Hojas compuestas, alternas, paripinnadas, con estípulos decíduas y ráquis alado pardo tometoso. Foliolos subsésiless, opestos de 4-6 pares, con glándulas, entre los foliolos; láminas cartáceas abaxialmente pardo puberulento, elípticas a oblongo-elípticas de 3-15 cm. de largo y 1,5-8 cm. de ancho, foliolos terminales de mayor tamaño que los basales, márgenes enteros o ligeramente

ondulados, ápice generalmente acuminado y base redondeada o truncada, haz y envés usualmente pubescentes, haz verde oscuro con nerviación densamente pubesente, envés verde claro con nerviación prominente muy pubescente; peciolulo pardo-tomentoso. Inflorescencias en espigas axilares o espigas paniculares terminales de hasta 7 cm. de longitud: cáliz tubular, verdoso, pentadentado; corola tubular, verdoso, pentadentado; corola tubular blanco-verdoso pentadentado; estambres numerosos. El fruto es una vaina cilíndrica indehiscente, con surcos longtudinales múltiples, de 40-120 cm. de largo y 3,5-3,7 cm. de diámetro, verde oscuro pardo-tomentoso. Semillas en número de 10-20 por fruto, oblongas, negro a negro violáceo y cubiertas por un arilo blanco, algodonoso y dulce.

4. UTILIZACION

Fruto

El arilo de la semilla de los frutos maduros es comestible; es pulposo, suculento y dulce. Se consume directamente al estado fresco. Se utiliza también en la preparación de refrescos, y tiene potencial en la producción de alcohol de buena calidad.

Tradicionalmente, los frutos de segunda calidad son consumidos por el ganado vacuno, porcino, aviar y en piscicultura; la semilla contiene proteínas en cantidad importante, que le dan potencial como ingrediente en alimentación animal.

Es un alimento preferido de la fauna silvestre, especialmente de los monos.

Otras partes de la planta

La madera de árboles grandes es utilizada en construcciones rurales. El mayor uso es como leña y en la producción de carbón.

Es una especie melífera, por su carácter de flores perfumadas con aroma agradable y fenología de floración casi permanente.

Su crecimiento rápido, copa amplia y relativamente abierta y su capacidad de fijación de nitrógeno, le confieren ideotipo de especie de sombrío de especies comerciales umbrófilas como el café y cacao, con quienes no compiten por luz ni por nutrientes.

En recuperación de tierras degradadas, es una especie ideal por su abundannte producción de biomasa y manejo bajo podas.

5. METODOS DE PROPAGACION

Propagación sexual

La propagación por semilla botánica, es el método generalizado por su facilidad de manejo.

Los frutos son indehiscentes y los embriones vivíparos, inician su desarrollo dentro del fruto aún cerrado.

Las semillas no germinadas de frutos maduros, tienen muy baja viabilidad, deben almacigarse inmediatamente. Las semillas extraídas se lavan cuidadosamente para eliminar el dulzón y los residuos de arilo y luego se orean bajo sombra durante una hora. Se recomienda la siembra directa en bolsas plásticas negras de 2 kg. de capacidad en substrato mezclado de tierra negra, arena y materia orgánica descompuesta en la proporción de 1:1:1. La germinación se inicia a partir del tercer día con más del 90% de prendimiento. Aproximadamente a los 4 meses, las plantas alcanzan 30-40 cm. y están listas para el trasplante al campo definitivo. Los riegos deben ser debidamente controlados.

No se dispone de información sobre propagación vegetativa.

6. METODOS DE ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE PLANTACION

Agroforestería

En general el trasplante en campo definitivo debe realizarse en la época lluviosa, en hoyos de 30 x 30 x 30 cm., conteniendo substrato mezclado de materia orgánica descompuesta y tierra superficial.

Asociado como árbol de sombra con café y cacao, los espaciamientos son variables 10 x 10 m., 12 x 12 m. y hasta 15 x 15 m. Dependiendo del cultivo principal, café o cacao, el establecimiento de la guaba puede ser anticipado o simultáneo junto con las especies anuales, semiperennes y perennes.

El cultivo de guaba orientado a la producción de frutos, se adapta al sistema agroforestal sucesional. El espaciamiento recomendado es de 6 x 6 m. Se puede asociar simultáneamente con múltiples especies anuales, semiperennes y perennes.

En sistema de cultivo en callejones, para el manejo por podas de la biomasa de guaba, los espaciamientos de callejones varían de 6-12 m. y están separados por dobles hileras de guabas espaciadas 25 cm. entre hileras y entre plantas en cada hilera de 50 cm. Los cultivos en los callejones son yuca *(Manihot spp.)*, plátano *(Musa spp.)*, piña *(Ananas comosus)*, caimito *(Pouteria caimito)*, carambola *(Averrhoa carambola)*, palta *(Persea americana)*, coco *(Cocos nucífera)*, cítricos diversos; y en las dobles hileras de guaba cedro *(Cedrela odorata)* castaña *(Bertholletia excelsa)*, moena *(Aniba sp.)* y caoba *(Swetenia macrophylla)*, entre otros.

Los deshierbos deben ser oportunos, igual las podas de mantenimiento o las podas de manejo de biomasa.

La plagas que consumen los frutos de los árboles son varias especies de monos y de aves. Los insectos que afectan los frutos, consumiendo el arilo y perforando las semillas y las vainas son las larvas de la mosca de la fruta *(Anastrepha spp.)*. Un comedor de hojas que defolia completamente la planta, es la larva de un lepidoptero no identificado. El control químico de insectos no está desarrollado en la selva para este cultivo, ayuda el control cultural.

Se ha observado en el vivero, el ataque de enfermedades fungosas, que ocasionan podredumbre en el nivel del cuello de la plántula, probablemente *Rhizoctonia spp.*; se controla preventivamente, desinfectando el suelo antes de la siembra.

7. PRODUCCION Y COSECHA

La fructificación se inicia a los dos años con pocos frutos y se incrementa hasta el quinto año en que la producción es comercial y puede alcanzar hasta 300 frutos. El tiempo de producción de la especie se estima en 20 años, dependiendo del manejo puede ser menor o indefinido. La fructificación ocurre de enero a diciembre y a cosecha se concentra en abril-mayo y setiembre-octubre.

Los frutos con madurez fisiológica no se desprenden de la planta. La cosecha es del árbol en pie, manualmente se recolectan los frutos bajos y los frutos elevados, trepando al árbol y con ayuda de varas provistas de ganchos de madera especialmente adaptados.

8. CONSERVACION Y VALOR NUTRITIVO

El fruto es perecible, de 3-5 días después de la cosecha el fruto se deteriora. En cámaras frías, probablemente se conservan hasta 3 semanas.

El valor nutritivo es bajo. El análisis químico y valor nutritivo del arilo de la guaba, se indica a continuación:

Componentes	**100 g. de arilo**
Energía	53,0 cal
Agua	84,9 g.
Proteína	1,0 g.
Lípidos	0,1 g.
Carbohidratos	13,6 g.
Fibra	0,8 g.
Ceniza	0,4 g.
Calcio	24,0 mg.
Fósforo	18,0 mg.
Hierro	0,4 mg.
Vitamina A (Retinol)	0,0 -
Vitamina	0,05 mg.
Riboflavina	0,10 mg.
Niacina	0,50 mg.
Vitamina C (A. ascórbico)	1,40 mg.

9. PROYECCION

La guaba es una especie domesticada y manejada tradicionalmente, como un gran potencial productivo en la región amazónica peruana.

Tiene ventajas adaptativas a las condiciones ambientales y de suelos pobres predominantes en a región; son convenientes su porte bajo a medio al estado cultivado, rapidez de crecimiento, precocidad productiva y fructificación prolongada; es una especie de uso múltiple que suministra fruto, madera y miel y servicios como sombra, tutor y cercos vivos y aporta biomasa bajo podas con capacidad de contribuir al mantenimiento de la fertilidad del suelo; y se dispone de un germoplasma en el medio natural, en los campos cultivados y en bancos de germoplasma de instituciones nacionales e internacionales.

Las desventajas son: Ramificación baja, frutos con escasa proporción de arilo y alta proporción de cascara y semilla; bajo desarrollo investigativo taxonómico, genético, agronómico y tecnológico de transformación, procesamiento y conservación de los frutos y del arilo.

El desarrollo del cultivo demanda priorización de investigación en selección de plantas superiores en productividad y calidad del fruto, e hibridaciones para mejorar la proporción de pulpa y calidad final del arilo. Las políticas promocionales de los gobiernos deben ser efectivas y con recursos para la factibilización de la investigación, mejora de a especie y apertura de mercados para el producto.

10. LECTURA BASICA

BISHOP, J.P. 1980. Sistemas agroforestales para el trópico húmedo al este de los Andes. In: (Hetch, S. De.). Actas curso Taller sobre Agricultura y uso de tierras. CIAT, Cali. pp. 423-433.

BRACK, E.W. 9184. Experiencias tradicionales y posibilidades de desarrollo en Selva Central In: (Perez, C.O. de.). Actas del Curso Taller sobre Agroforestería Tropical, San Ramón. INADE, Lima. pp. 112-127.

CALZADA, B.J. 1980. 143 Frutales nativos. Librería El estudiante. Lima. pp. 56-66.

CAVALCANTE, P.B. 1988. Frutas comestíveis da Amazônia. 4 ed.rev. ampl. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi; Compnhia Souza Cruz indústria e comércio. pp. 125-126.

ENCARNACION, C.E. 1983. Nomenclatura de las especies forestales en el Perú. INFF/PNUD. Documento de trabajo Nº 7. Lima. p. 69.

FAO. 1987. Especies forestales productoras de frutas y otros alimentos. 3. Ejemplos de America Latina. Estudio FAO Montes 44/3. Roma. pp. 123-125.

FLORES, L.M. 1984. Experiencias y posibilidades de desarrollo a partir del proyecto Sistema Integrado Agrosilvo-pastoril (Selva Alta). In: (Perez, C.O. De.) INADE, Lima. pp. 91-99.

FLORES P.S. 1966. Recuperación de tierras degradadas con tecnología agroforestal. Avances de investigación. En preparación.

GEILFUS, F. 1994. El árbol al servicio del agricultor. Manual de agroforestería para el desarrollo rural. Vol. 2. Guía de especies. enda-caribe/CATIE. pp. 141-142.

RICSE, A. 1992. Proyecto Inga. Informe Final, Enero 1989 - Junio 1992. INIA/NCSU, Yurimaguas. 34p.

ROOSMALEN, M.G.M. van 1985. Fruits of the Gianan Flora. Institute of Systematic Botany. Rijks Universiteit Ultrecht. The Netherlands. pp. 236-237.

SPICHIGER, R.; MEROZ, J.; LOIZEAU, P.a. & STUTZ de ORTEGA, L. 1989. Contribución a la flora de la Amazonía Peruana. Los árboles del Arboretum Jenaro Herrera. Vol. Y. Conservatoire Botanique de Genéve. Ginebra. pp. 321-339.

VASQUEZ, M.R. 1996. Catálogo de los frutos comestibles de la Amazonía Peruana. In Press. 20p.

VILLACHICA, H. 1996. Frutales y hortalizas promisorias de la Amazonía. SPT-TCA. Nº 44. Lima, Perú. pp. 123-127.

11. CONTACTOS EN LA AMAZONIA PERUANA

Enciso N. Rafael. DECA. Desarrollo de Cultivos Amazónicos. Requena 144. Pucallpa. Tel. (64)574541, Pucallpa. Fax.(14)363518, Lima. Provee semillas y asistencia técnica.

Flores, P. Salvador. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Proyecto Agroforestal. Apartado 764, Tel. (094)231308, Iquitos. Investigación Agroforestal Transferencia Tecnología Agroforestal en Selva Baja.

Ricse, Auberto. Estación Experimental Pucallpa. Carretera Federico Basadre Km. 4,5. Tel/Fax. (64) 575009. Pucallpa. Investigador Agroforestal.

Vásquez, M. Rodolfo. Proyecto Flora del Perú. Apartado 280, Tel. (094)222139, Iquitos. Curator del Missouri Botanical Garden, Sistematica de Fanerógamas Amazónicas.

Villachica, Hugo. Aparrtado 12-061. Tel. (1)4366648. Faz(1)4363518. La Molina. Lima, Perú. Investigación agronómica.

GUANABANA

1. IDENTIFICACION

Foto 39. Planta de guanábana con frutos

Nombre científico: *Annona muricata* L.

Nombres comunes: guanábana (Perú, Ecuador y Colombia); graviola, coraçãao de rainha (Brasil); catoche, catuche (Venezuela); soursop (ingles).

Familia: ANNONACEAE

2. DISTRIBUCION, ECOLOGIA Y SUELOS

Es una especie originaria de América tropical, distribuida en la cuenca amazónica en Brasil, Colombia, Ecuador, Perú, Venezuela, Surinam y Guyana. En la selva peruana, se cultiva en los Departamentos de Loreto, San Martín y Ucayali.

Foto 40. Frutos de guanábana

Las condiciones ambientales adaptativas son: Biotemperatura media anual máxima de 25,1ºC y biotemperatura media anual mínima de 17,2ºC. Promedio máximo de precipitación total por año de 3 419 mm. y promedio mínimo de 936 mm. Altitud variable desde el nivel del mar hasta 850 msnm.

Desarrolla en terrenos no inundables y con muy buen drenaje; es bastante exigente en suelos profundos, de textura franca, ligeramente ácidos, ricos en materia orgánica y de mediana a elevada fertilidad. Los suelos calizos, no es son favorables.

3. DESCRIPCION

Es un árbol de bajo porte de 3-10 m. de altura; copa angosta y abierta, fuste recto de 15 cm. de DAP, corteza externa lisa de color pardo grisáceo y corteza interna rosada. Ramitas lenticelladas.

Hojas simples, alternas y sin estípulas; lámina subcoríacea, obovada, subovobada u oblongo elíptica de 5-18 cm. de largo y 2-7 cm. de ancho, márgenes enteros, ápice cortamente acuminados, base subcuneada, aguda u obtusa; haz verde oscuro, brillante y glabro, envés verde amarillento y opaco, pinnatinerve; peciolo hasta 0.8 cm. de largo. Flores bisexuales solitarias o en pares en tallitos cortos que brotan de las ramas viejas. Cáliz con 3 sépalos diminutos e inconspicuos de color verde. Corola con 6 pétalos amarillo pálido; 3 pétalos exteriores acorazados, grandes, gruesos y 3 pétalos interiores más pequeños y más delgados. Estambres y ovarios numerosos. El fruto es una baya colectiva o sincarpo, ampliamente ovoide o elipsoide, verde oscuro de 15-40 cm. de largo y 10-20 cm. de ancho, a menudo asimétrico en la base debido a la polinización deficiente,

está cubierta por espinas suaves carnosas que miden de 0,3-0,5 cm. de largo y están volteadas hacia el ápice; la cáscara es delgada y coriácea y la pulpa es blanca, cremosa, carnosa, jugosa y subácida. Numerosas semillas de color negro lustroso o castaño, oblongas u ovoides, aplanadas, miden de 15-20 mm. de largo y tienen la testa dura.

4. UTILIZACION

Fruto

La pulpa del fruto maduro es comestible. Se consume al estado fresco, tiene agradable aroma, textura suave, fibrosa, sabor dulce, agridulce y sabores combinados según variedades. Las principales formas de uso directo son como postre fresco, refrigerado y batido. El consumo industrial en jugos, helados, dulces, gelatinas, néctar y jaleas. La pulpa se utiliza también en la preparación de bebidas calientes "champus".

Se comercializa en supermercados como pulpa congelada o como jugo en envases de cartón impermeabilizado. Los frutos inmaduros se someten a cocción y se consumen como verdura.

El fruto se usa en el control de raquitismo de niños.

Otras partes de la planta

La madera se utiliza en la fabricación de yugos para el arado.

La corteza, raíz y hojas, en infusión, tienen uso medicinal en el tratamiento tradicional de diabetes, así como calmante y antiespasmódico. De las hojas se preparan insecticidas contra piojos.

5. METODOS DE PROPAGACION

Propagación sexual

La propagación por semilla botánica, es el método corriente más utilizado. Las semillas procedentes de frutos maduros de plantas superiores, se lavan hasta eliminar todo residuo de pulpa y se orean por 24 horas bajo sombra y se trata con fungicida. Se almacenan en ambiente fresco y ventilado. Se prolonga el tiempo de mantenimiento de la viabilidad, almacenando en recipientes cerrados herméticamente; y hasta 4 meses, en refrigeración en sacos plásticos.

El almacigado se realiza en ambientes sombreado, en cajones de 1 x 1 x 0,2 m. que contienen substrato mezclado en la proporción de 1:1:1 de materia orgánica descompuesta, arena y tierra negra desinfectada con formol. Las semillas previamente remojadas por 12 horas, se siembran en las cajoneras a 2 cm. de profundidad. La germinación es relativamente rápida, es epígea y se inicia a los 15-30 días después de la siembra. El repique se realiza cuando las plántulas tienen 8-10 cm. de altura, directamente en bolsas plásticas negras de 2 kg. de capacidad conteniendo el mismo substrato del almácigo. Cuando las plantas alcanzan d\40-50 cm. de altura, se trasplantan al campo definitivo. Deben controlarse permanentemente los riegos y la protección fitosanitaria.

Propagación asexual

La propagación vegetativa se realiza por injerto, por el método de escudete, sobre patrón franco, *Annona reticulata* o *Annona montana*; también se utiliza la yema con astillas. Las llyemas deben provenir de ramas maduras, de más de 1 año de edad.

Otros métodos aplicados, son el injerto de enchapado lateral con una o dos yemas y el método inglés de doble lengüeta.

6. METODOS DE ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE PLANTACION

Agroforestería

El trasplante debe realizarse al inicio de la época de lluvias. Los hoyos de 40 x 40 x 40 cm. deben aperturarse con un mes de anticipación y deben contener un substrato mezclado de tierra superficial, materia orgánica descompuesta, 5 kg. de estiércol de ave de postura y 100g. de Superfosfato triple o equivalente de roca fosfórica.

Bajo sistema agroforestal sucesional, se asocia simultáneamente con cultivos anuales: arroz *(Oryza sativa)*, maíz *(Zea mays)*, frijol *(Phaseolus spp.)* o caupí *(Vigna spp.)* y plátano *(Musa spp.)*. Especies perennes de copa abierta o pequeña que no compitan por la luz son: huasai *(Euterpe ollleracea)*, caoba *(Swietenia macrophylla)* y pashaco cutnao *(Schizolobium amazonicum)*. *Inga edulis* puede manejarse por podas. Al finalizar el período productivo de las especies anuales, deberá establecerse una cobertura de leguminosa.

El cultivo es muy exigente en manejo. Las podas de formación, favorecen el desarrollo de plantas de porte bajo, mediante descope a 1,5 m. de altura; el vigor de la planta y la arquitectura se mantienen, eliminando los chupones y los brotes del tronco. Las podas sanitarias contribuyen a la protección de la planta.

La baja producción natural debe incrementarse, favoreciendo mayor fecundación con ayuda de polinización manual. La fertilización de guanabana, exigente en fósforo y potasio, debe realizarse en base al análisis del suelo, para lograr una mayor producción

Es una especie muy susceptible al ataque de plagas y enfermedades. La broca del fruto *(Cerconota annonella)* es una mariposa que ovoposita sobre las flores y frutos, las larvas rosadas de 2 cm. de longitud, perforan el fruto y se alimentan de la pulpa y de las semillas; los frutos se retuercen, ennegrecen y caen. El control cultural consiste en quemar o enterrar los frutos atacados, podas sanitarias y uso de trampas. El control químico, con carbamil 1,5 g/lt de agua o triclorflon 2 ml/lt agua, 3 aplicaciones cada 30 días o si es necesario, cada 15 días, desde el inicio de la floración hasta 30 días antes de la cosecha.

La broca del tronco y las ramas *(Cratosomus bombina)*, curculiónido que ovoposita en troncos y ramas de hasta 2 cm. de diámetro. Las larvas energidas, penetran en la madera formando galerías y propiciando la exudación de savia ennegrecida. Empupa en cámaras que construyen las larvas. El control cultural, eliminando ramas atacadas y aplicando una pasta de cloruro de cobre 20 gr/lt en la zona atacada. Se puede pintar el tronco y ramas gruesas con aceite quemado o mezcla de 1 kg. de sulfato de cobre, 4 kg de cal apagada,

100 g. de azufre, 200 g. de Diazinon 11-40, 100 g. de sal de cocina y 12 lt. de agua. El control químico con pulverizaciones de Omethoate 150 ml/100 g. de agua, cubriendo totalmente la planta e inyectado en las perforaciones.

El perforador del fruto y la semilla *(Bephrata maculicollis* Cameron), himenóptera, cuyas larvas se alimentan de las semillas. Control químico, 3 aplicaciones de Cebycid 80 al 0,2%, Lebaycid al 0,12% o Diazinon al 0,4%. Primera aplicación a la formación del fruto, la segunda 3 semanas después y la tercera cuando los frutos alcanzan el tamaño normal.

Mosca de la fruta *(Ceratitis capitata)*, control químico con Tiofosfatos emulsionados al 5%.

Entre las enfermedades, se refiere la antracnósis causada por el hongo *Colletotrichum gloesporioides* Penzig; ocasiona la caída de flores y frutos jóvenes y la podredumbre negra del fruto. El control preventivo, mediante pulverizaciones de fungicidas carbomatos o a base de cobre, y el control cultural, con podas y quema de partes afectadas.

Los deshierbos deben ser oportunos, y al finalizar el aprovechamiento de los cultivos anuales, es recomendable el establecimiento de cobertura viva de leguminosas; es también factible, el manejo de *Inga edulis* bajo podas.

7. PRODUCCION Y COSECHA

La fructificación de plantas injertadas es a partir del tercer año, y en las plantas francas a los 5 años. La producción de guanábana es baja, su potencial comercial está entre 12-24 frutas/árbol/año. Producciones de 6,2-9,9 t/ha se consideran buenos rendimientos de árboles bien manejados. La fertilización y el mejoramiento de la polinización, incrementan favorablemente la producción. En la Selva Central con densidades de 400 plantas/ha/año. La fructificación se presenta todo el año, desde enero a diciembre, en Iquitos los picos ocurren en las meses de enero a marzo.

Los frutos al estado de madurez fisiológica, se desprenden de la planta. En estas condiciones, la cáscara suave y el peso del fruto al impactar en el suelo, ocasiona magulladuras que afectan la calidad del fruto y propician el deterioro por incidencia de patógenos del medio ambiente.

Se recomienda la cosecha directamente del árbol, antes que complete su madurez fisiológica. Los signos visibles son el cambio de coloración del fruto de verde obscuro brillante a verde claro opaco y cuando las areolas o espinillas carnosas desaparecen. No es aconsejable la cosecha de frutos muy verdes, a madurez forzada, la pulpa tendrá sabor amargo.

8. CONSERVACION Y VALOR NUTRITIVO

La guanábana es un fruto perecible; pocos días después de su cosecha se deteriora. El manipuleo a la cosecha y el transporte, ocasionan golpes y magulladuras que aceleran el proceso de deterioro.

Medidas que favorecen la conservación del fruto, son la cosecha antes de alcanzar la madurez fisiológica completa y el uso de cajas de madera de 15-20 kg. de capacidad para el transporte.

La pulpa se conserva bien a bajas temperaturas en refrigeración, y por varios meses congelada sin perder su calidad cuando se descongela.

El análisis químico y bromatológico de la pulpa, indica que es una fuente razonable de carbohidratos, calcio, fósforo y vitamina C. La composición química y el valor nutritivo de la pulpa, es el siguiente:

Componentes	**100 g. de pulpa**
Agua	83,1 g.
Proteína	1,0 g.
Lípidos	0,4 g.
Carbohidratos	14,9 g.
Fibra	1,1 g.
Ceniza	0,6 g.
Calcio	24,0 mg.
Fósforo	28,0 mg.
Potasio	45,80 mg.
Sodio	23,0 mg.
Magnesio	23,9 mg.
Hierro	0,5 mg.
Vitamina A (Retinol)	5,0 mg.
tiamina	0,07 mg.
Riboflavina	0,05 mg.
Niacina	0,90 mg.
Vitamina C (A. ascórbico)	26,00 mg.

Otras características importantes de la pulpa y sus productos son:

Pulpa	
Grados brix	19,0
pH	3,7
Néctar	
Pulpa	17,8 %
Azúcar	10,7 %
Benzoato de sodio	0,02 %
Metabisulfito de sodio	0,02 %

350 kg. de fruta, puede rendir 2 000 botellas de 500 ml. de néctar.

Mermelada	
pH	3,1 - 3,3
Jarabe	60,0 %
Azúcar añadido	31,0 %

9. PROYECCION

El cultivo de guanábana en la región amazónica peruana, ofrece buen potencial productivo.

Tiene ventajas adaptativas al clima y suelos de mediana y baja fertibilidad presentes en la región y su manejo bajo sistemas agroforestales diversificados; el fruto tiene adecuada calidad industrial, por su alta proporción de pulpa y su carácter de no oxidable expuesta al ambiente, el sabor y aroma especiales tiene aceptación en los mercados locales y externos; y disponibilidad de germoplasma base para el mejoramiento genético, en los campos de cultivo e instituciones nacionales e internacionales especializadas.

Las desventajas son: Baja productividad por limitaciones naturales en la polinización; alta susceptibilidad al ataque de plagas y enfermedades; fragilidad del fruto maduro al manipuleo de cosecha y de transporte y perecibilidad del fruto.

La promoción del cultivo está en función del emprendimiento prioritario de selección de plantas superiores e hibridaciónes para obtener plantas altamente productivas con frutos de mejor calidad, menos fibra y resistentes a plagas y enfermedades; en propagación vegetativa, fertilización, manejo agroforestal, optimización de la polinización y desarrollo tecnológico de procesamiento, transformación y conservación de los frutos a nivel de pequeños y medianos productores.

10. LECTURA BASICA

BARRIGA, R.R. 1994. Plantas útiles de la Amazonia Peruana: características, usos y posibilidades. Trujillo, Perú. pp. 105-106.

BRAKO, L. & ZARUCCHI, J.L. 1993. Catalogue of the flowering plants and gymonsperms of Perú. Catalogo de las angiospermas y gimnospermas del Perú. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden. Vol. 45. St. Louis, Missouri, USA. p. 39.

CALZADA, B.J 1980. 143 Frutales nativos. Libreria El Estudiante. Lima. p. 37.

CAVALCANTE, P.B. 1988. Frutas comestíveis de Amazônia. 4 de. rev. ampl. Belem: Museu Paraense Emilio Goeldi; Companhia Souza Cruz Indústria e Comércio. pp. 109-112.

COA. 1983. Propuesta para el establecimiento de un proyecto de frutales en Araracuara. DAINCO-COA. Bogotá. s.p.

FALCAO, M.A.; Lleras, E. & LEITE, A.M.C. 1982. Aspectos fenológicos, ecológicos e de produtividade de graviola *(Annona Muricata* L.) na regiaõ de Manaus. Acta Amaznica 12 (1): 27-32.

FAO. 1987. Especies forestales productoras de frutas y otros alimentos. 3. Ejemplos de America Latina. Estudio FAO Montes 44/3. Roma. pp. 24-26.

GEILFUS, F. 1994. El árbol al servicio del agricultor. Manual de agroforestería para el desarrollo rural. Vol. 2. Guía de especies. enda-caribe/CATIE. pp. 22-25.

LEON, J. 1987. Botánica de los cultivos tropicales. San José Costa Rica. IICA Colección Libros y Materiales Educativos Nº 84. pp. 429-430.

LITTLE, E.L. JR.; WADSWORTH, F.H.; & MARRERO, J. 1977. Arboles comunes de Puerto Rico y las Islas Vírgenes. Editorial Universitaria, Universidad de Puerto Rico. pp. 111-112.

NAS. 1975. Underexploited tropical plants with promising economic vaalue. National Academyof Science. Washington, D.C. pp. 80-83.

OCHSE, J.J.; SOULE, M.J. Jr.; DIJKMAN, M.J. & WEHLLBURG, C. 1982. Cultivo y mejoramiento de plantas tropicales y subtropicales. De. Limusa. Mexico. pp. 623-625.

ROOSMALEN, M.G.M. van 1985. Fruits of the Gianan Flora. Institute of Systematic Botany. Rijks Universiteit Ultrecht. The Netherlands. p. 8.

VASQUEZ, M.R. 1989. Plantas útiles de la Amazonia Peruana I. Mimeografiado. p 10.

VASQUEZ, M.R. 1996. Catálogo de los frutos comestibles de la Amazonía Peruana. In Press. 20p.

VILLACHICA, H. 1996. Frutales y hortalizas promisorias de la Amazonía. SPT-TCA. Nº 44. Lima, Perú. pp. 129-136.

11. CONTACTOS EN LA AMAZONIA PERUANA

Franciosci, Rafael. Miguel Aljovin 584. San Antonio. Lima. Investigación agronómica.

Villachica, Hugo. Apartado 12-0061. Tel.(1)436648. Fax (1)4363518. La Molina. Lima. Investigación agronómica.

GUARANA

1. IDENTIFICACION

Foto 41. Plantación de guaraná en forma asociada

Nombre científico: *Paullinia cupana* HBK. var. sorbilis (Mart) Ducke.

Nombres comunes: Guaraná (Perú, Brasil); cupana (Colombia, Venezuela).

Familia: SAPINDACEAE

2. DISTRIBUCION, ECOLOGIA Y SUELOS

Es una especie nativa amazónica, distribuida en la cuenca del río Amazonas, en Bolivia, Colombia, Brasil, Perú y Venezuela. En la selva peruana cultiva en los Departamentos de Loreto y Ucayali.

Las condiciones ambientales adaptativas son: Temperatura media anual de 26,5ºC, temperatura máxima media anual de 25,7-32,9ºC y temperatura media mínima anual de 18,3-23ºC. Precipitación total anual de 2 000 - 3 000 mm. con precipitación mensual superior a 60 mm.; de 1 600-2 600 mm. con precipitaciones mensuales de hasta dos meses, menores de 60 mm. y de 1 300 -2 400 mm. con precipitaciones mensuales de 3-4 meses menores de 60 mm. Deficiencia hídrica anual inferior a 250 mm. Humedad relativa media anual de 80-86%. Altitud variable desde el nivel del mar hasta 350 msnm.

Foto 42. Frutos de guaraná

Desarrolla bien en terrenos no inundables y con muy buen drenaje; preferentemente en suelos de buena fertilidad, aunque también se adapta a oxisoles y ultisoles ácidos y pobres en nutrientes con adecuada provisión de materia orgánica.

3. DESCRIPCION

Es un arbusto perenne suberecto, de 2-3 m. de altura cultivado y trepador hasta 10m. en el bosque natural. El tallo de color pardo amarillento, con brotes nuevos tetrasurcados de color verde amarillentos y con zarcillos en las axilas de las hojas. Hojas compuestas, alternas, imparipinadas, 1 foliolo terminal y dos pares de foliolos opuestos; raquis de 15-18 cm. de longitud, con vaina bien desarrollada que miden 1,5 cm. y portan brácteas caducas a ambos lados de la hoja. Foliolos subsésiles; láminas coriáceas ovoides, semiovaladas o elípticas de 15-33 cm. de largo y 9-14 cm. de ancho; ápice cortamente acuminado; base

asimétrica, redondeada o subcordada; haz verde oscuro; envés verde claro y nerviación prominente. Inflorescencias en racimos formadas por flores masculinas y femeninas incompletamente unisexuales, generalmente axilares o en la base de un zarcillo, de 15-30 cm. de longitud. Flores pequeñas, zigomorfas; cáliz compuesto de 5 sépals de tamaños diferentes; corola formada generalmente por cuatro pétalos blancos. Flores masculinas con 8 estambres; flor femenina con un ovario tricarpelar, triloculado con 1 óvulo por lóculo. El fruto es una cápsula puntiaguda con deshiscencia septicida, diámetro de 2-2,5 cm.; a la madurez, se abre parcialmente y se expone de 1-3 semillas presentando externamente una coloración roja o rojo anaranjado e internamente una coloración blanca. Semillas de colocación pardo oscuro; casi esféricas; tegumento fino, cubierto por un manto seminal blanco y farináceo que constituye el arilo, localizado en la base de la semilla donde se encuentra el embrión; cotiledones grandes y sin albumen.

4. UTILIZACION

Fruto

La semilla del fruto maduro tiene alto contenido de cafeína. El consumo directo es bajo la forma de polvo común no soluble y soluble, extractos, jarabes, almendras secas enteras destinadas a la industria alimenticia y farmacéutica; y el bastón, producto sólido preparado de forma casera.

El valor comercial de las semillas secas de guaraná, se debe a sus reconocidas propiedades medicinales y estimulantes y fama de levemente afrodisíaco.

Tradicionalmente los indígenas consumen el guaraná en forma de bebidas, contra el cansancio en trabajos pesados y prolongados. Según la medicina moderna, previene la arterioesclerósis y produce bienestar funcional, es un óptimo cardiovascular, astringente útil en blenorragia, hemorragias pasivas, leucorreas y diarreas crónicas.

La cáscara del fruto, contiene también altos tenores de cafeína.

Otras partes de la planta

Las hojas, la corteza y la parte leñosa del tallo, se utilizan en infusiones como estimulante.

5. METODOS DE PROPAGACION

Propagación sexual

La propagación por semilla botánica, es el método comúnmente aplicado. La semilla tiene viabilidad muy corta, máximo tres días después de la cosecha; la siembra debe ser inmediata.

Las semillas deben extraerse de frutos abiertos fisiológicamente maduros y deben provenir de plantas selectas. Mediante lavado con agua corriente, todo residuo del arilo de la semilla es totalmente removido. Se orea bajo sombra durante un día.

El almacigado se realiza en ambiente bajo sombra, en cajones de 1 x 1 x 0,2 m. conteniendo un substrato de aserrín de madera roja húmedo o carbón vegetal pulverizado

y humedecido; los riesgos deben ser frecuentes. La germinación es lenta y desuniforme. Se inicia 67-70 días después de la siembra y se estabiliza a os 117-180 días, con un prendimiento superior al 85%. Las semillas germinadas, se repican directamente en bolsas plásticas negras agujereadas de 2 kg. de capacidad. El substrato previamente desinfectado, contiene 60% de tierra negra, 40% de estiércol de ave descompuesto y por cada 100 kg. de mezcla se añade 50 g. de N, 100 g. de P y 50 g. de K. Cinco meses después del repique, se suplementa con 1,5 g. de N, 3 g. de P y 1,5 g. de K. Cuando la planta desarrolla hojas compuestas y alcanza una altura de 40-50 cm., se trasplanta al campo definitivo.

Propagación asexual

La propagación vegetativa es por estacas, acodos e injertos.

La propagación por estaca demanda implementación de propagadores y nebulizador intermitente. La base de la estaca herbácea, antes de ser colocada en el propagador, es tratada con ácido indol butírico en la concentración de 5000-6000 ppm. Dependiendo de la capacidad de encarnizamiento de la matriz, el encarnizamiento se inicia de 45-100 días. El método funciona eficientemente, sin embargo el número de plantas a partir de un solo individuo, además de ser limitado equivale a una poda drástica de la matriz.

El acodo aéreo y el injerto, son métodos que tienen aplicación en casos muy particulares. El acodo tiene limitaciones de reducido número de plantas que pueden obtenerse de un individuo. El injerto es un proceso demorado por el prolongado tiempo en lograr el portainjerto y la dificultad de obtener yemas de los tallos multisurcados del guaraná.

El cultivo de tejidos en la propagación clonal del guaraná, es una técnica es perfeccionamiento. El cultivo de fragmentos de peciolo y el cultivo de yemas axilares tiene avances promisorios.

6. METODOS DE ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE PLANTACION

Monocultura

El trasplante del guaraná en campo definitivo, debe realizarse en el inicio de la época lluviosa. Los distanciamientos recomendados son variados: 5 x 4 m., 5 x , 6 x3 m., 4,5 x 3,5 m. o 4 x 4 m., siendo el último distanciamiento el marco real exitoso en Pucallpa.

El abonamiento por planta a los tres meses del trasplante, es de 20 g. de úrea y 85 g. de sulfato doble de potasio y magnesio. A los seis meses, 40 g. de úrea, 10 de bórax y 10 g. de sulfato de zinc. A los nueve meses, 40 g. de úrea.

Al segundo año, se aplica en total 120 g. de úrea, fraccionando el 23% en enero, 37,5% en febrero y 37,5% en marzo; 120 g. de superfosfato triple en enero; 200 g. de sulfato doble de K y Mg 50% en enero y 50% en marzo; y en el mes de marzo 10 g. de Bórax más 10 g. de sulfato de Zn.

El tercer año, 150 g. de úrea en tres fracciones iguales en enero, febrero y marzo; 150 g. de superfosfato triple en enero; 250 g. de sulfato doble de K y Mg. 50% en enero y 50% en marzo; y en marzo 10 g. de Bórax más 10 g. de sulfato de Zn.

El cuarto año, 180 g. de úrea en tres fracciones iguales en enero, febrero y marzo; 180 g. de superfosfato triple en enero; 300 g. de sulfato doble de K y Mg. 50% en enero y 50% en marzo; y en marzo 10 g. de Bórax más 10 g. de sulfato de Zn.

El quinto año, 210 g. de úrea en tres fracciones iguales en enero, febrero y marzo; 200 g. de superfosfato triple en enero; 350 g. de sulfato doble de K y Mg. y en marzo 10 g. de Bórax más 10 g. de sulfato de Zn. Estas mismas dosis se repiten a partir del sexto año.

El control de malezas, manual o químico, es importante. El primer año se realiza cada 4 meses, y a partir del segundo año, cada 3 meses.

Las podas son necesarias en el manejo de guaraná. La fructificación ocurre en brotes del año, debe estimularse la emisión de nuevas ramas, cortando ramas que fructificaron y ramas muy desarrolladas y desumbentes; simultáneamente deben eliminarse las ramas secas.

La protección del cultivo deplagas y enfermedades, favorece un mejor desarrollo de la planta y de la producción.

Las principales plagas que atacan al guaraná son ácaros e insectos. Los ácaros afectan la cubierta externa de hojas y frutos y ocasionan arrugamiento de las hojas y deformación foliar; control: dicofol y Tetradifón al 25%.

Los insectos más importantes son trips *(Lotaris adisi)*, se le atribuye la transmisión de la enfermedad del superbrotamiento; ataca preferentemente hojas y frutos jóvenes y brote florales, ocasiona pequeñas puntuaciones necróticas; control: Ethion, Cyntroone o Thichlorfon al 0,1%. Otros insectos de menor importancia son: broca que daña el fruto; control: *Thichlorfon o Monocotophos* al 0,1%; termites atacan el tallo ocasionando la muerte de la planta, control químico con Aldrín al 5%; comedores de hojas, control químico con Malathion al 0,1%.

Las principales enfermedades que afectan al guaraná son ocasionadas por hongos. La antracnósis,es producida por *Calletotrichum guaranícola*, es la enfermedad más dañina en vivero y en el campo, que afecta toda la parte foliar de la planta; las hojas se necrosan en los bordes y se encrespan, en ataques severos ocasionan secamiento de las hojas; control cultural, eliminación y quema total de plantas afectadas; preventivo, clones resistentes; químico, Benlate al 2% o Benomyl al 0,1%. E superbrotamiento es ocasionado por *Fusarium decemcelulare*, afecta la inflorescencia, impidiendo la formación de flores normales, frutos y semillas; provoca brotaciones sucesivas a partir de puntos de crecimiento, muy próximos unos de otros a lo largo de las ramas; control cultural, eliminar y quemas las partes afectadas y si el daño es severo, eliminar y quemar toda la planta; control químico, eliminar trips con insecticidas para disminuir la enfermedad y fumigar el campo con Benomyl al 0,1%. Costra negra causada por *Septoria pullinae*; control: Captafol al 0,2%.Pudrición roja de la raíz, provocada por *Ganoderma philippii*; control cultural, erradicación de plantas enfermas. En el vivero y en el campo en plantas jóvenes de 2-3 años de edad, las principales enfermedades son ocasionadas por *Phytopthora nicotiana*, que produce quemao parecido a la falta de agua y se inicia en los bordes foliaes; y *Phytopthooora caactarum*, que ocasiona amarillamiento lento del follaje y la muerte repentina de la planta, las hojas no se desprenden del tallo y permanecen totalmente secas, los tejidos del tallo se tornan oscuros. Control: elegir terrenos bien

drenados, evitar encharcamiento en el vivero y en las bolsas, eliminar y quemar las plantas enfermas, durante el riego evitar salpicado de agua del suelo hacia las bolsas con plantas y pulverizar las plantas con caldo bordalés.

La enfermedad más importante, causada por bacterias, es la mancha foliar bacteriana, ocasionada por *Xanthomonas campestris* pv. paullinae. Ocurre en el vivero y en el camp; se caracteriza por la presencia de manchas angulares, inicialmente acuosas, que se tornan rojizas con necrosis en los tejidos foliares. Las lluvias y los riegos excesivos favorecen la enfermedad. La defoliación final intensa de la planta afecta la capacidad fotosintética. Control, con fungicidas cúpricos al 0,3%.

Cultivos asociados

Motivaciones económicas de reducción de costos de implantación de guaraná y mejora de la eficiencia de uso del área de plantación, determinaron experiencias de asociación con diversos cultivos; los más importantes: Guaranámaracuyá; guaranápiña; guaranámaízfrijol en rotación y guaranárotación frijolyuca. Bajo todo sistema asociado, se practicó fertilización. Los resultados preliminares cuantificaron producciones superiores de guaraná en asociación en comparación con monoculturas. Maracuyá y piña también rindieron más que en monocultura. Las rotaciones frijolmaíz y frijolyuca contribuyeron con reducción de los costos de implantación del guaraná.

Agroforestería

Guaraná es una especie umbrófila en el estadío inicial de crecimiento, no tolera luz; en la etapa juvenil y adulta es heliófila y tolera sombrío leve. Este comportamiento, permite su cultivo bajo sistemas agroforestales sucesionales.

Guaraná se asocia favorablemente con cultivos anuales de subsistencia que le suministra el sombrío inicial necesario: Arroz *(Oryza sativa)*, maíz *(Zea mays)*, frijol caupí *(Vigna spp.)*, yuca *(Manihot spp.)* y plátano *(Musa spp.)*. Especies semiperennes y perennes que no compitan por la luz son también utilizadas.

Las principales asociaciones tradicionales son: Cultivos anualesguaraná *Bertolletia excelsa*; cultivos anualescaféguaraná*Cordia goeldiana*.

Experimentalmente los principales sistemas son: Cultivos anuales*Cordia goeldiana*; cultivos anuales*Passiflora edulis*guaraná*Bactris gasipaes*; guaraná-*Bactris gasipaes*; *Dalbergia nigra*guaraná -*Desmdium ovalifolium* y guaraná*Hevea brasiliensis*.

Guaraná se adapta bien bajo sistemas de cultivo en callejones con *Inga edulis-Bertholletia excelsaCedrelinga catenaeformis*.

7. PRODUCCION Y COSECHA

La fructificación se inicia a los 56 años de la plantación. El cultivo tiene bajos índices de productividad, debido principalmente a la gran heterogeneidad del material plantado. En plantaciones comerciales, bajo las mismas condiciones ambientales, es común observar plantas altamente productivas con más de 3 kg de semilla seca por planta y tolerante a

enfermedades, y otras de bajo potencial productivo con cerca de 0,1 kg por planta y susceptibles a enfermedades.

En plantaciones tradicionales en Brasil, la producción varía de 40 kg/ha hasta 168 kg/ha, el menor valor corresponde a plantaciones antiguas y el mayor valor a plantaciones nuevas con adopción de innovaciones tecnológicas. Los mayores rendimientos, de 400 kg/ha, se registran fuera del ámbito amazónico, en Bahía.

Al estado de madurez fisiológica, los frutos adquieren coloración roja, rojo anaranjado o amarillo; ocurre la dehiscencia del fruto y las semillas con el arilo quedan expuestas; luego se desprende la semilla y cae al suelo. El proceso de maduración del fruto es desuniforme entre racimos de la misma planta y entre frutos del mismo, racimo.

La cosecha es manual, cogiendo sólo los frutos abiertos o cortando el racimo cuando la dehiscencia cubre más del SO% de frutos del racimo. La cosecha debe ser cada 2 días o según se presente la maduración.

8. CONSERVACION Y VALOR NUTRITIVO

El fruto es perecible, 23 días después de la cosecha se inicia la fermentación del arilo y la pudrición del pericarpo. La semilla debe ser inmediatamente procesada para su transformación y uso.

Los frutos cosechados y trasladados a los ambientes de acopio, son depositados en pozas de cemento inclinadas para separación natural de la semilla y pudrición del arilo. Inmediatamente las semillas son lavadas, oreadas bajo sombra y secadas bajo sol de 15 días dependiendo de la intensidad de radiación solar. Luego, seleccionadas las semillas por tamaño, son tostadas o torradas durante 45 horas, en hornos de barro o metálicos, calentados a temperatura blanda con leña u otro carburante; se remueven las semillas a intervalos regulares, hasta alcanzar 8-10% de humedad.

Las semillas tostadas se almacenan en silos que previenen la contaminación, finalmente se embolsan en sacos de polietileno y se envían a los centros de transformación.

La composición química de la semilla evidencia elevados tenores de cafeína, taninos y fósforo. El contenido de cafeína varía de 3,610,0% que supera a otros productos estimulantes como el café, cacao, té, mate y cola. El análisis químico de la semilla, es el siguiente:

Componentes	**100 g de semilla torrada**
Agua	7,650 g
Azúcares totales	7,340 g
Almidón	9,350 g
Proteína bruta	
(% N no cafeíco x 6,25)	8,560 g
Fibra vegetal	9,125 g
Aceite fijo de	
color amarillo	2,950 g
Cenizas (450ºC)	3,38O g
Cafeína	5,388 g
Saponina	0,060 g
Resina roja	7,800 g
Principio colorante rojo	1,520 g
Principio amorfo	0,050 g
Acido guaraná tánico	5,750 g
Pectina, ácido málico,	
mucilagen, etc.	7,450 g
Tanino	1,170 g
Hierro	4,700 mg
Fosfato (Po4)	436,000 mg

9. PROYECCION

El guaraná es un producto de alto valor económico por sus efectos, por sus propiedades y por sus uso difundido en la región y en otros continentes. En la región amazónica peruana, tiene alto potencial productivo.

La principales ventajas son: Se adapta a las condiciones ecológicas y de suelos presentes en la región; el producto comercial derivado de la semilla, tiene demanda nacional en la industria de bebidas y en el mercado internacional en la industria de productos naturales medicinales y estimulantes de comprobada eficacia médica; es el cultivo amazónico de mayor desarrollo agronómico en el Brasil, que dispone de avances tecnológicos y germoplasma que se podría asimilar en el ámbito amazónico peruano.

Entre las principales desventajas se refieren la gran variabilidad genética por ser una especie predominantemente alógama; alta susceptibilidad al ataque de plagas y enfermedades; limitadas investigaciones genéticas y de procesamiento; y restricciones de algunos mercados como el de Estados Unidos para la importación de productos con alto contenido de cafeína.

La promoción del cultivo debe priorizar la transferencia de los avances investigativos en el Brasil y el emprendimiento de trabajos de selección de plantas naturalizadas en diferentes ambientes de la selva peruana y trabajos de mejoramiento genético, hibridaciones para obtener plantas altamente productivas, resistentes a enfermedades y polinización optimizada; agronomía de manejo en vivero, fertilización y propagación vegetativa; y tecnologías de procesamiento del producto.

10. LECTURA BASICA

BALICK, M.J. 1985. Useful plants of amazonia: A resource of global importance. In: (Prance, G.T. & Lovejoy, T.E. Eds.) Key Environments: Amazonia. Pergamon Press. pp. 339368.

BERG, M.E. van den. 1993. Plantas medicinais na Amazônia. Contribuçao ao seu conhecimento sistematico. OR/CMT/CNPq. Museu Paraense Emilio Goeldi. Coleçao Adolpho Ducke. p. 130.

BRACK E.W. 1987. Especies frutales nativas y vegetación melífera en la Selva Central. INFOR/GTZ. San Ramon.pp.3738.

CAVALCANTE, P.B. 1988. Frutas comestíveis da Amazônia 4 ed. rev. ampl. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi; Companhia Souza Cruz indústria e comércio. pp.114120.

CORREA, M.P.F. 1983. A pesquisa com o guaraná. In: 1º Simpósio Brasileiro do Guaraná. Anais. Manaus, Am.pp.4367.

CORREA, M.P.F.; ESCOBAR, J.R. & FONSECA, C.E. de 1983. Propagacao vegetativa do guaranazeiro (Paullinia cupana var. sorbilis (Mart.) Ducke) alguns resultados de pesquisa. In: 1º Simpósio Brasileiro do Guaraná. Anais. Manaus, Am. pp. 204219.

CORREA, M.P.F.; FONSECA, C.E. de & ALVIM, P.T. de 1983. Sistemas de cultivo do guaranazeiro. In: 1º Simpósio Brasileiro do Guaraná. Anais. Manaus, Am. pp. 3 17324.

CORREA, M.P.F.; KATO, A.K.; ESCOBAR, J.R. & CANTO, A.C. 1984. o estado atual do conhecimentos sobre a cultura do guaraná. EMBRAPA/UEPAE de Manaus. Manaus, Am. 41 p.

CRUZ, E.S. de 1980 Identificaç_o de deficiencias nutricionais do guaraná. EMBRAPA PACPATU, Circular Técnica Nº 13, Belém, Pará, Brasil. p.14

ESCOBAR, J.R.; CORREA, M.P.F. & AGUILERA, F.J.P.1983. Estructuras florais, floraç_o e tecnicas para a polinizaç_o controlada do guaranazeiro. In: 1º Simpósio Brasileiro do Guaraná. Anais. Manaus, Am. pp. 240256.

FLORES, P.S. 1996. Investigación agroforestal en la Amazonia Brasileña. ICRAF, Working Paper Nº 71. ICRAF, Nairobi, Kenya. 119 p.

FONSECA, C.E.L. DA.; CORREA, M.P.F.; OLIVEIRA, M.G.C. & ESCOBAR, J.R. 1983. Resultados preliminares do consórcio de guaraná, pupunha e maracujá na regiao de Manaus. In: lo Simpósio Brasileiro do Guaraná. Anais. Manaus, Am. pp. 325335.

FRAZAO, D.A.C.; CARVALHO, J.E.U. de.; FIGUEIREDO, F.J.C. & KATO, A.K. 1984. Efeito da préembebiçao edo préesfriamento, sobre a emergéncia e vigor de semetes de guaraná. Rev. Bras. de Sementes.Ano 6Nº2. pp. 4550.

GEILFUS, F. 1994. El árbol al servicio del agricultor. Manual de agroforestería para el desarrollo rural. Vol. 2 guia de especies. enda/caribe/CATIE. p. 331.

GONDIM, C.J.E. 1984. Alguns aspectos da biologia reprodutiva doguaranazeiro (Paullinia cupana var sorbilis (Mart.) Ducke, sapindaceae) Acta Amazónica 14(12):938.

INIA. 1994. Manejo e industrializaciñon de los frutales nativos en la Amazonia Peruana. Memoria del Curso 2225 Noviembre. Pucallpa. pp. 3341.

KATO, A.K.; SENA, S.C. de.; CARVALHO, J.E.U. de. & MULLER,C.H. 1983. Propagacao vegetativa do guaranazeiropelo método forket modificado. In: 1º Simpósio Brasileiro do Guaraná. Anais. Manaus, Am. pp. 220221.

KATO, O.R.; KATO, M.S.A. & KAIL, A.N. FILHO. 1983. Comportamento e variabilida de genetica do guaranazeiro em AltamiraPará. In: 1º Simpósio Brasileiro do Guaraná. Anais. Manaus, Am. pp. 274279.

LEON, J. 1987. Botánica de los cultivos tropicales. San José, Costa Rica. IICA Colección Libros y Materiales Educativos Nº 84. pp. 234235.

NAZARE, R.F.R. de & FIGUEIREDO, F.J.C. 1982. Contribuçao ao estudo do guaraná. Belem. EMBRAPA CPATU. 40 p.

SACRAMENTO, C.K. do & MAIA, W.D. 1983. Histórico des introduçoes de guaraná (Paullinia cupana var sorbilis (Mart.) Ducke) na Bahia. pp. 260-263.

SANTOS, A.V.P. dos & SACRAMENTO, C.K. do. 1983. Aplicaçao da cultura de tecidos na propagaçao clonal do guaranazeiro. In: 1º Simpósio Brasileiro do Guaraná. Anais. Manaus, Am. pp. 237239.

SILVA, M.D. da. 1977. Nomes vulgares de plantas amazonicas. Belem, INPA. p.99.

UEPAE DE MANAUS & ASSOCIACAO DOS ENGENHIROS AGRONOMOS DE RONDONIA.1986. Curso de tecnología do Guaraná. EMBRAPA, Manaus, Am. 141 p.

VASQUEZ, M.R. 1989. Plantas útiles de la Amazonia Peruana I.Mimeografiado. p. 122.

VASQUEZ, M.R. 1996. Catálogo de los frutos comestibles de la Amazonía Peruana. In Press. 20p.

VILLACHICA, H. 1996. Frutales y hortalizas promisorias de la Amazonía SPTTCA, Nº 44 Lima, Perú. pp. 143150.

11. CONTACTOS EN LA AMAZONIA PERUANA

Enciso Rafael. DECA, Desarrollo de Cultivos Amazónicos. Requena 144. Pucallpa, Perú. Tel.(64)574541, Pucallpa. Fax.(14)363518, Lima. Provee semilla y asistencia técnica.

Riva, R. Rita. Estación Experimental Pucallpa. Carretra Federico Basadre km 4,5. Tel/Fax. (64)575009. Pucallpa. Investigador agrícola.

Villachica, Hugo. Apartado 12061. Tel.(1)436648. Fax (1)4363518. La Molina. Lima. Investigación agronómica.

GUAYABA

1. IDENTIFICACION

Foto 43. Rama y frutos de guayaba

Nombre científico: *Psidium guajava* L.

Nombres comunes: Guayaba (Perú); guaiaba dulce (Colombia); goiaba (Brasil); guava (inglés).

Familia: MYRTACEAE

2. DISTRIBUCION, ECOLOGIA Y SUELOS

Es una especie nativa de América tropical, probablemente de origen amazónico. Tiene amplia distribución en toda la cuenca amazónica. En la selva peruana se cultiva en los Departamentos de Loreto, Ucayali, San Martín, Madre de Dios, Huánuco, Cuzco y Ayacucho.

Las condiciones ecológicas adaptativas varían desde los trópicos húmedos y subtrópicos hasta los mediterráneos. Tolera precipitaciones superiores a 4 500 mm y altitudes de 2 300 m; sin embargo la producción comercial demanda precipitaciones anuales de 1 0003 000 mm y altitudes inferiores a 1 000 m. Resiste elevadas temperaturas, de hasta 45ºC, no le son favorables temperaturas bajas ni heladas. Soporta períodos prolongados de sequía, de hasta 6 meses.

Foto 44. Frutos de guayaba

Es una planta considerada poco exigente en suelos, se adapta a casi todas las clases de suelos, desde arcillosos y compactos hasta arenosos. Tiene un sistema radicular profundo, desarrolla bien en suelos pobres y soporta sequías. El suelo ideal es permeable, profundo, rico y ligeramente ácido. Los suelos calizos no le son favorables.

3. DESCRIPCION

Es un árbol o arbusto, siempre verde, bajo, de 310 m de altura. Copa abierta o compacta, liviana, irregular, ampliamente extendida. El fuste es corto, recto, retorcido, de ramas bajas, de 103O cm de diámetro, con las ramillas terminales cuadrangulares. La corteza es de color pardorojiza, oscura, lisa, con ritidoma que se desprende en láminas muy delgadas. Hojas simples, opuestas y sin estípulas. Lámina coriácea, con puntos translúcidos, que varían de ovadas a elípticas u oblongas, de 318 cm. de largo y 2,56,5

cm de ancho; penninervadas; márgenes enteros y revolutos; ápice de obtuso a obtusamente acuminado; base obtusa, redondeada o subcordada; haz verde o verde amarillento, ligeramente lustroso y casi glabro en la madurez, nerviación hundida; envés más pálido, finamente pubescente y nerviación prominente. Peciolo corto de 310 mm de largo, de color verde amarillento o con frecuencia violáceo o pardo en su lado anterior, con pubescencia muy fina. Flores bisexuales, axilares, solitarias o en cimas cortas de 23 flores, rara vez terminales, pediceladas, fragantes, grandes, de 2,5 cm de ancho; cáliz de 24 lóbulos blancuzcos o verde amarillentos; corola de 45 pétalos blancos; estambres numerosos; ovario ínfero. El fruto es una baya redondeada, ovoide, globosa, globosaovoide o piriforme, de color amarillo verdoso en su exterior o de color amarillo claro en su madurez, averrugados o lisos, punteados densamente, brillantes, fragantes, de 412 cm. de longitud y 57 cm. de ancho, con 45 sépalos en el ápice. La pulpa es jugosa, de color blanco amarilllento, rosado o rojo encendido, con sabor dulce y aromático. Semillas numerosas, pequeñas, óseas, reniformes, comprimidas, de color amarillo claro o pardo amarillento, de 0,30,5 cm. de largo y de 0,20,3 cm. de ancho.

4. UTILIZACION

Fruto

El fruto maduro es comestible; se consume al estado natural, en su totalidad o sólo el mesocarpo. Tiene aroma agradable y sabor que varía de muy ácido a dulce, el mejor sabor es el agridulce.

Se utiliza en la fabricación casera o industrial de conservas del fruto o del mesocarpo: en almíbar, puré, goiabada (dulce en masa), mermeladas y jaleas, zumos y néctares. Es muy apreciada como saborizante de yogur, gelatinas y helados.

El fruto fresco simple, no completamente maduro, sirve para la preparación de ensaladas de frutas y jugos.

El fruto deshidratado se prepara en forma de polvo.

Los frutos de segunda calidad se utilizan en la alimentación animal: vacuno, porcino, aves y peces.

Otras partes de la planta

La madera tiene albura de color pardo claro y duramen de color pardo o rojizo, duro y muy fuerte. se utiliza en la confección de mangos de herramientas y para implementos. La leña es buena y de ella se prepara un excelente carbón. Las hojas y la corteza se pueden utilizar para teñir y curtir. El extracto de las hojas, la corteza, las raíces y las yemas se utilizan en medicina popular, especialmente contra las diarreas y gastroenterítis.

5. METODOS DE PROPAGACION

Propagación sexual

La propagación por semilla botánica, es el método más difundido. La viabilidad de la semilla es bastante prolongada, puede conservar su poder germinativo durante 1 año.

Las semillas contenidas en los frutos maduros procedentes de plantas selectas, se dejan fermentar en la pulpa por 72 horas, luego se lavan y secan al sol. Antes de sembrar, se ponen al remojo en agua fría.

En ambiente sombreado, se almacigan en cajones de 1 x 1 x 0,2 m. conteniendo substrato de arena bien desinfectada con fungicida. La germinación se inicia a los 20 días de la siembra. Cuando las plántulas alcanzan 2,54 cm. de altura y desarrollan 3 hojas verdaderas, se repican directamente a bolsas plásticas de 2 kg. de capacidad conteniendo substrato mezclado en la proporción de 1:1:1 de tierra negra, arena y materia orgánica descompuesta. El trasplante al campo definitivo ocurre cuando las plantas alcancen 30 cm. de altura.

Este método de propagación no es recomendable para la producción comercial, las variedades no conservan sus cualidades y generalmente producen frutos de calidad inferior. Se utiliza para producir patrones.

Propagación asexual

Existen varios métodos de propagación vegetativa: por acodos, injertos, estacas, hijuelos y estacas de raíces.

El método más utilizado es por acodo, las ramas deben tener 1 a más cm. de diámetro. Consiste en anillar la rama, envolver con musgo y polietileno y proteger del calor con papel. Luego de 35 semanas se inicia el enraizado, y después de 12 meses, cuando las raíces están bien desarrolladas, se corta el acodo y se coloca en bolsa plástica a la sombra. Cuando produce un brote nuevo de 1520 cm., el acodo se coloca en pleno sol. Para multiplicación, 23 años después de la plantación, se cortan y dejan desarrollar brotes que se anillan al ras del suelo y se aporca para que enraice.

La propagación por injerto emplea patrones de 1,22,5 cm de diámetro, de la misma especie o de *Psidium cattieianum*, por su resistencia a nemátodos y a la declinación; las plantas deben tener mínimo 1 m. de altura. El método de injerto más exitoso es el parche Korket; también se aplican el enchapado lateral y el injerto por aproximación de la yema o estacas.

La guayaba también se puede reproducir por estacas verdes de 20 cm de longitud, con 68 hojas. Se coloca en ambientes sombreados, en cajones cerrados con substrato de arena húmeda; las estacas deben tratarse con hormonas para obtener el mayor porcentaje de prendimiento. También puede emplearse puntas de ramillas vigorosas, y puestas a enraizar en cámaras con sistemas de nebulización y con musgo o turba para un mayor encarnizamiento.

La propagación por hijuelos, consiste en cortar las raíces, con palas, a 1 m del árbol; los hijuelos que se producen pueden trasplantarse. Pueden también usarse estacas de raíces.

6. METODOS DE ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE PLANTACION

Monocultura

El trasplante debe realizarse al inicio de la estación lluviosa, en hoyos de 40 x 40 x 40 cm con substrato de tierra negra mezclada con 10 kg de estiércol descompuesto y 200 gr de superfosfato triple. Los espaciamientos son variados: de 4 x 6 m; 5 x 5 m; 6 x 5 m; 7 x 5 m; 7 x 7 m; y 8 x 8 m; plantaciones en distanciamientos menores disminuyen la calidad y tamaño de los frutos.

La poda de formación es necesaria, por la ramificación excesiva del árbol. Las podas que facilitan la cosecha, deben realizarse cada 2 años. Los desyerbos deben ser oportunos.

La guayaba responde bien a la fertilización, por cuanto los frutos aparecen sobre los nuevos brotes. El abonamiento debe realizarse en base al análisis del suelo y la demanda del cultivo. En general se recomienda para el primer año 150 gr/árbol de 8N:8P205:8K20, 34 veces/año; el segundo y tercer años 220 g/árbol y 450 g/árbol respectivamente. Arboles maduros deben recibir 150200 kg N/ha fraccionada en 35 dosis por año.

El cultivo es muy susceptible al ataque de plagas y enfermedades. Las principales plagas son las moscas de la fruta *(Anastrepha spp.* y *Ceratitis capitata)*, sus larvas son muy destructivas, pueden arrasar con toda la producción. Se controlan con trampas, cebos envenenados o pulverizaciones quincenales de Malathión o Dipterex mezclado con proteína hidrolizada, desde la mitad del desarrollo del fruto hasta 3 semanas antes de la cosecha; se recomienda recolectar los frutos afectados y enterrarlos profundamente.

El gorgojo de la guayaba *(Conotrachelus psidii)*, ataca junto con la mosca de la fruta destruyendo los frutos. La hembra deposita los huevos sobre los frutos antes que alcancen la mitad de su desarrollo, las larvas penetran, afectan las semillas y ocupan toda la cavidad central del fruto. Casi al finalizar la maduración del fruto, perforan la pulpa y abandonan el fruto para empupar en el suelo. El control cultural de recolección y enterrado profundo de frutos afectados es recomendado.

Otras plagas referidas son: el barrenador de la guayaba (Timocratica albella), cochinillas, thrips, hormigas, áfidos y nemátodos. Una vez detectados, deben tomarse las medidas de control pertinentes.

La enfermedad más seria que afecta a la guayaba, es la roya amarilla, producida por el hongo Puccinia psidii, que afecta los brotes, botones florales, frutos pequeños y frutos desarrollados. Se recomienda el control quincenal con fungicidas a base de cobre, desde el inicio de la floración hasta la cosecha.

Otra enfermedad importante es la momificación de los frutos, provocado por el hongo Glomerella cingulata, causa ennegrecimiento y pudrición de frutos jóvenes. Los frutos maduros se pudren debido al ataque del hongo Colletotrichum gloesporioides.

Agroforestería: orientaciones

La guayaba tiene porte bajo, es heliófila y tolera sombreamiento. Se adapta en sistemas agroforestales sucesionales, ocupando el estrato bajo perenne es. El espaciamiento propuesto es de 12 x 6 m.

Las especies potenciales de asociación simultánea o secuencial son: maíz *(Zea mays)*, frijol (Phaseolus spp.), chiclayo (Vigna spp.), yuca (Manihot spp.), plátano (Musa spp.), pijuayo (Bactris gasipaes), huasaí (Euterpe spp.), tornillo (Cedrelinga catenaeformis), pashaco cutano (Schizolobium amazonicum) y caoba (Swietenia macrophylla).

La plantación de la guayaba debe realizarse en le inicio del período lluvioso, en hoyos de 40 x 40 x 40 cm, conteniendo substrato mezclado de tierra superficial y materia orgánica descompuesta.

Las podas se manejan de igual manera que en las monoculturas. El cultivo demanda 34 desyerbos por año hasta la finalización del aprovechamiento de los cultivos anuales, y a partir de este momento, se recomienda el establecimiento de una cobertura leguminosa para su manejo por podas.

El reciclaje de residuos de cosecha, malezas y biomasa aérea de la cobertura, contribuye con la sostenibilidad del sistema.

La vigilancia permanente de la plantación, permitirá la oportuna identificación de plagas y enfermedades que inciden en el cultivo y ejecutar las medidas de control pertinentes.

En sistemas silvopastoriles, la guayaba tiene alto potencial de uso en la región amazónica, se han observado tradicionalmente en potreros en Perú y Colombia; y es una práctica común en Centro América.

La rusticidad de la planta, factibiliza su adaptación en suelos pobres; crece bien asociada con pasturas, y el ganado al no consumir el follaje, garantiza el establecimiento, crecimiento y desarrollo del árbol. Podruce leña de excelente calidad y frutos para el consumo o la venta; los frutos de segunda calidad para la alimentación del ganado que lo consume ávidamente. El rebrote bajo manejo de corte, permite el aprovechamiento de leña y asegura continuidad en la producción.

Es una planta ideal como poste vivo, por sus productos, su resistencia y durabilidad por más de 25 años; además no se "traga el alambre", condición importante en el manejo de cercos alambrados.

Otra ventaja de la especie, radica en la factibilidad de propagación a partir de semillas botánicas, sin ambientación en almacigueros ni viveros, utilizando el tracto digestivo del ganado que consume los frutos, "escarifica las semillas" y las deposita en el suelo mezclado con la masa sólida defecada, que es un substrato orgánico excelente.

La siembra directa en el campo, sobre el pasto o a lo largo del cerco vivo, se realiza utilizando pedazos de estiércol sólido conteniendo plántulas de guayaba. Cuando las plantas alcanzan de 1020 cm de altura, se ralean dejando una sola planta.

En cercos vivos, los primeros dos años se recomienda podas hasta 1,5 m de altura, con la finalidad de asegurar un tronco libre y facilitar la implantación y el manejo del alambre a los dos años de edad.

En recuperación de pasturas degradadas, el carácter invasor y de maleza que se le atribuye a la guayaba, asegura la transformación del pastizal en un área reforestada en un lapso de 45 años. El aprovechamiento de leña y las implantaciones mediante raleos de especies productivas, dependerá de las orientaciones futuras de manejo.

7. PRODUCCION Y COSECHA

En suelos buenos, las variedades mejoradas y propagadas por acodos e injertos, inician la furctificación 3 años después del trasplante. Las plantas francas producen a los 23 años. La fructificación ocurre todo el año de enero a diciembre.

El rendimiento de las variedades mejoradas es elevado. Arboles de 5 años de edad, producen en promedio 3O4O kg de fruto/planta; y a los 7 años 5070 kg/árbol, que representa 710,5 t/ha con espaciamientos de 8 x 8 m. En árboles adultos la producción promedio es de 400500 frutos/ año con un peso total de 6080 kg, habiéndose registrado en plantas injertadas de variedades mejoradas rendimientos de 1 0002 000 frutos por árbol/año con un peso total de l50300 kg. Las plantas francas tienen producciones inferiores.

En sistemas tradicionales de purma o barbecho en la selva central del Perú, donde las aves consumen la fruta y dispersan las semillas, la regeneración de la guayaba es alta, estimándose producciones de 11 t/ha de frutos, lo que propicia la crianza de cerdos en régimen casero con alimento de frutos de guayaba.

Los frutos fisiológicamente maduros, se desprenden de la planta y caen al suelo. La cosecha es manual, directamente de la planta, con ayuda de escaleras o varas con cestas fijadas en su extremo superior. Se aconseja recolectar los frutos con bastante cuidado, en las primeras horas de la mañana, debido a que el fruto caliente se deteriora rápidamente. El estado óptimo de cosecha del fruto, es antes de completar la madurez fisiológica; esta condición se reconoce al observar el inicio del cambio de coloración del fruto.

8. CONSERVACION Y VALOR NUTRITIVO

El fruto es perecible, a temperatura ambiente se deteriora luego de 23 días de la cosecha. Los frutos para exportación, debidamente embalados y almacenados a temperatura de 810ºC y a humedad relativa de 90% se conservan 2-3 semanas.

El fruto es rico en vitamina C, en cantidades superiores al de la naranja, es también una fuente de energía. El análisis químico y valor nutritivo del fruto es el siguiente:

Componentes	**100 g de parte**
	comestible
Energía	58,0 cal
Agua	88,0 g
Proteína	1,5 g
Lípidos	0,2 g
Carbohidratos	9,6 g
Fibra	8,1 g
Cenizas	0,8 g
Calcio	49,0 mg
Fósforo	26,0 mg
Hierro	1,3 mg
VitaminaA(Retinol)	208,0 mg
Tiamina	0,09 mg
Riboflavina	0,11 mg
Niacina	1,60 m
Vitamina C	
(ácido ascórbico)	600,00 mg

9. PROYECCION

El cultivo comercial de guayaba en la región amazónica peruana, ofrece buenas perspectivas económicas.

Tiene ventajas de adaptación a la ecología y suelos predominantes de la región; es una especie de uso múltiple que suministra frutos y madera para leña, postes vivos para cercos y sombra para el ganado; el fruto y sus derivados tienen aceptación en el mercado nacional y externo; tiene desarrollo agronómico y tecnológico de transformación en otros ambientes tropicales; existen variedades mejoradas de alta productividad y calidad de frutos en países de mayor desarrollo económico.

Sus desventajas son: Alta incidencia de plagas y enfermedades, especialmente la mosca de la fruta, que restringe la apertura de mercados externos; es un frutal importante en los trópicos, sin embargo, es todavía desconocido en la mayoría de los países americanos y europeos; en el Perú, el desarrollo investigativo genético y agronómico son ausentes y el desarrollo tecnológico de transformación incipiente.

El desarrollo del cultivo deberá fundamentarse, en una política promotora real de los países amazónicos, con fondos que implementen los programas investigativos y de apertura de mercados externos. En todas las acciones deberá priorizarse el acopio y diseminación de la información, generada y aplicada en otros ambientes tropicales; ensayos de adaptación de variedades mejoradas y el perfeccionamiento de la propagación vegetativa. El mejoramiento

genéticos deberá orientarse a caracteres de resistencia a plagas y enfermedades, aguante al deterioro, productividad y mejor calidad de los frutos.

10. LECTURA BASICA

ANDERSEN, O & ANDERSEN, V.U. 1989. As frutas silvestres brasileiras. 3.ed. Sao Paulo: Globo. (Coleçao do Agricultor. Fruticultura) (Publicaçoes Globo Rural). pp. 112 118

BRACK E.W. 1987. Especies frutales nativas y vegetación melífera en la Selva Central. INFOR/GTZ.San Ramón. pp. 3738.

CALZADA, B.J.198O.143 Frutales nativos. Libreria el Estudiante. Lima. pp.8182 .

CALZADA, B.J. 198S. Algunos frutos nativos de la selva amazónica de interés para la industria. IICA, Oficina en Perú. Publicaciones Misceláneas Nº 602. Lima. p. 31.

CAVALCANTE, P.B. 1988. Frutas comestíveis da Amazonia.4 ed. rev. ampl. Belém: Museu Paraens Emílio Goeldi; Companhia Souza Cruz indústria ecomércio. pp. 31.

ENCARNACION, C.F.1983. Nomenclatura de las especies forestales en el Perú. INFF/PNUD/FAO. Documento de trabajo Nº 7. Lima p. 100.

FAO. 1982. Especies frutales forestales. Estudio FAO: Montes 34. Roma. pp. 122125.

FAO. 1987. Especies forestales productoras de frutas y otros alimentos.3 Ejemplos de America Latina. Estudio FAO Montes 44/3. Roma. pp.198200.

GEILFUS, F. 1994. El árbol al servicio del agricultor. Manual de agroforestería para el desarrollo rural. Vol. 2. Guía de especies. enda/caribe/CATIE. pp. 160165.

LEON, J. 1987. Botánica de los cultivos tropicales. San José, Costa Rica. IICA Colección Libros y Materiales Educativos Nº 84. pp. 358359.

LITTLE, E.L. JR.; WADSWORTH, F.H.; & MARRERO, J.1977. Arboles comunes de Puerto Rico y las Islas Vírgenes. Editorial Universitaria, Universidad de Puerto Rico. pp. 555556.

OHSE, J.J.; SOULE, M.J. Jr.; DIJKMAN, M.J. & WEHLBURG, C.1982. Cultivoy mejoramiento de plantas tropicales y subtropicales. Vol I. Ed. Limusa. Mexico. pp.754757.

ROMERO, F. 1987. Land use systems in the Atlantic Lowlands of Costa Rica. CATIE. ICRAF, Training Course, Nairobi. 13p.

SOMARRIBA, E. 1995. Guayaba en potreros: Establecimiento de cercas vivas y recuperación de tierras degradadas. Agroforestería en la Americas, Año2, Nº6. pp. 2729.

VASQUEZ, M.R. 1989. Plantas útiles de la Amazonia Peruana I. Mimeografiado. pp. 137138.

VASQUEZ, M.R. 1996. Catálogo de los frutos comestibles de la Amazonía Peruana. In Press. 20p.

11. CONTACTOS EN LA AMAZONIA PERUANA

Vásquez, M. Rodolfo. Proyecto Flora del Perú. Apartado 280, Tel. (094) 222139, Iquitos. Curator del Missouri Botanical Garden, Sistemática de Fanerógramas Amazónicas.

HAMACA HUAYO

1. IDENTIFICACION

Foto 45. Planta de hamaca huayo con frutos

Nombre científico: *Couepia dolicopoda* Prance

Nombres comunes: Hamaca huayo (Perú); castanha de galinha, castanha pendula (Brasil); huevo de danta, aguire (Colombia). **Familia: CHRYSOBALANACEAE**

2. DISTRIBUCION, ECOLOGIA Y SUELOS

Es una especie originaria de las tierras bajas amazónicas, ocurre naturalmente en Brasil, Colombia y Perú. En las selva peruana se cultiva en el Departamento de Loreto.

Las condiciones ambientales adaptativas son: Biotempratura media anual máxima de 25ºC y biotempratura media anual mínima de 23,2ºC. Promedio máximo de precipitación total por año de 3 419 mm y promedio mínimo de 1 916 mm. Altitud variable desde el nivel del mar hasta 350 msnm.

Prospera en terrenos no inundables con buen drenaje, en ultisoles y oxisoles arcillosos, ácidos y pobres en nutrientes y con buena dotación de materia orgánica. Tolera periodos cortos de anegamiento.

Foto 46. Hojas y frutos de hamaca huayo

3. DESCRIPCION

Es un árbol del estrato medio, que mide hasta 30 m de altura y más de 50 cm de DAP, con promedio de 21,4 m y 32 cm de DAP. El fuste es recto y cilíndrico. Corteza externa gris rosada con abundantes lenticelas alargadas. Corteza viva rojo oscuro. Hojas simples, alternas y con estípulas persistentes. Lámina coriácea glabra, penninervada, oblongoelíptica a oblongo lanceolada u ovoide oblonga de 818 cm de largo y 47 cm de ancho, márgenes enteros, ápice acuminado, base redondeada o cuneada, con nerviación principal ligeramente prominente en el haz y envés, haz verde oscuro, brillante, envés verde claro. Peciolo 1 cm de largo. Inflorescencia en panículas péndulas sobre pedúnculos filiformes de hasta 100 cm de largo. Flores aromáticas, bisexuales y asiméticas, en número de 1020 por panícula; cáliz tubular pardo obscuro, con 5 lóbulos redondeados; corola con 5 pétalos pequeños blancos y caducifolios; estambres numerósos, más de 30, muy llamativos de color rosado violáceo de 12 cm de largo. El fruto es una drupa obovoide a elipsoide de 58 cm de largo y 4 cm de diámetro, parecido al

huevo de una gallina, color verde parduzco pubescente; el pericarpo es duro, leñoso y fibroso de 610 cm de espesor. Cada fruto contiene una semilla grande, con una almendra de color blancoverdoso claro, de 35 cm de largo y 23 cm de ancho; provista de una testa delgada pubescente rodeada por una fina membrana.

4. UTILIZACION

Fruto

La semilla del fruto maduro es comestible, contiene una almendra que se consume al estado fresco crudo, asado o torrado. Tiene sabor muy agradable, parecido al de la castaña *(Berlholletia excelsa)*. Las almendras secas al sol, molidas y mezcladas con harina de yuca y azúcar son también consumidas.

Las almendras tienen alto tenor de un aceite comestible muy fino de color amarillo verdoso claro; las poblaciones indígenas extraen este aceite para su consumo. El aceite puede utilizarse también en la fabricación de tintes y barnices.

La torta residual, después de la extracción del aceite, tiene excelente sabor, y es utilizado en la elaboración de pasteles.

Otras partes de la planta

La madera es de gran dureza y resistencia. Tiene albura rosada y duramen rojizo, con buen acabado al pulimento. Se utiliza como durmientes en la construcción civil y naval, vigas, en carpintería general y en la fabricación de tejas.

De la corteza pueden extraerse fibras ásperas. En medicina popular se utiliza el extracto de la corteza y del pericarpo del fruto.

5. METODOS DE PROPAGACION

Propagación sexual

La propagación por semilla botánica, es el método más utilizado. La viabilidad de la semilla es muy corta, debe sembrarse inmediatamente.

En ambientes sombreados se almáciga en cajones de 5 x 1 x 0,2 m sobre substrato mezclado de aserrín húmedo descompuesto. La germinación es rápida, 12 semanas después de la siembra emergen las plántulas, momento en que deben repicarse directamente a bolsas plásticas negras de 2 kg de capacidad, conteniendo substratomezclado en la proporción se 1:1:1 de tierra negra, arena y materia orgánica descompuesta, desinfectada con fungicida. Los riegos deben ser controlados, evitando la sobresaturación de agua. El crecimiento es rápido, cuando la planta mida 3040 cm de altura estará lista para su trasplante al campo definitivo.

Propagación asexual

No se dispone de información sobre propagación vegetativa.

6. METODOS DE ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE PLANTACION

Agroforestería: orientaciones

Hamaca huayo bajo cultivo, es un árbol de porte medio y de hábito umbrófilo. Se adapta en sistemas agroforestales sucesionales ocupando el estrato medio perenne. El espaciamiento propuesto es de 12 x 12 o 12 x 6 m., dependiendo de la intensidad de la explotación.

Simultánea o secuencialmente, tiene potencial de asociación con cultivos y árboles diversificados. Las especies recomendadas, dependiendo del tipo de suelo predominante son: arroz *(Oriza sativa)*, maíz *(Zea mays)*, yuca *(Manihot spp.)*, plátano *(Musa spp.)*, piña *(Ananas comosus)*, pijuayo *(Bactris gasipaes)*, carambola *(Averrhoa carambola)*, umarí *(Poraqueiba sericea)*, tornillo *(Cedrelinga catenaeformis)*, pashaco cutano *(Schizolobium amazonicum)* y moena *(Aniba spp.)*.

La plantación debe realizarse en el inicio del período de lluvias, en hoyos de 40 x 40 x 40 cm, conteniendo substrato mezclado de tierra superficial, materia orgánica descompuesta y ceniza. El manejo demanda 34 desyerbos por año, hasta la finalización del aprovechamiento de los cultivos anuales y a partir de éste momento, es aconsejable el establecimiento de una cobertura de leguminosas.

El manejo de los residuos de la cosecha, malezas y podas de la cobertura, contribuyen al sostenimiento del sistema. La vigilancia permanente de la plantación permitirá la oportuna identificación de plagas y enfermedades potenciales y su control pertinente.

7. PRODUCCION Y COSECHA

La fructificación se inicia a 56 años después de la plantación. El crecimiento de las plantas es desuniforme. La producción inicial es escasa con pocos frutos y se incrementa hasta el octavo año en que alcanza hasta 200 frutos por árbol. Bajo manejo tradicional, en el campo de agricultores, se ha observado producciones de hasta 800 frutos por árbol; en la madurez se refieren rendimientos; superiores a 100 kg. El tiempo productivo de la especie es mayor a 50 años.

Los frutos maduros fisiológicamente se desprenden de la planta y caen al suelo. Deben cosecharse directamente del árbol, para evitar la germinación, deterioro o al consumo de la fauna silvestre.

Los frutos bajos se recolectan manualmente y los frutos altos con ayuda de varas de madera debidamente acondicionados

8. CONSERVACION Y VALOR NUTRITIVO

Las almendras de los frutos maduros son perecibles. Se deterioran rápidamente expuestas al ambiente favorecidos por el aceite que contienen. Sometidas a secamiento se pueden conservar por varios meses.

La torta de la semilla de hamaca huayo es muy nutritiva, es rica en proteínas y puede utilizarse como suplemento de la dieta alimenticia; tiene excelente sabor. Sus principales componentes son: 32,5% de proteína, 10% de fibra y 8,3% de ceniza.

La semilla contiene 7080% de aceite comestible de las siguientes características físicoquímicas:

Características

Densidad a 20ºC.	0,9178
Indice de refracción	1,427
Punto de fusión	16,5 ºC
Punto de solidificación	11,0 ºC
Indice de acidez	6,9 %
Indice de éter	185,5
Indice de saponificación	192,4
Indice de iodo	71,1
Insaponificables	1,8 %

9. PROYECCION

El cultivo de hamaca huayo en la región amazónica peruana, ofrece grandes posibilidades productivas y económicas.

Tiene ventajas adaptativas a la ecología y suelos predominantemente ácidos y pobres de la selva baja; es una especie de uso múltiple que suministra frutos y madera; las almendras por su sabor y calidad, tienen alto potencial de aceptación en el mercado externo; el alto contenido de aceite es promisor en la industria de alimentos y de tintes y barnices; es de fácil manejo y se puede incorporar en los sistemas tradicionales de policultivos y de agroforestería que practican los pobladores amazónicos.

Las desventajas son: poco conocimiento de la especie y de sus potenciales en el ámbito local, regional y externo; desarrollo investigativo botánico, genético, agronómico y tecnológico de transformación inexistentes; limitada disponibilidad de semillas.

El desenvolvimiento del cultivo, demanda esfuerzos en el emprendimiento de las investigaciones básicas sobre la especie y recuperación de la información disponible generada en otros lugares, en el marco de una política del estado realmente promotora y con recursos.

10. LECTURA BASICA

ACERO, D.L.E. 1979. Principales plantas útiles de la Amazonía Colombiana. Proyectora dagramétrico del Amazonas. Bogotá. pp. 6768.

BARRIGA, R.R. 1994. Plantas útiles de la Amazónia Peruana: Características, usos y posibilidades. Trujillo, Perú. pp. 105106.

CALZADA, B.J. 1980.143 Frutales nativos. Libreria el Estudiante. Lima. p. 57.

CAVALCANTE, P.B. 1988. Frutas comestiveís da amazonia. 4 ed.rev. ampl.Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi; Companhia Souza Cruz indústria ecomércio. pp.7982.

FAO. 1987. Especies forestales productoras de frutas y otros alimen tos. 3 Ejemplos de America Latina. Estudio FAO: Montes 44/3. Roma. pp. 7981.

FLORES, P.S. 1987. Investigación agroforestal en la Amazonía Peruana. SeminarioEstado Actual de la Investigaciónen la Amazonía, Madrid, España, Junio 35/87. 11 p.

FLORES, P.S. 1996. Diagnóstico de frutales nativos en la región Loreto: Descrioción dendrológica. Apuntes. CaritasIquitos, Iquitos.s.p.

RODRIGUEZ, W. 1972. Castanha de Galinha. In Simposio Internacional sobre plantas de Interés Económico de la Flora Amazónica. Belém, Brasil. (IICA. Informes de Conferencias, Cursos y Reuniones Nº93). pp.229230.

SAMPAIO, P.T.B. de 1993. Pendula nut. In: (Clay, J.W. & Clement, C. Eds.) Selected species and strategies to enhance income generation from amazonian forest. FO: Mis/93/6. Working Paper. pp. 128 132.

SILVA, M.F.; LISBOA, P.L.B. & LISBOA, R.C.L. 1977. Nomes vulgares de plantas amazonicas. Belém, INPA. pp. 63.

VASQUEZ, M.R. 1989. Plantas útiles de la Amazonia Peruana I. Mimeografiado. p. 45.

VASQUEZ, M.R. 1996. Catálogo de los frutos comestibles de la Amazonía Peruana. In Press. 20 p.

VELEZ, G.A. 1992. Estudio fenológico de 19 frutales silvestres utilizados por las comunidades indígenas de la región de Araracuara (Amazonía colombiana) Colombia Amazónica 6(1): 135186.

11. CONTACTOS EN LA AMAZONIA PERUANA

Flores, P. Salvador. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Proyecto Agroforestal. Apartado 764, Tel. (094)2313O8, Iquitos. Investigación AgroforestalTrasferencia de Tecnología Agroforestal en Selva Baja.

Vásquez, M. Rodolfo. Proyecto Flora del Perú. Apartado 280, Tel. (094)222139, Iquitos. Curator del Missouri Botanical Garden, Sistemática de Fanerógamas Amazónicas.

HUASI

1. IDENTIFICACION

Foto 47. Planta de huasaí

Nombre científico: *Euterpe oleracea* Mart.

Nombres comunes: Huasai (Perú); açaidavárzea, açaizeiro, assaí, açaídoPará, açaídobaixoAmazonas (Brasil); uassi, morroke (Venezuela).

Familia: ARECACEAE

2. DISTRIBUCION, ECOLOGIA Y SUELOS

Es una especie originaria de la amazonía oriental, distribuida principalmente en el estado de Pará en Brasil, en Venezuela y Guyanas.

En la selva peruana se cultiva incipientemente en el departamento de Loreto. Las condiciones ambientales adaptativas son: Biotemperatura media anual máxima de 25,0ºC y biotemperatura media anual mínima de 23,2ºC. Promedio máximo de precipitación total por año de 3 419 mm y promedio mínimo de 1 916 mm. Humedad relativa media anual de 85%. Altitud variable, desde el nivel del mar hasta 500 msnm.

Foto 48. Racimo de huasaí con frutos maduras

Las condiciones ambientales ecológicas adaptativas son: Precipitación anual media de 2,300 mm. Temperatura media anual de 26ºC., humedad relativa media anual 85%. Altitud variable, desde el nivel del mar hasta 500 m.

Desarrolla bien en terrenos aluviales periódicamente inundables, sobre suelos fértiles de textura mediana, y preferentemente con buen drenaje; tolera suelos hidromorfos en terrenos permanentemente inundables por aguas claras o negras. Se adapta bien, en suelos no inundables alfisoles e inceptisoles, hidromorfos o de buen drenaje y en ultisoles con buena dotación de materia orgánica.

3. DESCRIPCION

Es una palmera monoica multicaule que puede medir mas de 25 m de altura. El número de estípites es superior a 45 y se encuentra en diferentes estadios de crecimiento y de fructificación; en plantas maduras, es común la presencia de 48 estípites bien desarrollados. El estípite es recto, cilíndrico, delgado de 816 cm de DAP, liso, de color gris claro y con cicatrices foliares circulares. En la base del estípite se desarrollan raíces adventicias de color morado brillante que alcanzan hasta 80 cm sobre el nivel suelo y contienen estructuras neumatóforas que le permiten respirar en los períodos de anegamiento del suelo. El sistema radicular es grande y superficial, cubre un radio de 6 m

o mas y el 80% se concentra en los primeros 20 cm superficiales del suelo. Las hojas son compuestas, pinnadas de 24 m de largo y agrupadas en número de 9 15 en la parte terminal del tallo. La hoja madura tiene un raquis de 2,5 m de longitud y 5062 foliolos de 3977 cm de largo y 34 cm de ancho; el peciolo mide 2040 cm de largo. La inflorescencia es en espádice, compuesto por un raquis rígido de aproximadamente 56 cm de largo, provisto de 54 raquillas en promedio. Las flores son unisexuales y están dispuestas de a tres a lo largo de las raquillas, 2 flores masculinas laterales y una flor femenina central, excepto en la base de la raquilla donde solo se presentan flores masculinas. Las flores femeninas de 3,2 x 2,6 mm son de color morado a pardo claro y las flores masculinas de 4,5 x 2,7 mm, son de color morado igual que las anteras. El fruto es una drupa globosa, de 1,11,5 cm de diámetro, de color verde inmaduro y morado oscuro al estado maduro, excepto en algunos ecotipos que mantienen el color verde a la madurez. El epicarpo es muy delgado; el mesocarpo pulposo de 0,51,5 mm de espesor, con tintes violáceos; el endocarpo cubierto por fibras longitudinales y el endosperma profundamente ruminado.

4. UTILIZACION

Fruto

La pulpa del fruto maduro es comestible, se utiliza en la elaboración y fabricación de productos alimenticios de la población amazónica. El "vino" de huasai es un líquido viscoso de color morado rojizo, que se prepara macerando la pulpa de los frutos maduros; la forma de consumo más popular, en el estado de Pará en Brasil, es mezclando el vino con harina de yuca y azúcar, aunque también es común sin harina de yuca ni azúcar. También se usan como saborizante de helados y mezclado con harina de yuca como acompañante de carnes y mariscos. Es un componente básico de la dieta alimenticia de los pobres y de uso generalizado en todos los estratos socioeconómicos. Se refieren consumos individuales de hasta 2 lt/día. El zumo de huasai tiene sabor a nuez característico, con una textura algo cremosa y apariencia ligeramente aceitosa.

Las antocianinas del fruto tienen alto potencial de uso en la industria alimenticia de colorantes naturales de color rojo.

Otras partes de la planta

El palmito de huasai, es otro producto importante de la especie. Su carácter de multicaule y gran capacidad de rebrote, le asignan el ideotipo de palmera para la explotación racional del palmito, sin descuidar el aprovechamiento del fruto en la alimentación. Una semilla de huasai puede resultar en una mata de hasta 25 individuos entre adultos, jóvenes y brotaciones. Los estípites al estado de senilidad, mueren y son substituidos por los otros en una sucesión natural; el manejo de cortes para palmito, asimilan el estado senil, además que estimulan el crecimiento de los otros componentes de la cepa.

El estípite se utiliza en construcciones rurales como paredes, divisiones de ambientes o pisos, cercos muertos y como leña.

Las hojas se utilizan en el techado temporal y tienen potencial de uso como materia prima en la fabricación de pulpa.

Los residuos del aprovechamiento del palmito, se utiliza en alimentación de aves, cerdos y ganado vacuno.

La planta por su estructura y apariencia, tiene uso como palmera ornamental.

5. METODOS DE PROPAGACION

Propagación sexual

La propagación por semilla botánica es el método mas sencillo de aplicación. Los frutos maduros de plantas selectas, se someten al despulpado manual o mecánico y se lavan hasta eliminar todo residuo de pulpa. El despulpado se facilita, remojando previamente el fruto durante 1 hora en agua a 25ºC o 20 minutos a 3540ºC de temperatura.

La semilla protegida por el endocarpo lavado, es afectada en su viabilidad, a temperaturas inferiores a 15ºC o por pérdidas de humedad hasta de 20%. Deben sembrarse inmediatamente o almacenarse por corto tiempo, hasta 20 días como máximo, aplicando los siguientes métodos:

1) Estratificación, alternando capas de material propagativo con capas de aserrín o carbón molido húmedos y

2) Desinfectando el material propagativo con fungicida Benomyl al 0,1 % durante 10 minutos, escurriendo hasta disminuir el contenido de humedad de 39 a 35% y ensacando en bolsas plásticas de 5 kg de capacidad, 4 kg de semilla contenida en el endocarpo tratado.

Se recomiendan dos procedimientos de almácigo en ambiente sombreado: 1) Siembra directa en bolsas plásticas negras agujereadas de 2 kg de capacidad, conteniendo substrato mezclado de 60% de tierra negra o suelo superficial, 30% de estiércol y 10% de aserrín descompuesto. Se colocan 23 semillas en posición horizontal y a una profundidad de 3 cm, en el raleó se dejará una planta vigorosa. 2) En cajones de madera de 1 x 1 x 0,2 m, conteniendo substrato mezclado de 50% de tierra negra o suelo superficial, 30% de arena y 20% de aserrín descompuesto o simplemente 50% de aserrín descompuesto y 50% de arena. La siembra es a 3 cm de profundidad y en posición horizontal, la densidad es de 1 000 semillas/m2. La germinación es rápida, 20 días después de la siembra se inicia el proceso y a los 38 días más del 80% ha germinado. El repique se realiza cuando las plantas midan 10 cm de altura y presenten las 2 primeras hojas abiertas y consiste en el trasplante directo a bolsas plásticas negras de 2 kg de capacidad que contienen el mismo substrato del almácigo referido en el primer método.

En general, cuando las plántulas alcancen un tamaño de 3040 cm de altura, que generalmente ocurre a los 6 meses después del repique, están listas para el trasplante al campo definitivo.

Propagación asexual

La propagación vegetativa es por medio de vástagos. Consiste en la separación cuidadosa de las hijuelas laterales de las cepas y su manejo en vivero para encarnizamiento y crecimiento inicial de la planta, hasta su estado de trasplante al campo

definitivo. Las hijuelas deben proceder de cepas selectas multicalues, de gran capacidad productiva de frutos y de palmito de superior calidad y con gran potencial de rebrote. Es un procedimiento prolongado, no aplicable en condiciones comerciales.

6. METODOS DE ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE PLANTACION

Monocultura

El trasplante debe ser efectuado en el inicio de la época lluviosa, en hoyos de 40 x 40 x 40 cm, en substrato mezclado de tierra superficial con 5 litros de estiércol descompuesto, preparados con anticipación de 30 días a la siembra. El espaciamiento para producción de frutos es de 5 x 5 m y el número de estípites para manejo es de 34. El espaciamiento para producción de palmito es de 2 x 2 m y el número de tallos de tamaño diferente para aprovechamiento periódico de palmito es de 34.

Los desyerbos manuales o mecánicos deben ser efectuados cada 3 o 4 meses por año. Se recomienda el control químico de malezas, para evitar da 1¤os al sistema radicular superficial del huasai por implementos mecánicos.

La fertilización por cepa y por año, en suelos de altura, es de 100 g de sulfato de amonio, 50 g de superfosfato triple y 50 g de KCl, aplicado en dos fracciones. A partir del tercer año, se duplica la dosis. Cada dos años, debe suplementarse con 5 litros de estiércol alrededor de la cepa. La fertilización en suelos aluviales inundables no es práctico.

La protección del cultivo es importante. Las principales plagas son: El áfido *Cerathaphis lataniae*, ataca todas las partes de la planta, tallos, hojas e inflorescencia; su control, mediante pulverización de emulsión de aceite mineral al 1%, mezclado con insecticida fosforado al 0,1% de producto comercial. La larva del lepidóptero *Brassolis astyra*, consumen los foliolos: su control. mediante insecticidas fosforados al O,1% del producto comercial. El tamaño elevado de las plantas adultas, dificulta el control de ambas plagas. El coleóptero *Cocotrvpes sp.*, ataca las semillas caídas al suelo.

Agroforestería

El huasai en su hábitat natural, desarrolla en densas poblaciones y está asociado con diversas especies multiestratadas. Bajo estas condiciones, tolera bastante sombreamiento y su crecimiento inicial es bastante lento, de hasta 1 m de altura en 23 años. El crecimiento posterior es relativamente rápido, alcanzando tamaños aprovechables como palmito de 46 años; cuando la planta alcanza el dosel superior, el crecimiento es lento y constante.

En el lugar de origen del huasai, tradicionalmente se practican sistemas agroforestales agrosilvícola y silvoagrícolas. El huasai se asocia simultáneamente o secuencialmente con especies diversificadas de subsistencia y de valor comercial y se complementa con la crianza de animales menores. También se maneja en el bosque natural, favoreciendo el crecimiento y la producción del huasai, al mismo tiempo que se aprovechan otros productos vegetales de la foresta y de la fauna silvestre. Las principales especies manejadas tradicionalmente son: Huasai (Euterpe olerácea), yuca (Manihot sp), achira (Canna sp), maracuyá (Passiflora edulis), papaya (Carica papava), cacao (Theobroma cacao), copoazú (Theohroma grandiflorum), café (Coffea arábica), cítricos (Citrus spp),

achiote (Bixa orellana), guanabana (Annona muricata), marañón (Anacardium occidentale), anona (Rollinia mucosa), cacahuillo (Herrania mariae), ubos (Spondias mombín), guaba (Inga edulis), shimbillo (Inga alba), amasisa (Eryvthrina amazónica), cedro (Cedrela fissila), shiringa (Hevea brasiliensis), huito (Genipa americana), aguaje (Mauritia flexuosa), andiroba (Carapa guianensis), y cumala (Virola surinamensis) entre otras.

El huasaí se adapta en sistemas agroforestales sucesionales, en suelos de mediana fertilidad. Se proponen espaciamientos de 3 x 3 m, 6 x 6 m, o 12 x 6 m, dependiendo de la intensidad del cultivo principal. Las asociaciones mas convenientes serían con las siguientes especies: Arroz (Oriza sativa), maíz (Zea mays), chiclayo (Vigna spp.), yuca (Manihot spp.), plátano (Musa spp.), camucamu (Myrciaria dubia), andiroba (Carapa guianensis), caoba (Swietenia mahoganv) capirona (Calvcophvllum spruceanum), sangre de grado (Croton dacronoides) y shiringa (Hevea brasiliensis).

7. PRODUCCION Y COSECHA

La fructificación se inicia cuatro años después de la plantación. Cada estípite produce de 48 racimos por año, con un peso promedio por racimo de 4 kg de frutos. En general se estiman rendimientos de 1220 t/ ha de frutos en suelos no inundables y de 25 t/ha en suelos aluviales inundables.

En el lugar de origen la fructificación ocurre todo el año, concentrándose la mayor producción entre los meses de setiembre a diciembre. En Iquitos, también se ha observado fructificación de enero a diciembre.

Los frutos maduros fisiológicamente, se desprenden de la planta y caen al suelo. El estado de madurez del fruto se reconoce por la coloración violácea oscura casi negra que adquiere el epicarpo y el pubérulo blanco cenizo que la cubre. La cosecha es directa del estípite en pie, trepando y cortando los racimos y bajándolos con ayuda de cuerdas para evitar el desprendimiento de los frutos. Separados los frutos de los racimos, son transportados para su comercialización, en cestas confeccionadas con fibras y hojas de palmeras.

La forma de cosecha generalizada del palmito, es cortando y tumbando el estípite. La producción es de 1 palmito por estípite, con un peso promedio de 330 g. Si el manejo promedio es de 3 estípites por cepa, y el espaciamiento de plantación 2 x 2 m o 1 x 1 m, los rendimientos de palmito por hectárea son de aproximadamente 0,853,3 toneladas.

8. CONSERVACION Y VALOR NUTRITIVO

El fruto es perecible, a temperatura ambiente se fermenta con facilidad. El despulpado debe realizarse, máximo 24 horas después de cosechado el fruto.

La pulpa se puede mantener en refrigeración y consumirse en un plazo máximo de 24 horas. La pulpa congelada a 18ºC bajo cero, se conserva por mayor tiempo.

La pulpa del huasai, es un alimento energético con alto valor calórico; su contenido en minerales es similar a la leche bovina cruda y el tenor de hierro y tiamina es superior a la mayoría de frutos tropicales. La composición y valor nutritivo de la pulpa y del jugo de huasai son los siguientes:

Componentes	**100 g de pulpa**	**100 g de jugo**
Energía	247,0 cal	182,4 cal
Agua	45,9 g	60,4 g
Proteínas	3,8 g	2,1 g
Lípidos	12,2 g	6,0 g
Carbohidratos	36,6 g	30,0 g
Fibra	16,9 g	
Ceniza	1,5 g	
Calcio	118,0 mg	110,0 mg
Fósforo	58,0 mg	56,0 mg
Hierro	11,8 mg	9,3 mg
Vitamina A		
Tiamina	0,36 mg	0,036 mg
Riboflavina	0,01mg	
Niacina	0,40 mg	
Vitamina C	9,00 mg	8,900 mmg

El palmito es bajo en calorías y supera al espárrago en principios nutritivos. La caracterización química del palmito es la siguiente:

Componentes	**100 g de palmito crudo**
Energía	26,0 cal
Glúcidos	5,2 g
Protínas	2,2 g
Lípidos	0,2 g
Calcio	86,0 mg
Fósforo	79,0 mg
Hierro	0,8 mg

9. PROYECCION

El huasai, es una palmera de gran potencial económico en la región amazónica peruana.

Tiene ventajas adaptativas a la ecología y suelos representativos de la selva baja; sus principales productos frutos y palmito, tienen aceptación local y en el ámbito externo existe mercado potencial para el palmito; su carácter multicaule y gran capacidad de rebrote, garantizan sostenibilidad productiva; localmente existe capacidad ociosa industrial para beneficio de palmito y su exportación.

Las desventajas son: alta perecibilidad del fruto; nulo desarrollo agronómico y tecnológico de la especie; alta variabilidad genética en número de macollos, tamaño de la planta, crecimiento y producción; no hay disponibilidad de semilla certificada.

La promoción del cultivo debe priorizar esfuerzos investigativos de mejoramiento genético, para obtener ecotipos de rápido crecimiento, precoces, de buena producción y calidad de frutos y de palmito; la investigación agronómica en adaptación bajo diferentes condiciones de suelos y de manejo, espaciamientos y fertilización. En el desarrollo tecnológico, es importante perfeccionar los métodos de cosecha y de transformación del fruto y del palmito. El acopio informativo y divulgación de los avances logrados en el estudio de la especie en el Brasil, es fundamental.

10. LECTURA BASICA

ANDERSON, A.; GELY, A.; STRUDWICK, J.; SOBEL, G.L. & PINTO, M.G.C. 1985. Um sistema agroflorestal na varzea do estuario amazónico (Ilha das oncas, Municipio de Barcarena, Estado de Pará). Acta Amazónica, Supl. 15(12): 195224.

BOVI, M.L.A. & CASTRO, A. de. 1993. Assai. In: (Clay,J.W. &CLEMENT, C.R.) Selected species and strategies to enhance income generation from amazonian forests. FO:Mis/93/6. Working Paper. pp.5867.

CALZADA, B.J. 1980. 143 Frutales nativos. Librería El Estudiante. Lima. pp. 9394.

CALZAVARA, B.B.G. 1972. As possibilidades do açaizeiro no estuario amazónico. Belém, Facultade de Ciencias Agrarias de Pará. Boletín 5. 103 p.

CARDOSO, M. & LEAO, M. 1974. Estudos sobre o cultivo do palmiteiro. o Agronomico, Vol.26, Tomo I, Campinas, Sao Paulo, Brasil. pp. 118.

CAVALCANTE, P.B. 1988. Frutas comestíveis da Amazonia. 4 ed. rev. ampl. Belem: Museu Paraense Emilio Goeldi; Companhia Souza Cruz indústria e comércio. pp. 2528.

FAO. 1987. Especies forestales productoras de frutas y otros alimentos. 3. Ejemplos de América Latina. Estudio FAo Montes 44/3. Roma. pp. 102 104.

FLORES, P. 1996. Investigación agroforestal en la Amazonía Brasileña. ICRAF, Working Paper Nº 71, Nairobi, Kenya. pp.3639.

ROOSMALEN, M.G.M. 1985. Fruits of the Guianan Flora. Institute of Systematic Botany. Rijks Universiteit Utrecht.The Netherlands. p. 349.

SILVA, M.F.; LISBOA, P.L.B. & LISBOA, R.C.L. 1977. Nomes vulgares de plantas amazonicas. Belém, INPA. pp.2627.

VASQUEZ, M.R. 1996. Catálogo de los frutos comestibles de la Amazonía Peruana.In Press. 20 p.

VILLACHICA, H.1996. Frutales y hortalizas promisorias de la Amazonía SPTTCA, Nº 44. Lima, Perú. pp. 3342.

11. CONTACTOS EN LA AMAZONIA PERUANA

Flores, P. Salvador. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Proyecto Agroforestal. Apartado 764, Tel (094)2313O8, Iquitos. Investigación AgroforestalTransferencia de Tecnología Agroforestal en Selva Baja.

HUITO

1. IDENTIFICACION

Foto 49. Arbol de huito con frutos (Foto A. Brack)

Nombre científico: *Genipa americana* L.

Nombres comunes: Huito, yaguayagua (Perú); jenipapo, jenipapeiro (Brasil); bigrande (Bolivia); jagua (Colombia y Ecuador); caruto; xagua (Venezuela), genipap (inglés).

Familia: RUBIACEAE

2. DISTRIBUCION, ECOLOGIA Y SUELOS

Es una especie nativa sudamericana probablemente de origen amazónico, ampliamente distribuida en la cuenca amazónica en Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Perú, Venezuela y Guyana. En la región amazónica peruana se cultiva en toda la selva baja y selva alta.

Los requerimientos ambientales adaptativos son: Temperatura media anual de 1830ºC. Precipitación promedio anual de 1 200 4 500 mm. Altitud variable desde el nivel del mar hasta 2 000 m.

Foto 50. Frutos de huito

Prospera en todo tipo de suelos, tanto de tierras aluviales inundables como de tierra firme y con buen drenaje; soporta bien hidromorfismo de agua circulante, no tolera agua estancada; desarrolla mejor en suelos arcillosos o de textura media y con buen contenido de nutrientes.

3. DESCRIPCION

Es un árbol de 2530 m de altura y 6080 cm de DAP en condiciones naturales; y bajo cultivo, es un arbusto o árbol de 515 m de altura y 1550 cm de DAP. La copa es amplia y de follaje denso. El fuste es recto y ligeramente cilíndrico; la ramificación es verticilada. Corteza externa lisa de color pardo claro. Corteza interna blanco cremosa de textura arenosa. Hojas simples, opuestas, con estipulas y agrupadas en los extremos de las ramas terminales; láminas oblongas, elípticas u abobadas de 1035 cm de largo y 310 cm de ancho; penninervadas, márgenes enteros, ápice agudo o acuminado, base cuneada, subcoriácea, haz glabro, verde

oscuro y ligeramente lustroso; envés opaco verde claro; nerviación conspicua en el envés. Inflorescencia subcimosa terminal o subterminal; flores bisexuales grandes, cáliz tubularcampanulado verde, corola con 5 pétalos en la mitad basal de color blanco o

amarillo y ligeramente perfumadas; 5 estambres y ovario bilocular. El fruto es una baya grande, elíptico de color pardo amarillento, de 5,512 cm de largo; 5,59 cm de diámetro y peso que varía de 2OO463 g; epicarpo delgado de O,2 cm de espesor, con puntuaciones pardo oscuras; mesocarpo blando, de color pardo amarillento, de 12 cm de espesor, mesocarpo interno fibroso y pastoso, contiene numerosas semillas aplanadas, duras, de color pardo oscuro, de 0,8 cm de largo, 0,5 cm de ancho y 0,2 cm de espesor; el pericarpo esponjoso y la pulpa son suculentos, de ligeramente ácidos a ácidos y de olor fuerte característico.

4. UTILIZACION

Fruto

El fruto maduro es comestible, se utiliza el mesocarpo y los tejidos de la cavidad central que rodean las semillas. Se consume al estado natural con azúcar o como ensalada; también se aprovecha en la preparación de compotas, mermeladas, jaleas, dulces, refrescos, cócteles y licores. Es popular la cocción del fruto con chancaca y gotas de aguardiente de caña, como postre.

De cocción de frutos y semillas, se utilizan en medicina tradicional, como antiinflamatorios en afecciones de las vías respiratorias y genitales femeninos; es también empleado como purgante y en el tratamiento de la diarrea.

El fruto verde contiene un jugo de color azul oscuro que produce un tinte indeleble duradero. Los nativos lo utilizan para teñir sus vestimentas y artesanías de fibras; también en el tatuado y pintado de la cara y del cuerpo.

Otras partes de la planta

La madera es semidura y pesada; albura cremosa poco diferenciada del duramen. La corteza interna y la madera, al contacto con el aire cambian a un color pardo oscuro.

La trabajabilidad de la madera es muy buena: el cepillado, moldeado, torneado, taladrado y escopleado son excelentes; el lijado y la resistencia a las rajaduras por tornillo son satisfactorios. La madera se usa para cabos de herramientas, muebles, cajas, carretas, construcción de buques y vehículos y para horma de zapatos. Es también apropiada para ebanistería, carpintería, tornería, marcos de puertas y ventanas y chapas decorativas.

Tradicionalmente y localmente se utiliza la madera en la fabricación de artesanías de madera, utensilios de cocina y batan de madera para molienda manual.

Es una planta melifera y por su arquitectura es ornamental.

5. METODOS DE PROPAGACION

Propagación Sexual

La propagación por semilla botánica es el método de aplicación más generalizado. La viabilidad de la semilla es prolongada de aproximadamente 90 días, manteniendo un mínimo de 10% de humedad; pierde totalmente su poder germinativo con 5% de humedad. Se recomienda utilizar semillas recientemente extraídas de los frutos a fin de obtener rapidez en la germinación.

Las semillas extraídas de frutos maduros de plantas selectas, se lavan hasta eliminar todo residuo de pulpa y se orean bajo sombra durante 1 hora. En ambiente sombreado se almáciga en cajones de 1 x 1 x 0,2 m en substrato mezclado de arena, tierra negra y materia orgánica descompuesta en la proporción de 1:1:1. La germinación es rápida, ocurre de 1219 días después de la siembra. Cuando las plántulas tienen dos hojas desarrolladas, se repican directamente a bolsas plásticas negras de 2 kg de capacidad, conteniendo substrato mezclado de 20% de estiércol descompuesto, 20% de aserrín y 60% de tierra. En el momento que las plantas alcancen 3040 cm, se trasplantan al campo definitivo.

Tanto en el almácigo como en el vivero, los riegos deben ser controlados.

Propagación asexual

La propagación vegetativa es por injerto, aplicando el método de escudete. El patrón es la misma especie; se utiliza un parche de 3,54 cm de largo, a partir de madera de un año, lisa, de color verdeazul, sin peciolos.

6. METODOS DE ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE PLANTACION

Agroforestería: orientaciones

El trasplante debe realizarse en el inicio de la estación lluviosa en hoyos de 40 x 40 x 40 cm, conteniendo una mezcla de 10 litros de estiércol descompuesto, tierra superficial y 200 g de superfosfato triple. El espaciamiento recomendado es 12 x 12 m.

En sistemas sucesionales multiestratados, dependiendo de la clase de suelo, el huito puede asociarse simultánea o secuencialmente, con cultivos de subsistencia y especies leñosas diversificadas.

Entre las especies potenciales de asociación tenemos: Arroz (Oryza sativa), maíz (Zea mays), chiclayo (Vigna spp.), yuca (Manihot spp.), plátano (Musa spp.), marañón (Anacardium occidentale), uvilla (Pourouma cecropiifolia), pijuayo (Bactris gasipaes), coco (Cocos nucífera), añallu caspi (Cordia alliodora) y pashaco cutano (Schizolobium amazonicum).

El manejo del cultivo demanda podas de fructificación, que consisten en la eliminación de las ramas largas, mediante cortes muy próximos al tronco; tienen el propósito de favorecer la fructificación, que ocurrirá en las ramas nuevas.

Los desyerbos deben ser oportunos. Al finalizar el aprovechamiento de los cultivos de subsistencia es necesario el establecimiento de cobertura de leguminosa. El reciclaje de los residuos de cosecha, material de podas, malezas y cortes de cobertura, contribuirán con la sostenibilidad productiva del sistema.

EL suplemento fertilizante mineral y orgánico animal, dependerá de la fertilidad del suelo y del nivel de explotación del cultivo.

Las plagas y enfermedades que afectan al cultivo, aún no han sido identificadas ni estudiadas; la vigilancia permanente del cultivo será una importante medida preventiva de alerta y de control oportunos.

7. PRODUCCION Y COSECHA

El inicio de fructificación es a partir del sexto año de la plantación, la producción es de enero a diciembre, con mayores intensidades en los meses de noviembre a marzo y de junio hasta agosto. Se han observado producciones de 400600 frutos en árboles de 1520 años.

Los frutos maduros fisiológicamente se desprenden de la planta y caen al suelo.

La cosecha es manual, directamente del suelo.

8. CONSERVACION Y VALOR NUTRITIVO

El fruto es perecible, a temperatura ambiente fermenta con facilidad y la textura del fruto se vuelve muy blanda. Después de la cosecha, la conservación máxima es de 4 días.

Las frutas pueden conservarse en refrigeración entre 1015ºC y se pueden mantener hasta 15 días, tiempo límite para su inmediato procesamiento. Temperaturas inferiores a 10ºC, ocasionan ennegrecimiento del fruto, por quemado del epicarpo.

El fruto contiene genipina, manitol, taninos, metilésteres, cateina, hidantoina y ácidos tánicos; la genipina en combinacion con proteinas y aminoácidos, es responsable de la coloración negra en los tintes que produce.

Al estado maduro, los frutos tienen alto valor nutritivo, son ricos en minerales y constituyen una buena fuente calórica. La composición química y el valor nutritivo de la pulpa del huito es la siguiente:

Componentes	**100 g de pulpa**
Energía	55,0 - 113,0 cal
Agua	77,06 - 83,9 g
Proteínas	1,20 - 1,26 g
Lípidos	0,10 - 0,20 g
Carbohidratos	14,00 - 25,70 g
Fibra	1,60 - 11,80 g
Ceniza	0,55 - 0,80 g
Calcio	69,0 mg
Fósforo	21,0 mg
Hierro	0,5 mg
Vitamina A (Retinol)	30,0 mg
Tiamina	0,30 - 0,63 mg
Riboflavina	0,33 mg
Niacina	0,50 - 0,54 mg
Vitamina C (A. ascórbico)	1,10 mg
Otras características de la pulpa	
pH	3,5
Sólidos totales	22,94
Acidez titulable	0,16
Brix	14,20
Azúcares reductores	
Maltosa	4,63 mg
Levulosa	3,35 mg
Glucosa	3,09 mg

9. PROYECCION

El huito es una especie nativa domesticada tradicionalmente, con gran potencial económico en la región amazónica peruana.

Tiene ventajas adaptativas a la ecología y suelos predominantes de la región; es una especie de uso múltiple, suministra frutos, madera y es melífera; el fruto tiene cualidades favorables para su procesamiento diverso en la industria alimenticia de néctares, jaleas, mermeladas, licores, vinos y de colorantes naturales de tinte azul violeta.

Las desventajas son: alta variabilidad de la especie, tardío inicio de la fructificacion y perecibilidad del fruto; inexistente desarrollo investigativo genético y agronómico.

El desarrollo del cultivo debe priorizar la investigación en mejoramiento genético de la especie, para obtener uniformidad, productividad, mejor calidad del fruto y de sus componentes químicos y precocidad; es también importante la agronomía de adaptación en diversas condiciones de suelos, propagación vegetativa, fertilización y manejo agroforestal; la tecnología de conservación es fundamental.

Las políticas de los países amazónicos deben ser efectivamente promotoras con fundamento técnico y recursos económicos.

10. LECTURA BASICA

ANDERSEN, O & ANDERSEN, V.U.1989. As. frutas silvestres brasileiras. 3 ed. Sao Paulo: Globo (Coleçao do Agricultor. Fruticultura) Publicaçoes Globo Rural). pp. 151 155.

CALZADA, B.J. 1980. 143 Frutales nativos. Editorial El Estudiante. Lima pp. 11 120.

CAVALCANTE, P.B. 1988 Frutas comestíveis da Amazonia. 4 ed. rev. ampl. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi; Companhia Souza Cruz indústria e comércio. pp. 158 160.

COTESU. s.f. Manual de identificación de especies forestales. Proyecto de capacitación, Extensión y Divulgación Forestal. COTESU/DGFF, UCAYALI, Pucallpa. pp. 157159.

ENCARNACION, C.F. 1983. Nomenclatura de las especies forestales en el Perú. INFF/PNUD/FAO. Documento de trabajo Nº 7. Lima. p.36.

FAO. 1987. Especies forestales productoras de frutas y otros alimentos. 3. Ejemplos de América Latina. Estudio FAO Montes 44/3. Roma. pp. 107.109.

GEILFUS, F. 1994. El árbol al servicio del agricultor, Manual de agroforestería para el desarrollo rural. Vol.2. Guía de especies. endacaribe/ CATIE. pp. 270271.

LAO, M. & FLORES, P.S. 1972. Arboles del Perú. Descripción de algunas especies forestales de Jenaro Herrera-Iquitos. Universidad Nacional Agraria La Molina, Cooperación Técnica del Gobierno Suizo, Proyecto Jenaro Herrera. pp. 125126.

LEON, J. 1987. Botánica de los cultivos tropicales. San José Costa Rica. IICA Colección Libros y Materiales educativos Nº 84. pp. 4O2404.

LITTLE, E. L. J.r. WADSWORTH, F.H. & MARRERO, J. 1977. Arboles comunes de Puerto Rico y las Islas Vírgenes. Editorial Universitaria, Universidad de Puerto Rico. pp.368370.

PEREZ, C.J. 1991. Elaboración de licor a partir del huito (Genipa americana L.). UNAP, Tesis, Iquitos. 69 p.

ROOSMALEN, M.G.M. 1985. Fruits of the Guianan Flora. Institute of Systematic Botany. Rijks Universiteit Utrecht. The Netherlands. p. 349.

VARGAS M.W. & RENGIFO, R.C.M. 1995. Estudio técnico económico para la instalación de una planta para la obtención de vino a partir de frutas tropicales. UNAP, Tesis, Iquitos.139 p.

VASQUEZ, M.R. 1989 Plantas útiles de la Amazonia Peruana I. Mimeografíado p. 122.

VASQUEZ, M.R. 1996. Catálogo de los frutos comestibles de la Amazonía Peruana. In Press. 20.p.

VILLACHICA, H. 1996. Frutales y hortalizas promisorias de la Amazonía. SPT TCA Nº44. Lima, Perú. pp. 151156.

11. CONTACTOS EN LA AMAZONIA PERUANA

Riva, R. Rita. estación Experimental Pucallpa, Carretera Federico Basadre km. 4,5. Tel./Fax (64) 575009. Pucallpa. Investigación Agrícola.

Villachica, Hugo. Apartado 12061, Tel. (1) 4366648. Fax (1) 4363518. La Molina. Lima Investigación agronómica e industrialización.

INCHI

1. IDENTIFICACION

Foto 51. Hojas y frutos de hinchi o metohuayo

Nombre científico: *Caryodendron orinocense* Karst.

Nombres comunes: Inchi, meto huayo (Perú); inchi, cacay, tacay (Colombia); cacay, ñambi, maní de árbol (Ecuador); palo de nuez, nuez de Barquisimeto (Venezuela).

Familia: EUPHORBIACEAE

2. DISTRIBUCION, ECOLOGIA Y SUELOS

Es una especie originaria de amazonía occidental, ampliamente distribuida en la cuenca amazónica en Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela. En el Perú, se encuentra al estado natural y cultivado en el departamento de Loreto.

Las condiciones ambientales adaptativas son: Temperatura promedio anual de 2228ºC. Precipitación promedio anual de 2000 5000 mm. Humedad relativa de 70 - 90%. Altitud variable desde el nivel del mar hasta 2300 m.

Foto 52. Frutos de inchi o metohuacho

Desarrolla preferentemente en terrenos no inundables, con buen drenaje y de buen fertilidad. Se adapta a ultisoles y oxisoles ácidos y pobres en nutrientes. Soportan sequías ligeras y cortos períodos de saturación hídrica; no toleran períodos prolongados secos, ni anegamiento permanente.

3. DESCRIPCION

Es un árbol dioico de 30 40 m de altura, 80 cm de DAP y 12 m de diámetro de copa densa y semiesferica en el bosque natural. Bajo cultivo tiene altura de 12 25 m y de 20 40 cm de DAP. El fuste es recto, cilíndrico y de base acanalada. Corteza externa lisa, verde amarillenta con ritidoma que se desprende en placas laminares. Corteza viva blanda y suculenta. Exudado acuoso blanco que se oxida a cremoso o anaranjado. Hojas simples, alternas y con estípulas deciduas. Lámina coríacea, angostamente elíptica u ovalada, de 1225 cm de largo y 410 cm de ancho; penninervada, márgenes enteros, ápice obtuso o acuminado, base cuneada, glabra, haz verde oscuro, envés verde claro y nerviación sobresaliente; un par de glándulas en la base de la hoja. Pecíolo acanalado en la parte superior, de 1,5 5 cm de. largo.

Inflorescencia en espiga terminal, compuesta por 58 espiguillas; flores femeninas pequeñas, sésiles, cáliz de 56 sépalos, no tiene corola. Flores masculinas en racimos terminales, cáliz trifoliolar de sépalos ovales, 4 estambres manifiestos, sin corola. El fruto es una cápsula valvar tricoca, globosooblongo de 3,4 6,5 cm de longitud y 2,74,5 cm de diámetro, deshiscente, exocarpo verde y subapergaminado; 3 carpelos leñosos con pequeño apéndice apical, cada uno encierra una semilla. Cada fruto contiene 3 semillas ovoides, de 23 cm de largo y 0,9 1,7 cm de ancho, testa dura, endospermo almendra blanca, rica en aceite, tiene un lado convexo y dos planos.

4. UTILIZACION

Fruto

Las almendras de las semillas de los frutos maduros son comestibles, tienen sabor agradable parecido al maní. Se consumen al estado crudo, tostado, frito y hervido con sal; molidas se utilizan en la preparación de bebidas y dulces.

Las poblaciones amazónicas aborígenes y mestizas, extraen aceite comestible de las almendras, que tiene buen sabor y es empleado en la preparación variada de alimentos y como medicina.

En la industria alimenticia, es de gran potencial la extracción de aceite rico en ácidos grasos poli-insaturados y la torta que es rica en aminoácidos esenciales.

El endocarpo es un buen combustible, tiene alto poder calórico.

Otras Partes de la Planta

La madera aserrada tiene uso en ebanistería. otros usos de la madera son como leña y en la producción de carbón.

El árbol se usa como sombra de café.

5. METODOS DE PROPAGACION

Propagación sexual

La propagación por semilla botánica es el método comúnmente utilizado. Las semillas tienen viabilidad corta, deben ser inmediatamente sembradas. Se recomienda utilizar semillas de frutos caídos, es el mejor estado de madurez fisiológica y tienen mayor rapidez de germinación.

Las semillas extraídas de frutos maduros procedentes de árboles selectos, se almacigan en ambiente sombreado, en cajones de 1 x 1 x 0,2 m conteniendo arena desinfectada con fungicida; humedecido el substrato se siembra a 2 cm de profundidad. La germinación es rápida, 12 días después de la siembra se puede lograr el 100% de germinación. El repique se realiza 15 días después del brotamiento de las semillas, directamente a bolsas plásticas negras agujereadas de 2 kg de capacidad, conteniendo substrato mezclado en la proporción de 1:1:1 de arena, tierra negra y materia orgánica descompuesta, previamente desinfectados con fungicida. Cuando las plántulas alcanzan de 30 40 cm de

altura, están listas para el trasplante al campo definitivo. En la fase de vivero, deben manejarse adecuadamente los riegos y el control de plagas y enfermedades.

Propagación asexual

La propagación vegetativa por injerto, es por el método de púa terminal. El patrón es la misma especie; en el vivero debe tener 60 cm de altura y 1 cm de diámetro en los primeros diez centímetros de la base del tallo, igual diámetro debe tener el injerto en la base de la vareta.

6. METODOS DE ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE PLANTACION

Agroforestería: orientaciones

El trasplante debe realizarse al inicio de la temporada lluviosa, en hoyos de 40 x 40 x 40 cm, sobre substrato de tierra negra superficial, materia orgánica descompuesta y ceniza procedente de quema.

El inchi bajo cultivo es de porte medio y de lento crecimiento inicial; el sombrío a su establecimiento, favorece su desarrollo. En la etapa productiva es heliófilo, tolera ligero sombreamiento.

Se adapta bien es sistemas agroforestales sucesionales. El espaciamiento propuesto es de 12 x 12 m, con líneas de plantación orientadas en la dirección esteoeste.

Simultánea o secuencialmente se asocia con cultivos anuales de subsistencia que le suministran sombreamiento inicial; y con especies leñosas semiperennes y perennes de rápido crecimiento y de copa pequeña y abierta, que no compitan por luz en la etapa productiva. Son múltiples las especies que tienen potencial de asociación con el inchi, dependiendo de la fertilidad del suelo. Entre las más comunes en el estrato bajo: arroz (Oryza sativa), maíz (Zea Mays), frijol (Phaseolus spp.), chiclayo (Vigna spp.), yuca (Manihot spp.), plátano (Musa spp.). En el estrato medio: pijuayo (Bactris gasipaes), carambola (Averrhoa carambola), guanabana (Annona muricata), papaya (Carica papava). En el estrato alto: palo de rosa (Aniba roseadora), caoba (Swietenia macrophvlla), tornillo (Cedrelinga catenaeformis) y pashaco cutano (Schizolobium amazonicum). Al finalizar el aprovechamiento de los cultivos anuales se recomienda el establecimiento de una cobertura viva leguminosa.

El manejo del cultivo demanda desyerbos oportunos; y la fertilización orgánica mediante el reciclaje de los residuos de cosecha, malezas y cortes de la biomasa de la cobertura leguminosa.

La protección del cultivo es necesaria. En la etapa de crecimiento inicial, la principal plaga es la hormiga arriera (Atta spp.); se controla con aldrín o mirex. En estadíos de mayor desarrollo, la plaga más importante es el "gusano cachón del inchi" (Panacea sp.), larva de un Lepidótero Nimphalidae, que ocasiona defoliación completa de la planta; se controla con insecticida biológico a base de Bacillus thuringinensis, en dosis de 0,5 kg de i.a./ha durante los primeros instares larvales.

Es importante señalar la gran susceptibilidad del inchi al fuego, un calentamiento del fuste puede ocasionar la muerte de la planta; deben tomarse las precauciones necesarias, para prevenir éstos eventos de quema en las inmediaciones de la plantación.

A la floración, es necesario cortar los árboles masculinos, manteniendo la proporción de un árbol macho por cada 10 árboles hembras, para una eficiente polinización.

En la época de fructificación, es necesario mantener limpio, el área de proyección de la copa del árbol, con la finalidad de facilitar la cosecha.

7. PRODUCCION Y COSECHA

La fructificación se inicia a los 6 8 años de la plantación, demorando en algunos casos hasta 12 años; se concentra en los meses de diciembre a febrero. La producción inicial es baja, de algunos frutos el primer año, hasta 50 90 kg de cápsulas por árbol al décimo año, incrementándose la producción con el desarrollo de la copa. En condiciones naturales el promedio de producción es de 250 kg de cápsulas por árbol, refiriéndose producciones de hasta 800 kg. En la provincia de Maynas en el Departamento de Loreto, se contabilizaron hasta 5000 plántulas de regeneración natural, en la base de un árbol maduro, que es un indicativo del alto potencial productivo de la especie.

El fruto maduro fisiológicamente se desprende de la planta y cae al suelo. La cosecha es manual, directamente del suelo. La recolección debe ser diaria, así se previene la acción de la fauna silvestre que la consume ávidamente.

8. CONSERVACION Y VALOR NUTRITIVO

Las almendras son perecibles. Las cápsulas en ambiente húmedo y templado, se enrancian rápidamente; igual ocurre con las almendras extraídas de las cápsulas y expuestas al medio ambiente. La conservación es factible por 30 días, en ambiente seco y dentro de la cápsula.

Las almendras del inchi tienen alto valor nutritivo. El contenido de aceite es de 41 59% de la almendra, con 75% de los ácidos grasos poli-insaturados; es la especie oleaginosa amazónica que supera en cantidad y calidad de aceite a especies tradicionales como la palma aceitera africana, el maní, la soya y el ajonjolí. La torta del inchi es rica en proteínas. Los constitutivos químicos de la semilla y torta del inchi son los siguientes:

Componentes	**100 g almendra**	**100 g de torta**
Aceite		41 - 59 g
Proteína	19,7 g	43,0 - 46,0 g
Azúcares		
Reductores	9,77 g	1,68 g
Almidones	17,70 g	38,60 g
Fibra	2,80 g	6,10 g
Cenizas	3,05 g	6,68 g
Otros	1,70 g	3,70 g

Calidad de ácidos grasos	**%**
Saturados	11,6
Mono-saturados	14,0
Poli-saturados	75,0
Acidos grasos	**%**
Acido linoleico	72,7
Acido oleíco	14,2
Acidoesteárico	4,0
Acido palmítico	7,8
Acido linolenico	2,5 - 12,5

9. PROYECCION

El inchi es la especie nativa amazónica que tiene uno de los mayores potenciales económicos en la región amazónica peruana.

Tiene ventajas de adaptación a la ecología y suelos predominantes de la región; es una especie de uso múltiple que produce alimentos, aceite y madera, es un excelente sombrío de plantas comerciales umbrofilas y tiene potencial en la producción de cartón vegetal; el aceite que contienen las almendras, es de calidad excelente para la industria de alimentos naturales, de creciente demanda en los mercados externos.

Las desventajas son: gran variabilidad de la especie; nulo desarrollo investigativo genético, agronómico y tecnológico de conservación y de transformación; inicio de fructificación tardío; alta incidencia de plagas y perecibilidad del fruto.

El desarrollo del cultivo debe priorizar trabajos de selección de plantas de calidad superior y mejoramiento genético para caracteres deseables de productividad y de calidad de productos, precocidad productiva, resistencia a plagas y uniformidad productiva. En agronomía son importantes los estudios de adaptación de la especie y de procedencias en diferentes condiciones de suelos y manejo, propagación vegetativa, fertilización, espaciamientos y manejo agroforestal. La recuperación, acopio y diseminación de la información generada en Colombia, es fundamental. No habrá promoción, sin un marco legal realista que garantice con fondos el emprendimiento y la continuidad de la acción.

10. LECTURA BASICA

ACERO, D.L.E. 1979. Principales plantas útiles de la Amazonía Colombiana. Proyecto Radargramétrico del Amazonas. Bogotá. pp. 7778.

ACERO, D.L.E. 1982. Propiedades, usos y nominación de especies vegetales de la Amazonía Colombiana. Corporación Araracuara. Convenio ColomboHolandés, Bogotá. 80 p.

DURAN, M.E. 1984. Sobre el comportamiento del inchi (Caryodendron orinocence K.). Resultados preliminares sobre la respuesta de la especie a la propagación vegetativa por injerto. Colombia Amazónica Vol.1 Nº 2 pp. 1322.

DURAN, M.E. 1986. Primera etapa en el proceso de domesticación del Género Caryodendron. Colombia Amazónica, Vol.2 Nº 1. pp. 1534.

DURAN, M.E. 1988. observaciones fenológicas del inchi o cacay (Caryodendron orinocence Karst.). Colombia Amazónica, Vol.3 Nº 1. pp. 113134.

FAO 1987. Especies forestales productoras de frutas y otros alimentos. 3. Ejemplares de América Latina. Estudio FAO Montes 44/3. Roma. pp. 6769.

FLORES, P.S. 1996. Diagnóstico de frutales nativos en la región Loreto: Descripción dendrológica. Apuntes. CaritasIquitos, Iquitos. s.p.

GEILFUS, F. 1994. El árbol al servicio del agricultor. Manual de agroforestería para el desarrollo rural. Vol. 2 guía de especies. endacaribe /CATIE. pp. 98 99.

MARTINEZ, S.J.B. 1970. El inchi (Caryodendron orinocense Karst.) oleaginosa nativa de América tropical. Universidad de Nariño, Facultad de Agronomía, Departamento de Fitotecnia. Pasto, Colimbia. 52 p.

MONTOYA, G.D.C. 1988. Diagnóstico de la investigación con cultivos perennes en el programa Guaviare. CoA, San José del Guaviare. 13p.

MONTOYA, G.D.C. 1989. Aspectos biológicos del gusano cachón del inchi (Panacea sp. pos. prola). Colombia Amazónica, Vol. 4 Nº 1. pp. 2739.

MONTOYA, G.D.C. 1989. Informe de actividades y estado actual del subproyecto Perennes. COA, San José del Guaviare. 15 p.

PABON, E.M.A. 1982. Agrosilvicultura para la Amazonía Colombiana. Colombia Amazónica, Vol.1 Nº1 pp. 3152.

PABON, E.M.A. 1982. oleaginosas de la Amazonía "El Inchi". Colombia Amazónica Vol.1, Nº1 pp. 7079.

PINTO, V.J. 1988. Evaluación de la ocurrencia de la simbiosis micorrizal en plantas de inchi (Caryodendron orinocence Karst.) de diferentes edades. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Tesis, Bogotá. 192 p.

VAN DIJK, K. 1979, El cacay o inchi (Caryodendron orinocence Karst.). Evaluación del estado de la investigación de la especie; perspectivas y propuestas para futuras investigaciones. Proyecto Investi gaciones y Desarrollo Industrial ForestalCoL/74/005. INDERENA, PNUD, FAO CONIF. PIF Nº 24, Bogotá. 47 p.

VASQUEZ, M.R. 1989. Plantas útiles de la Amazonía Peruana I. Mimeografiado. p. 32.

VASQUEZ, M.R. 1996. Catálogo de los frutos comestibles de la Amazonía Peruana. In Press. 20 p.

11. CONTACTOS EN LA AMAZONIA PERUANA

Flores, P. Salvador. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Proyecto Agroforestal. Apartado 764, Tel (094)231308, Iquitos. Investigación Agroforestal Transferencia de Tecnología Agroforestal en Selva Baja.

Vásquez, M. Rodolfo. Proyecto Flora del Perú. Apartado 280, Tel. (094)222139, Iquitos Curator del Missouri Botanical Garden, Sistemática de Fanerógamas Amazónicas.

LECHE CASPI

1. IDENTIFICACION

Foto 53. Arbol joven de leche caspi

Nombre científico: *Couma macrocarpa* Barb. Rodr.

Nombres comunes: Leche caspi, leche huayo (Perú); sorva grande, sorva açu (Brasil); juan soco, árbol de leche (Colombia); guácimo macho, vacahosca, sorva (Venezuela).

Familia: APOCYNACEAE

2. DISTRIBUCION, ECOLOGIA Y SUELOS

Es una especie, nativa de América tropical húmeda, distribuida en la cuenca amazónica en Brasil, Colombia, Perú y Venezuela. En la región amazónica peruana, se cultiva en los Departamentos de Loreto, San Martín, Ucayali, Madre de Dios, Huánuco, Pasco y Amazonas.

Las condiciones ambientales adaptivas son: Biotemperatura media anual máxima de 25,1 ºC y biotemperatura media anual mínima de 17,2 ºC. Promedio máximo de precipitación total por año de 3 419 mm. y promedio mínimo de 1 020 mm. Altitud variable desde el nivel del mar hasta 1 000 m.

Foto 54. Frutos de leche caspi

Desarrolla de preferencia en terrenos no inundables, con buen drenaje y en suelos de buena fertilidad. Se adapta a ultisoles y oxisoles ácidos y pobres en nutrientes. Tolera hidromorfismo temporal y períodos secos relativamente prolongados.

3. DESCRIPCION

Es un árbol de 2540 m de altura y de 50100 cm de DAP. Fuste recto y cilíndrico. Corteza externa color pardo claro, con lenticelas grandes. Corteza interna amarillenta. Látex abundante. Hoja simple, verticiladas en grupo de 3, y sin estípulas. Lámina cartácea, glabra, ovalada, de 1126 cm de largo y 820 cm de ancho, márgenes enteros, penninervada, ápice acuminado, base obtusa, truncada o subcordada; haz verde oscuro; envés verde claro amarillento y nerviación prominente. Inflorescencia en panículas reunidas en fascículos terminales. Flores bisexuales; cáliz gamosépalo, con 5 óbulos triangulares, de color rojo; corola gamopétala actinomorfa,5 lóbulos, de color rosado; estambres subsésiles; ovario súpero después de la fecundación. Los frutos son bayas esféricas de 57 cm de diámetro;

exocarpo delgado, de color amarillo o verde amarillento a la madurez; pulpa dulce de color blanco a blanco cremosa; semillas numerosas, pequeñas y aplanadas, cubiertas por una pulpa dulce y pegajosa.

4. UTILIZACION

Fruto

La pulpa del fruto maduro es comestible. Se consume al estado natural y se utiliza en la preparación de helados. Es dulce y tiene sabor agradable.

De la pulpa que cubre la semilla, se obtiene un material fino para calafateado de canoas, tiene un acabado de color pardo claro.

Tradicionalmente, las comunidades indígenas amazónicas consumen las semillas tostadas, es un alimento culturalmente muy especial.

Otras partes de la planta

El látex del tronco se utiliza en la elaboración de chicles de mascar; en el calafateado de canoas, tiene un acabado de color negruzco. En medicina tradicional, es un especifico para el tratamiento de la diarrea ocasionada por ameba; es empleado también en el tratamiento de irritaciones de la piel y del asma.

La madera es liviana y apta para mueblería, ebanistería, chapas para contrachapado, tablero de partículas, cajas para empaques de productos alimenticios y similares; preservada tiene potencial de uso como postes para líneas aéreas.

Por su arquitectura y belleza de floración, se utiliza como árbol ornamental.

5. METODO DE PROPAGACION

Propagación Sexual

La propagación por semilla botánica, es el método tradicionalmente utilizado. La variabilidad de la semilla es prolongada.

Los frutos maduros de árboles selectos, son recolectados del suelo, y colocados en cestos a la intemperie, para sobremaduración de 1 semana. Luego los frutos son estrujados, dentro de recipientes conteniendo agua corriente. La masa disuelta del fruto de agita fuertemente para facilitar la separación de la semilla. Con bastante facilidad, la semilla se desprende de la pulpa y sobrenada. Las semillas separadas se lavan inmediatamente son sometidas a secamiento bajo sol fuerte durante dos días. Las semillas pueden utilizarse inmediatamente o almacenar para uso futuro.

El almácigo se realiza en ambiente sombreado, en cajones de 1 x 1 x 0,2 m, conteniendo substrato mezclado de tierra negra, materia orgánica descompuesta y arena en proporción de 1:1:1. La germinación es relativamente rápida, de 30 días después de la siembra. El repique procede cuando la plántula desarrolla 2 hojas, directamente a bolsas

plásticas de 2 kg de capacidad, conteniendo el mismo almácigo. En el momento que las plantas alcancen de 3040 cm, estarán listas para el trasplante al campo definitivo.

Propagación asexual

No se dispone de información, sobre propagación vegetativa. Se refiere en especie afín, *Couma utilis*, la propagación por injerto por el método de púa terminal, empleando como patrón la misma especie.

6. METODOS DE ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE LA PLANTACION

Agroforesteria: orientaciones

El crecimiento de leche caspi es bastante lento, es una especie de hábito umbrófilo en el crecimiento inicial y en el estadío productivo es heliófilo y tolera sombreamiento. Se adapta bien bajo sistemas agroforestales sucesionales.

La plantación debe realizarse en el inicio de la temporada lluviosa, en hoyos de 40 x 40 x 40 cm, conteniendo tierra negra, tierra superficial y materia orgánica descompuesta en la proporción de 1:1:1. El espaciamiento propuesto es de 12 x 12 m, orientando la plantación en la dirección este-oeste.

Simultánea o secuencialmente, se asocia con cultivos de subsistencia y especies leñosas semiperennes y perennes diversificadas. En campos de agricultores con orientación comercial, se han observado plantaciones que asocian las siguientes especies a leche caspi: yuca (Manihot spp.), plátano (Musa spp.), piña (Ananas comosus), chiclayo (Vigna spp.), marañón (Anacardium occidentale), uvilla (Pourouma cecropiifola), pijuayo (Bactris gasipaes), umarí (Poraqueiba sericea), castaña (Bertholletia excelsa), cedro (Cedrela odorata) y tornillo (Cedrelinga catenaeformis).

El manejo demanda desyerbos 34 veces/años hasta el quinto año; después del sexto año, limpieza al pie de la planta en la proyección de la copa, antes del inicio de la fructificación. Al finalizar el aprovechamiento de los cultivos de subsistencia, se aconseja establecer una cobertura de leguminosa. El reciclaje de residuos de cosecha, maleza y biomasa de la cobertura viva, garantizarán la sostenibilidad productiva del sistema. La fauna silvestre, principalmente monos y aves deprendan los frutos; otras plagas no han sido referidas. La fumagina, producida por el hongo *Meliola sp.*, se ha observado cubriendo parcialmente las hojas, no se le atribuye problema importante.

7. PRODUCCION Y COSECHA

La fructificación es tardía, ocurre 1220 años después de la plantación y se concentra en los meses de diciembre a febrero. Se han observado árboles de 12 años, en su primera fructificación, produciendo aproximadamente 200 frutos. La producción de árboles de 20 años o más, es bastante superior.

El fruto maduro fisiológicamente se desprende del árbol y cae al suelo. La cosecha es bajo dos modalidades: recolección manual directa del suelo, de los frutos maduros, caídos; y trepando al árbol y con ayuda de una vara provista de un gancho especial,

arrancando los frutos con signos de inicios de madurez, reconocidos por el cambio de coloración del fruto de verde a verde amarillento.

El aprovechamiento de látex, en el auge de su explotación natural fue tumbamdo los árboles. La extracción por sangrado es factible.

8. CONSERVACION Y VALOR NUTRITIVO

El fruto es perecible, 3 días después de su cosecha se deteriora. Los frutos recolectados inmaduros de árbol, en 3 días completan su maduración y deben ser inmediatamente consumidos.

El fruto es un alimento energético, la composición química de la pulpa es la siguiente:

Componente	100 g de pulpa
Agua	68.7 g
Proteínas	3.6 g
Lípidos	6,9 g
Glucidos	15.8 g

De couma macrocarpa se ha extraído Lupiol y Betaamirina. El látex contiene resinas, caucho, gomas, eleoresinas y azúcares. El látex diluido en agua y hervido es una excelente bebida.

9. PROYECCION

El árbol de leche caspi en el pasado, fue un importante recurso natural en la economía de la región, explotado irracionalmente por su látex. Su cultivo y aprovechamiento racional, tiene gran potencial actual en la región amazónica peruana.

Tiene ventajas adaptativas a la ecología y suelos predominantes de la región; es una especie de uso múltiple que sumistra frutos, látex y madera de valor comercial; el látex, es el principal producto económico con valor industrial, en la fabricación de gomas de mascar, pinturas y barnices; se dispone de un germoplasma en el bosque natural y bajo cultivo.

Las desventajas son: alta variabilidad de la especie, lento crecimiento, fructificación tardía y perecibilidad del fruto; ausencia investigativa botánica, genética, agronómica y tecnológica de la especie.

El desarrollo del cultivo demanda esfuerzos investigativos en selección de plantas superiores y mejoramiento para caracteres de productividad, precocidad y rapidez de crecimiento; agronomía de adaptación bajo diferentes condiciones de suelos, propagación vegetativa, fertilización y manejo agroforestal; tecnología de conservación y transformación de frutos y del látex, en el nivel de campo. Las políticas promocionales, deben ser realistas, con financiamiento y búsqueda de nuevos mercados.

10. LECTURA BASICA

ACERO, D.E. 1979. Principales plantas útiles de la Amazonia Colombiana. Proyecto Radagramétrico del Amazonas. Bogotá, pp. 3132.

ACERO, D.E. 1982. Propiedades, usos y nominación de especies vegetales de la Amazonia Colombiana. Corporación Araracuara, DAINCO Convenio Colombo Holandés. Bogota 83 p.

BRAKO, L.& ZARUCCHI, J.L. 1993. Catalogue of the flowering plants and gymnosperma of Perú. Catálogo de las angiospermas y gimnospermas del Perú. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden. Vol. 45. St. Louis, Missouri, USA. p. 60.

CALZADA, B.J. 1980. 143 Frutales nativo. Libreria El Estudiante. Lima p.40.

CAVALCANTE, P.B. 1988. Frutas comestíveis da Amazonia. 4 ed. rev. am Belém: Museo Paraense Emílio Goeldi; Companhia Souza Cruz indútria e comércio. pp. 212213.

CARDENAS, L.D. & GIRALDO, C.D. 1995. Plantas útiles de la región de Araracuara en la Amazonia Colombiana. Especies de la familia Apocynaceae. Colombia Amazónica, Vol. 8, Nº 1. pp. 107137.

ENCARNACION, C.F. 1983. Nomenclatura de las especies Forestales en el Perú. INFF/PNUD/FAO. Documento de Trabajo Nº 7. Lima. p.53.

FALCAO, M.A. de & LLERAS, E. 1981. Aspectos fenológicos, ecológicos e de productividad da sorva (Couma utilis Muell. Arg.). Acta Amazóonica 11(4):729741.

FLORES, P.S. 1966. Diagnóstico de frutales nativos en la Región Loreto: Descripción dentrológica, Apuntes. CaritasIquitos, Iquitos s.p.

FAO. 1987. Especies forestales productoras de frutos y otros alimentos. 3. Ejemplos de America Latina. Estudio FAO Montes 44/3. Roma pp. 8587.

GEILFUS, F. 1994. El arbol al servicio del agricultor. Manual de agroforestería para el desarrollo rural. Vol. 2. Guiade especies. endacaribe/CATIE. pp.4546.

LAO, M. & FLORES P.S. 1972. Arboles del Perú. Descripción de algunas especies forestales de Jenaro Herrera Iquitos. Universidad Nacional Agraria la Molina, Cooperación Técnica del Gobierno Suizo, Proyecto Jenaro Herrera. Lima. pp. 1920.

PETERS C.M. 1987. Annotated list of the native fruit trees of the lower Río Ucayali. In: (Peters,C.M.) Estudios Ecológicos de los Frutales Nativos de la Amazonía Peruana. Convenio IIAPIEB/NYBG. Informe Final, Iquitos. pp.123.

ROOSMALEN, M.G.M. 1985. Fruits of the Guianan Flora. Institute of Systematic Botany. Rijks Universiteit Utrecht. The Netherlands. pp.2526.

SPICHIGER, R.; MEROZ, J.; LOIZEAU P.A. & STUTZ de ORTEGA, L. 1990. Contribución a la Flora de la Amazonia Peruana. Los árboles del Arboretum de Jenaro Herrera. Vol. II. Conservatoire Botanique de Genéve. Ginebra. pp. 413415.

VASQUEZ, M.R. 1989. Plantas útiles de la Amazonia Peruana. Mimeografíado. pp. 4546.

VASQUEZ, M.R.1996 Catálago de los frutos comestibles de la Amazonia Peruana. In Press. 20p.

VILLACHICA, H.1996 Frutales y hortalizas promisorios de la Amazonia. SPTTCA Nº 44. Lima, Perú. pp.254258.

11. CONTACTOS EN LA AMAZONIA PERUANA

Flores, P. Salvador. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, Proyecto Agroforestal. Apartado 764, Tel. (094)2313O8, Iquitos. Investigación Agroforestal Transferencia de Tecnologías Agroforestal en Selva Baja.

Vásquez, M. Rodolfo. Proyecto Flora del Perú. Apartado 280, Tel (094)222139,Iquitos. Curator del Missouri Botanical Garden, Sistemática de Fanerógamas Amazónicas.

LUCMA

1. IDENTIFICACION

Foto 55. Frutos de lucma

Nombre científico: *Pouteria macrocarpa* (Huber) Baehni.

Nombre comunes: Lucma, lucma de Brasil (Perú); cutite grande, curitibá grande (Brasil); níspero montanero, purguillo negro (Venezuela).

Familia: SAPOTACEAE

2. DISTRIBUCION, ECOLOGIA Y SUELOS

Es una especie nativa amazónica, originaria del litoral nororiental brasileño, distribuida en toda la cuenca amazónica. En la selva peruana, se cultiva en el Departamento de Loreto.

Las condiciones ambientales adaptativas son: Biotemperatura media anual máxima de 25ºC y biotemperatura media anual mínima de 23,2ºC. Promedio máximo de precipitación total por año de 3 419 mm. y promedio mínimo de 1 916 mm. Altitud variable desde el nivel del mar hasta 350 msnm.

Prospera en terrenos no inundable y con buen drenaje, preferentemente en suelos de textura franca y de mediana fertilidad. Se adapta a ultisoles y oxisoles ácidos y pobres en nutrientes con buen contenido de materia orgánica. No tolera anegamiento prolongado.

3. DESCRIPCION

Es un árbol de hasta 30 m de altura en condiciones naturales y cultivado de 620 m de altura y 40 cm de DAP. El fuste es recto ligeramente cilíndrico y acanalado en la base. Corteza externa pardo claro, con ritidoma que se desprende en pequeñas placas leñosas. Tiene látex blanco abundante. Las hojas son simples, alternas y sin estípulas, agrupadas en las ramas terminales. Lámina coríacea, espatulada; de 1O20,9 cm de largo y 4,210 cm de ancho en plantas adultas, tienen mayores dimensiones las hojas de plantas jóvenes; ápice redondeado, cortamente agudo u obtuso; base decurrente cuneada; márgenes enteros; haz verde oscuro lustroso; envés verde claro menos brilloso y nerviación sobresaliente. Pecíolo en forma de botella, de 1,62,5 cm de largo. Inflorescencia en fascículo de 3 10 flores, localizadas en las axilas de las hojas persistentes o caducas. Flores bisexuales; cáliz con 45 sépalos de color verde; corola con 46 pétalos blancos; estambres 46; ovario con 5 lóculos uniovulados. El fruto es una baya grande, redondeada o globosa, de ápice obtuso, con dimensiones de 914 cm de diámetro y peso que varía de 0,4 1 kg; epicarpo delgado, listo al estado inmaduro de color amarillo intenso, textura suave y harinosa, consistencia pastosa. Semillas en número de 38 por fruto,

oblongoovadas, de 4,55 cm de largo, 2,53 cm de ancho y 1,5 cm de espesor en el lado mas voluminoso, ápice mucronado, testa dura y de color pardo oscuro brillante.

4. UTILIZACION

Fruto

La pulpa del fruto maduro es comestible. Se consume directamente al estado natural o se utiliza en la preparación de helados, que tiene demanda local en el mercado de Iquitos. Es dulce, de sabor agradable y con aroma característico de la especle.

Los frutos de segunda calidad, deteriorados por efectos de caída del árbol o por sobremaduración, se utiliza en alimentación de cerdos, aves y peces.

Otras partes de la planta

La madera es empleada en revestimiento de interiores o en estructuras de viviendas temporales. Es una buena leña.

5. METODOS DE PROPAGACION

Propagación sexual

La propagación por semilla botánica es el método tradicionalmente utilizado.

Las semillas extraídas de frutos sobremaduros, procedentes de árboles selectos, son lavados y luego la testa es cuidadosamente separada con el propósito de facilitar y acelerar el proceso germinativo.

En ambiente sombreado, se procede al almácigo en cajones de 1 x 1 x 0,2 m, conteniendo substrato de arena húmeda y desinfectada. La germinación es relativamente rápida, de aproximadamente 30 días. A medida que las plántulas emergen del substrato, son repicadas directamente a bolsas plásticas negras de 2 kg de capacidad, conteniendo substrato mezclado de arena, tierra negra y materia orgánica descompuesta en la proporción de 1:1:1 y previamente desinfectada con fungicida. En el momento que las plantas alcancen de 3040 cm, estarán listas para el trasplante al campo definitivo.

No se dispone de información sobre propagación vegetativa. Sin embargo, es posible explorar la propagación por injerto, por el método de púa simple o púa terminal de doble lengueta que se practica con éxito en *Pouteria lucuma*, especie afín a *Pouteria macrocarpa*.

6. METODOS DE ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE PLANTACION

Agroforestería: orientaciones

El crecimiento de la especie es lento. Tiene hábito umbrófilo en el inicio de crecimiento, es heliófilo en la etapa productiva y tolera sombreamiento. Se adapta en sistemas

agroforestales sucesionales, ocupando el estrato medio heliófilo perenne. Se propone espaciamiento de 12 x 12 m.

El establecimiento se realiza simultánea o secuencialmente asociado con cultivos y árboles diversificados. En el inicio del período lluvioso, se trasplanta en hoyos de 40 x 40 x 40 cm conteniendo substrato de tierra superficial mezclada con materia orgánica descompuesta.

La calidad del suelo y el nivel de manejo de la plantación, determinan las especies que acompañan en la asociación. Se proponen, para su selección, las especies de uso más generalizado en subsistencia y producción comercial observados en el campo: Arroz (Oryza sativa), maíz (Zea mays), frijol (Phaseolus spp.) o chiclayo (Vigna spp.), yuca (Manihot spp.), plátano (Musa spp.), pijuayo (Bactris gasipaes), coco (Cocos nucifera), carambola (Averrhoa carambola), hamaca huayo (Couepia longipendula), cedro (Cedrela odorata) y tornillo (Cedrelinga catenaeformis).

El manejo demanda 34 desyerbos por año hasta la finalización del aprovechamiento de los cultivos anuales, y a partir de este momento, es aconsejable el establecimiento de una cobertura leguminosa. El manejo de residuos de cosechas, malezas y podas de cobertura, contribuyen a garantizar la sostenibilidad productiva del sistema. La vigilancia permanente de la plantación, alertará la incidencia de plagas y enfermedades potenciales y determinará las acciones de control pertinentes.

7. PRODUCCION Y COSECHA

La fructificación se inicia entre 8 y 10 años después de la plantación. En Iquitos, la producción ocurre en la época de menor precipitación entre los meses de julio y agosto, tiempo en que se comercializan en los mercados locales. Se ha observado árboles de 20 años en producción, cargados con más de 100 frutos grandes y un número no determinado de frutos en diferentes estados de desarrollo.

El fruto maduro fisiológicamente, se desprende del árbol y cae al suelo. El gran volumen del fruto y elevada posición de las ramas, de 8 a más metros de altura sobre el nivel del suelo, ocasionan impactos fuertes de caída que magullan considerablemente los frutos y pierden calidad comercial. La cosecha es combinada; manual, directamente del suelo, de frutos que caen naturalmente sobre acumulaciones de hojas secas alrededor del árbol y trepando al tronco para recolectar frutos que se pueden alcanzar manualmente.

El fruto es perecible. A temperatura ambiente y con magulladuras, inmediatamente se inicia su deterioro. Cosechado del árbol, puede almacenarse en ambiente fresco durante 1 semana.

Se desconoce su composición química y valor nutritivo. No obstante su apariencia, consistencia, color y sabor, tienen familiaridad con *Pouteria lucuma*, especie affn conocida, por lo que consignamos referencialmente su análisis químico y valor nutritivo:

Componentes	**100 g de pulpa Pouteria lucuma**
Energía	99,0 cal
Agua	72,3 g
Proteína	1,5 g
Lípidos	0,5 g
Carbohidrato	25,0 g
Fibra	1,3 g
Ceniza	0,7 g
Calcio	16,0 mg
Fósforo	26,0 mg
Hierro	0,4 mg
Vitamina A (Retinol)	383,0 mg
Tiamina	0,01 mg
Riboflavina	0,14 mg
Niacina	1,90 mg
Vitamina C	
(Acido ascórbico)	2,20 mg

9. PROYECCION

La lucma, es una especie cultivada tradicionalmente, con buen potencial productivo en la región amazónica peruana.

Tiene ventajas adaptativas a la ecología y suelo predominantes en la región; el voluminoso fruto tiene potencial industrial en la fabricación de harinas y en la elaboración de raciones para alimentación animal.

Las desventajas son: Alto porte del árbol que dificulta la cosecha y afecta la calidad del fruto por magulladuras a la caída; crecimiento lento, fructificación retardada y perecibilidad del fruto; ausencia total investigativa de la especie.

La priorización investigativa debe centrar su acción en aspectos básicos de colección de germoplasma en la región y en el país de origen; mejoramiento genético para caracteres de bajo porte, precocidad productiva y calidad del fruto; adaptación en diferentes tipos de suelos, espaciamientos, fertilización y manejo agroforestal; tecnologías de conservación y de transformación del fruto en el nivel de campo. Las políticas promotoras deben tener sustento legal, técnico y financiero.

10. LECTURA BASICA

CAVALCANTE, P.B. 1988. Frutas comstíveis da Amazonia. 4 ed. rev. ampl. Belem: Museu Paraense Emílio Goeldi; Cruz indústria e comércio p. 98.

FAO. 1987 . Especies forestales productoras de frutas y otros alimentos. 3. Ejemplos de América Latina. Estudio FAO Montes 44/3. Roma pp. 180181.

FLORES, P.S. 1966. Diagnóstico de frutales nativos en la Región Loreto: Descripción dentrológica. Apuntes Caritas Iquitos. Iquitos sp.

GEILFUS, F. 1994. El árbol al servicio del agricultor. Manual de agroforestería para el desarrollo rural. Vol. 2 Guía de especies endacaribe/CATIE pp. 352353.

VASQUEZ, M.R. 1989 Plantas útiles de la Amazonia Peruana I. Mimeografíado 97 p.

VASQUEZ, M.R. 1996. Catálogo de los frutos comestibles de la Amazonia Peruana. In Press. 20 p.

VILLACHICA, H.1996. Frutales y hortalizas promisorias de la Amazónia. SPT-CA. Nº 44. Lima, Perú. pp. 175180.

11. CONTACTOS EN LA AMAZONIA PERUANA

Flores, P. Salvador. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, Proyecto Agroforestal. Apartado 764, Tel. (094)231308, Iquitos. Investigación AgroforestalTransferencia de Tecnologías Agroforestal en Selva Baja.

Vásquez, M. Rodolfo. Proyecto Flora del Perú. Apartado 280, Tel. (094)222139, Iquitos. Curator del Missouri Botanical Garden, Sistemática de Fanerógamas Amazónicas.

Villachica, Hugo. Apartado 12061. Tel.(1)4366648. Fax.(1)4363518. La Molina. Lima, Perú. Investigación agronómica e industrialización.

PALILLO

1. IDENTIFICACION

Foto 64. Frutos de palillo

Nombre científico: Campomanesia lineatifolia Ruiz. et Pav.

Nombres comunes: Palillo (Perú); guabiraba, araçálima (Brasil); guayaba de mono, guayaba de leche, palillo (Colombia).

Familia: MYRTACEAE

2. DISTRIBUCION, ECOLOGIA Y SUELOS

Es una especie de origen amazónico, distribuida en la cuenca amazónica en Bolivia, Brasil, Colombia y Perú. En la selva peruana, se cultiva en los Departamentos de Loreto, Ucayali y Huánuco.

Las condiciones ambientales adaptativas son: Biotemperatura media anual máxima de 25,1 ºC y biotemperatura media anual mínima de 17,2ºC. Promedio máximo de precipitación total por año de 3419 mm y mínima de 936 mm. Altitud variable desde el nivel del mar, hasta 650 msnm.

Desarrolla preferentemente, en terrenos aluviales esporádicamente inundables, en suelos profundos, fértiles, ricos en materia orgánica y de buen drenaje. Se adaptan en ultisoles y oxisoles no inundables ricos en materia orgánica y con buen drenaje; toleran suelos pesados e hidromorfismo temporal.

3. DESCRIPCION

Es un árbol de 410 m de altura. Copa pequeña, irregular, medianamente ramificada, con ramas delgadas y colgantes. Tronco de hasta 25 cm de diámetro, delgado y retorcido. Corteza externa de color pardo claro, con ritidoma que se desprende en largas y finas láminas; de corteza interna de color blanco cremosa. Hojas simples, opuestas y sin estipulas. Lámina membranácea, elíptica o largamente oval, de 1020 cm de largo y 811 cm de ancho, ápice agudo hasta cuspidado, base redondeada, truncada o subcordada, penninervada, márgenes ondulados, haz verde oscuro brillante y envés verde opaco con nerviación conspicua. Peciolo acanalado de 615 mm de longitud. Inflorescencia en fascículos axilares. Flores bisexuales, 34 por fascículo ó solitarias; cáliz gamosépalo con 5 sépalos blanquecinos; corola con S pétalos libres, amarillentos; estambres numerosos; ovario ínfero con 47 lóculos. El fruto es una baya redondeada, ligeramente achatada y a veces algo arriñonada, diámetro mayor de hasta 7 cm, peso promedio 140 g; epicarpo delgado, suave, amarillo claro a la madurez y fuertemente adherido a la pulpa carnosa, jugoza, dulzaina y cremosa. Semillas en número de 812 por fruto, de 11,5 cm de longitud, aplanadas, pardo claras, con puntuaciones blanquecinas y de sabor amargo.

4. UTILIZACION

Fruto

La pulpa del fruto maduro, es comestible. Tiene sabor dulce y ligeramente ácido perfumado y muy agradable. Se consume directamente al estado natural, y también se utiliza en la elaboración de dulces, mermeladas, jaleas y helados.

Otras partes de la planta

La madera se utiliza como combustible.

La raspadura de la madera en agua, se usa para pociones contra la hemoptisis.

5. METODOS DE PROPAGACION

Propagación sexual

La propagación por semilla botánica, es el método tradicionalmente utilizado. La semilla tiene viabilidad corta, debe ser inmediatamente sembrada.

Las semillas extraídas de frutos maduros, procedentes de plantas selectas, se lavan y orean bajo sombra. En ambiente sombreado, se almacigan en cajones de 1 x 1 x 0,2 m conteniendo substrato húmedo de aserrín descompuesto. La germinación es rápida, se inicia 14 días después de la siembra. El repique se realiza cuando las plántulas desarrollan dos hojas, directamente en bolsas plásticas negras de 2 kg de capacidad, conteniendo substrato mezclado de tierra negra, arena y materia orgánica en la proporción de 1:1:1.

Cuando la planta, alcance un tamaño de 3040 cm de altura estará en condiciones de ser trasplantada al campo definitivo.

No se dispone de información sobre propagación asexual.

6. METODOS DE ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE PLANTACION

Agroforestería: orientaciones

El palillo cultivado, es un árbol de bajo porte y de copa mediana. Es de lento crecimiento, umbrófilo en el inicio de su desarrollo y heliófilo en el estado productivo Se adapta en sistemas agroforestales sucesionales, ocupando el estrato medio, se propone el espaciamiento de 12 x 6 m.

Son múltiples las especies potenciales de asociación simultánea o secuencialmente: arroz (Oryza sativa), maíz (Zea mays), chiclayo (vigna spp), maní (Arachis hipogaea), yuca (Manihot spp), plátano (Musa spp), huasai (Euterpe oleracea), huito (Genipa americana), sacha mango (Grias peruviana), copaiba (Copaifera multijuga), andiroba (Carapa guianensis) y caoba (Swietenia macrophvlla)

Demanda 34 desyerbos por año, hasta finalizar el aprovechamiento de los cultivos anuales, y a partir de éste momento, se recomienda el establecimiento de una cobertura leguminosa, al finalizar el aprovechamiento de los cultivos anuales. El reciclaje de las podas de cobertura, residuos de cosecha y malezas, garantizarán la sostenibilidad productiva del sistema.

La protección del cultivo es necesaria, especialmente de la mosca de la fruta (Anastrepha spp), que se alimenta de la pulpa y la deteriora; se controla con trampas y culturalmente, recolectando y enterrando los frutos dañados. El coleóptero Costalmaita ferruginea, ataca las hojas; se controla con insecticidas de contacto.

La fructificación se inicia, entre 5 y 6 años después de la plantación. No se dispone de información de rendimientos. Se estiman producciones de 400500 frutos/árbol/año, o 4050 kg de frutos. La fructificación ocurre entre los meses de diciembre a marzo.

Los frutos fisiológicamente maduros, se desprenden del árbol y caen al suelo; el impacto de caída, magulla el fruto y pierde calidad comercial. Se recomienda la cosecha directa del árbol con ayuda de varas provistas de ganchos y cestos o trepando al árbol y ejecutando la cosecha manual.

El fruto es perecible, después de 34 días de la cosecha, se deteriora.

La pulpa del fruto es un alimento energético y aportador de minerales y vitamina C. El valor nutritivo de la pulpa es el siguiente:

Componentes	**100 g de pulpa**
Energía	64,0 cal
Agua	82,8 g
Proteínas	1,6 g
Lípidos	1,0g
Carbohidrato	13,9 g
Fibra	0,8 g
Ceniza	0,7 mg
Calcio	38,0 mg
Fósforo	29,0 mg
Hierro	3,2 mg
Vitamina A	
(Retinol)	30,0 mg
Tiamina	0,04 mg
Riboflavina	0,04 mg
Niacina	0,50 mg
Vitamina C	
(Acido ascórbico)	33,00 mg

9. PROYECCION

El palillo, es una especie amazónica, con buen potencial productivo comercial, en la selva baja peruana.

Tiene ventajas adaptativas a la ecología y suelos de la región; sus frutos tienen excelente potencial comercial e industrial, por su muy agradable sabor y aroma y buena proporción de pulpa respecto al total del fruto; existe un germoplasma en los campos de agricultores.

Las desventajas son: alta variabilidad de la especie; fructificación tardía; fuerte adherencia de la cáscara a la pulpa que dificulta su separación; sabor amargo de las semillas; perecibilidad del fruto y alta susceptibilidad al ataque de plagas; ausencia investigativa total de la especie.

El desarrollo del cultivo, requiere investigación fundamental: recolección de germoplasma, adaptación en diferentes condiciones de suelos, propagación vegetativa, fertilización, manejo agroforestal y tecnología de conservación y procesamiento del fruto en el nivel de campo. El mejoramiento genético debe incidir en caracteres de productividad, calidad de pulpa, eliminación de amargor de las semillas y precocidad productiva.

Las políticas de promoción del cultivo deben tener fundamento técnico y financiero, que garanticen la investigación, factibilicen la producción con créditos, propicien la industrialización con incentivos y mercados para los productos.

10. LECTURA BASICA

ACERO, D.E. 1979. Principales plantas útiles de la Amazonía Colombiana. Proyecto Radargramétrico del Amazonas. Bogotá. pp.147148.

CALZADA B.J. 1980. 143 Frutales nativos. Librería El Estudiante. Lima. pp. 174175.

CAVALCANTE, P.B. 1988. Frutas comestíveis da Amazania. 4 ed. rev. ampl. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi; Companhia Souza Cruz indústria e comércio. p. 113.

FAO. 1987. Especies forestales productoras de frutas y otros alimentos. 3. Ejemplos de América Latina. Estudios FAO Montes 44/3. Roma. pp. 5254.

GUTIERREZ, R.A. 1969. Especies frutales nativos de la selva del Perú; estudio botánico y de propagación por semillas. Tesis, UNA, La Molina, Lima. pp. 46.

VASQUEZ, M.R. 1989. Plantas útiles de la Amazonía Peruana.I. Mimeografiado. p. 27.

VASQUEZ, M.R. 1996. Catálogo de los frutos comestibles de la Amazonía Peruana. In Press. 20 p.

VILLACHICA, H. 1996. Frutales y hortalizas promisorias de la Amazonía. SPTTCA No44. Lima, Perú. pp. 209213.

11. CONTACTOS EN AMAZONIA PERUANA

Flores, P. Salvador. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Proyecto Agroforestal. Apartado 764, Tel(094)231308 Iquitos. Investigación AgroforestalTransferencia de Tecnología Agroforestal en Selva Baja.

Vásquez, M. Rodolfo. Proyecto Flora del Perú. Apartado 280, Tel.(094)222139, Iquitos. Curator del Missouri Botanical Garden, Sistemática de Fanerógamas Amazónicas.

PAPAYA

1. IDENTIFICACION

Foto 65. Planta de papaya con frutos

Nombre científico: Carica papaya L.

Nombres comunes: Papaya (español); mamao (Brasil); papaya calentana, fruta bomba, árbol de melón (Colombia); lechosa (Venezuela); papaya, pawpaw (inglés).

Familia: CARICACEAE

2. DIFUSION, ECOLOGIA Y SUELOS

Es una especie nativa de América tropical, originaria del nordoccidente amazónico y distribuida en toda la cuenca amazónica. Se cultiva en la selva alta y selva baja del Perú.

Las condiciones ambientales adaptativas son: Biotemperatura media anual máxima de 25,1 ºC y biotemperatura media anual mínima de 17,2 ºC. Promedio máximo de precipitación total por año de 3 419 mm y promedio mínimo de 1 020 mm. Humedad relativa superior al 60%. Altitud variable, desde el nivel del mar hasta 1 500 msnm.

Prospera en terrenos no inundables, preferentemente en suelos francoarenosos, profundos y bien estructurados, fértiles, con elevados tenores de materia orgánica y con muy buen drenaje. Se adapta en ultisoles y oxisoles ácidos y pobres en nutrientes, ricos en materia orgánica y provistos de buen drenaje. No tolera ningún grado de hidromorfismo.

La papaya es un árbol dioico, de bajo porte, de 8 10 m de altura y de copa corta. El tronco es recto, cilíndrico, sin ramificación, blando, suculento, fibroso látex fluido y lechoso, de 10 30 cm de diámetro. La corteza externa es lisa, con cicatrices foliares prominentes. La corteza interna de color verdoso o amarillento tiene un sabor ligeramente amargo a picante. El sistema radilar es superficial, y las raíces suaves, carnosas, suculentas, fáciles de dañar y sin tolerancia a excesos de humedad, aún por períodos cortos. El follaje consiste de hojas grandes y alternas en la parte terminal del tronco. Las hojas superiores son erectas, extendidas y las inferiores colgantes. Láminas grandes, palmatinervias, palmatilobuladas o digitadas, a veces los lóbulos divididos en lobulillos, de 25 75 cm de diámetro, glabras; la base es profundamente cordada con lóbulos sobrepuestos; 7 11 lóbulos grandes, de base ancha y ápice agudo; haz verde oscuro o verde amarillento, brillante y con nervaduras hundidas de color blanco amarillo; envés, verde amarillento pálido y opaco, nerviación conspicua. Pecíolo redondeado de color verde amarillento, teñido con morado claro o violeta, fistular, frágil, de 25 100 cm de longitud y 0,5 1,5 cm de diámetro. Inflorescencias axilares, colgantes y bracteadas. Flores fragantes, trimorfas, generalmente unisexualesdióicas excepto en las inflorescencias masculinas que pueden

producir varias flores bisexuales. Flores masculinas, en panículas axilares de 25 100 cm de largo, sésiles; cáliz gamosépalo con 5 lóbulos verde amarillentos; corola gamopétala con 5 lóbulos amarillos; 10 estambres dispuestos en 2 series. Flores femeninas solitarias o en racimos de pocas flores; grandes, fragantes; cáliz gamosépalo con 5 lóbulos verde amarillos; corola con 5 pétalos libres de color blanco cremoso a amarillo pálido o amarillo; ovario voluminoso, unilocular. Flores bisexuales, aparecen ocasionalmente, pueden tener ovario reducido y ser infértiles, o tener ovario muy desarrollado y con 5 estambres; generalmente se presentan en racimos. El fruto es una baya de tamaño y forma considerablemente variable, pudiendo ser redondeado, oblongo, piriforme, obovado, etc; y el tamaño puede alcanzar hasta 60 cm de largo y 40 cm de diámetro y el peso hasta 10 Kg. Epicarpo delgado, suave, de color variado a la madurez, verde amarillento, amarillo, anaranjado o rojizo; liso o lobulado longitudinalmente. Pulpa carnosa de 2,5 5 cm de espesor, jugosa, de sabor y aroma agradables y de color amarillo, anaranjado o rojizo. La pulpa rodea una cavidad central grande, que contiene numerosas semillas negruzcas generalmente redondeadas y que están cubiertas por un arilo mucilaginoso.

4. UTILIZACION

Fruto

La pulpa del fruto maduro se consume al estado natural, como fruta fresca, en postre o ensalada. También se utiliza para preparar bebidas frescas o bebidas suaves carbonatadas, helados, mermeladas, bolas o cubos enlatados con jarabe, fruta cristalizada, productos enlatados en almíbar, jaleas, purés, encurtidos y pulpa seca en dulce.

El fruto verde se cocina como verdura.

Otras partes de la planta.

El mayor valor de la papaya, es como fuente de la papaína, enzima proteolítica extraída del látex del fruto inmaduro y del tronco. Se utiliza en la industria alimenticia como ablandador de carnes; en medicina para ayudar a la digestión en caso de dispepsia; en la industria textil, de cueros y cauchos; y en la preparación de cerveza y cosméticos, entre otros.

Los subproductos de la extracción de la pepsina son pectina, aceite de semillas, caroteno y alimento para rumiantes. La papaína tiene gran valor en la preparación de compotas y jaleas.

Los tallos y las hojas contienen pequeñas cantidades de alcaloide capaína, un estimulante cardíaco. Las flores tienen propiedades medicinales y se comen crudas. Las raíces pueden comerse hervidas.

Las hojas frescas sirven como forraje, contienen de 230% de proteínas. Los brotes tiernos, también se utilizan como forraje verde.

5. METODOS DE PROPAGACION

Propagación sexual

La propagación por semilla botánica, es el método generalizado de aplicación. La semilla tiene viabilidad prolongada, hasta de 1 año.

Las semillas extraídas de frutos maduros, de plantas selectas, se lavan hasta eliminar todo residuo de arilo adherido, frotando las semillas sobre cedazos con ayuda de arena. Se orean bajo sobre durante tres días.

Debido a la fragilidad de las raíces al repique, se recomienda la siembra directa en bolsas de plástico negro de 2 Kg de capacidad, conteniendo substrato mezclado de tierra negra, arena y materia orgánica descompuesta en la proporción de 1:1:1, previamente desinfectada con fungicida. Se colocan de 4 5 semillas por bolsa y se realizan riegos controlados. La germinación es rápida, ocurre entre 10 y 25 días después de la siembra. Se dejan 23 plántulas por bolsa con el propósito de asegurar una planta productiva. En el momento que las plantas alcancen de 340 cm de altura, estarán listas para el trasplante al campo definitivo.

El manejo del sombrío en el vivero es fundamental; las primeras semanas debe mantenerse el sombrío completo y posteriormente, regular según desarrollo de las plantas.

Propagación asexual.

La propagación vegetativa en papaya es factible, por los métodos de estacas y de injerto de hendidura; sin embargo, su aplicación es dificultosa y muy especial o con fines investigativos.

6. METODOS DE ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE PLANTACION

Agroforestería: orientaciones

Es una especie de bajo porte, de rápido crecimiento y de hábito heliófilo. Se adapta en sistemas agroforestales sucesionales, como componente temporal del estrato bajo. El espaciamiento propuesto es de 6 x 6 m.

Tradicionalmente se asocian con diversos cultivos Arroz (Oryza sativa), maíz (Zea mays), maní (Arachis hipogaea), frijol (Phaseolus spp), yuca (Manitoh spp), plátano (Musa spp). Las especies potenciales de asociación son: huasaí (Euterpe olerácea), hamaca huayo (Couepia longipéndula), coco (Cocus nucífera), palta (Persea amerciana), caoba (Swietenia macrophylla) y añallu caspi (Cordia alliodora).

La plantación se realiza en el inicio del período lluvioso, en hoyos de 40 x 40 x 40 cm, conteniendo substrato mezclado de tierra negra, 10 Kg de estiércol descompuesto y 200 g de nitrógeno, 200 g de fósforo y 200 g de potasio.

Es importante la selección de las plantas, a fin de discriminar los sexos, tan pronto se inicie a la floración. Se mantienen las plantas hembras y bisexuales y se eliminan los machos; en caso de predominio de plantas hembras y pocas bisexuales, se deja una planta macho por 10 hembras. Esta práctica tiene fundamento en el resultado de los cruzamientos: el cruce de plantas machos con plantas hembras darán el 50% de plantas machos; el cruce de plantas bisexuales con plantas machos, darán 30% de machos y el

resto hembras y bisexuales; y el cruce de plantas hembras con bisexuales, darán exclusivamente plantas productivas.

El cultivo es exigente en desyerbos, de 34 por año, durante su ciclo productivo comercial que es de 2 años. El sistema, dependiendo de la intensidad de su manejo, puede sostener 1 ó 2 nuevos ciclos, antes de ser suprimido por el sombrío de los componentes de los estratos superiores.

La papaya es bastante exigente en fertilización orgánica o mineral. Se recomienda el abonamiento, a partir del inicio de producción, con dosis de 300 g de nitrógeno, 300 g de fósforo y 200 g de potasio por planta y por año, fraccionado en 3 o 4 aplicaciones.

El cultivo es muy susceptible al ataque de numerosas plagas y enfermedades; la protección debe ser permanente.

Las enfermedades más peligrosas son ocasionadas por virus o micoplasmas y son las siguientes: el mosaico de la papaya, el "Bunchytop" o desarrollo anormal del tallo que no exuda látex al corte, y el "Ringapot", que ocasionan manchas en forma de anillo. Se recomienda el control cultural, cortando la planta al ras del suelo y quemando o enterrando completamente. Ataques severos, pueden destruir la plantación en poco tiempo. Algunas variedades tienen resistencia variable, por ejemplo el Solo hawaiana.

Las enfermedades más comunes producidas por hongos son: Edam o moho blanco, ocasionado por Edam caricae, se controla con azufre. Antracnosis, causada por Colletotrichunl gloesporioides, provocan manchas sobre los frutos y hojas viejas, se controla con Dithane M45 al 2 por mil. Podredumbre de las raíces, originado principalmente por Phytopthora y Fusarium, se controla cortando y quemando la planta. La podredumbre del fruto en el árbol o cosechado, es provocado por varios hongos: Rhizopus sp, Penixillum sp, Geotrichum sp, Colletotrichum sp, Phytopthora sp, y Fusarium sp, entre otros, la medida preventiva consiste en pulverizar la fruta en el árbol al inicio de maduración, con una solución 1:1:1 de Allisan, Benlate y Dithane cada uno al uno por mil; la fruta cosechada se aconseja bañarla con una solución de doble concentración 1:1:1 de Allisan, Benlate y Dithane cada uno al dos por mil.

Las plagas registradas en papaya son: arañita roja (Tetranychus sp) y pulgones (Aphis sp.), se controla con Parathion al uno por mil. Las raíces son atacadas por nematodos, principalmente Heterodera marioni en suelos arenosos, se controla con abundante materia orgánica y en casos extremos, con nematicidas como Nemogon, también se recomienda aplicar en el hoyo de plantación, 25 ml de Formalin (methanal en solución al 4 por ciento).

7. PRODUCCION Y COSECHA

La papaya es de rápido crecimiento, los árboles pueden iniciar la floración a los seis meses, e iniciar la fructificación a los nueve meses; después, la producción es normalmente continua.

El rendimiento es alto, bajo manejo adecuado, un árbol puede producir de 2060 frutos por árbol y en condiciones óptimas hasta 100 frutos por árbol. La vida productiva en ambiente favorable es de 810 años, crecen demasiado y producen pocos frutos, se recomienda renovar cada 24 años.

La pulpa del fruto maduro es delicada, suave y está recubierta por una cáscara fina; para el mercado, debe cosecharse con cuidado. Se recomienda cosechar, aproximadamente a mitad del estadio de maduración del fruto, los signos identificables son la pérdida de color verde en el ápice del fruto y la pulpa de consistencia dura y de color amarillo rojizo; favorecen el manipuleo y el transporte.

Se aconseja la cosecha directa del árbol, con ayuda de varas provistas de ganchos y cestos y el apoyo de escaleras.

8. CONSERVACION Y VALOR NUTRITIVO

El fruto maduro, después de 13 días de la cosecha, se suaviza y es de rápido deterioro. El fruto cosechado antes de se completa maduración, se torna amarilla 45 días después de la recolección y tiene las mismas características que el fruto maduro.

La conservación posterior a la cosecha, puede realizarse mediante inmersión del fruto en agua caliente fungicida parafina, protege del ataque de hongos. Se puede mantener en almacenamiento por un tiempo corto a más o menos 16ºC; debajo de 10ºC, no maduran los frutos.

La pulpa del fruto contiene azucares y es rico en vitamina A, B y C.

El valor nutritivo es el siguiente:

Componentes	100 g de pulpa
Energía	32,0 cal
Agua	90,7 g
Proteínas	0,5 g
Lípidos	0,1 g
Carbohidratos	8,3 g
Fibra	0,6 g
Ceniza	0,4 g
Calcio	20,0 mg
Fósforo	13,0 mg
Hierro	0,4 mg
Vitamina A	
(Retinol)	37,0 mg
Tiamina	0,03 mg
Riboflavina	0,04 mg
Niacina	0,30 mg
Vitamina C	
(A.Ascórbico)	46,00 mg

9. PROYECCION

La papaya es una especie nativa domesticada, con gran potencial productivo comercial en la región amazónica peruana.

Tiene ventajas adaptativas a la ecología y suelos de la región, es una especie que tiene tradición de cultivo y de consumo, por la población selvática; los frutos y los derivados papaína y pectina, tienen alto valor comercial e industrial y mercados externos potenciales; se dispone de germoplasma regional en los campos de cultivos de los agricultores, en instituciones nacionales e internacionales de investigación y de producción de semilla comercial y en bancos genéticos especializados; el cultivo tiene alto desarrollo agronómico en otros ambientes tropicales, que factibiliza una investigación adaptiva.

Las desventajas son: Gran variabilidad de la especie; alta susceptibilidad al ataque de plagas y enfermedades; perecibilidad del fruto; ausencia de tecnologías de conservación y de procesamiento del fruto en el nivel de campo y desconocimiento del potencial comercial e industrial de la papaina y pectina derivados del fruto.

El desarrollo comercial del cultivo, demanda de una política promotora, con base normativa técnica y con recursos económicos que garanticen el emprendimiento de la investigación y de la producción, además de la búsqueda y apertura de mercados internos y externos. El acopio y diseminación de la información generada en otros ambientes tropicales es prioritario.

10. LECTURA BASICA

CALZADA, B, J. 1980. 143 frutales nativos. Libreria el Estudiante. Lima pp. 4753.

CAVALCANTE, P.B. 1988. Frutas Comestíveis da Amazonia. 4 ed. rev. ampl. Belém Museu Paraense Emílio Goeldi, Companhia Soyza Cruz indústria e comércio. pp. 150151.

COLLAZOS, S.H. & REYES, S.C. 1981. Orígen y evolución del plátano (Musa sp.) y papaya (Carica papaya L.). UNA, CIPIA. Lima. pp. 5084.

FAO 1987. Especies forestales productoras de frutas y otros alimentos. 3. Ejemplos de América Latina. Estudio FAO Montes 44/3.Roma. pp. 5577.

GEILFUS, F. 1994. El árbol al servicio del agricultor. Manual de agroforestería para el desarrollo rural. Vol.2. Guía de especies. endacaribe/ CATIE. pp. 6267.

LEON, J. 1987. Botánica de los cultivos tropicales. San José, Costa Rica. IICA Colección Libros y Materiales Educativos Nº 84. pp. 376379.

LITTLE, E.L. jr., WADSWORTH, F.H. & MARRERO, J. 1977. Arboles comunes de Puerto Rico y las Islas Virgenes. Editorial Universitaria, Universidad de Puerto Rico. pp. 494 497.

OCHSE, J.J., SOULE, M.J. Jr, DIJKMAN, M.J. & WEHLBURG,G. 1982. Cultivo y mejoramiento de plantas tropicales y subtropicales. Vol.I. Edit. LIMUSA, Mexico. pp.652660.

OLAYA, E.I. 1985. La maravillosa papaya. Américas, Vol. 37, Nº1. Washington D.C. pp. 15l9.

PINEDO, P.M.H. 1989. Evaluación preliminar de la germinación de 28 frutales tropicales. INIA, Lima. pp. 810.

ROOSMALEN, M.G.M. 1985. Fruits of the Guianan Flora. Institute of Systematic Botany. Rijks Universitet Utrecht. The Netherlands. pp.7071.

VASQUEZ, M.R. 1989. Plantas útiles de la Amazonía peruana I. Mimeografíado. p. 31.

VASQUEZ, M.R. 1996. Catálogo de los frutos comestibles de la Amazonía peruana. In Press. 20 p.

WIILIAMS, C.N., CHEW, W.Y. & RAJARATNAN, J.A.1982. Tree and field crops of the wetter regions of the tropics. Intermediate Tropical Agriculture Series. Hong Kong. pp. 106110.

11. CONTACTOS EN LA AMAZONIA PERANA

Flores, P. Salvador. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, Proyecto Agroforestal. Apartado 764, Tel.(094)231308, Iquitos. Investigación Agroforestal Tranferencia de Tecnologia Agroforestal en Selva Baja.

Vásquez, M. Rodolfo. Proyecto Flora del Perú. Apartado 280, Tel.(094)222139, Iquitos. Curator del Missouri Botanical Garden, Sistemática de Fanerógamas Amazónicas.

Villachica, Hugo. Apartado 12O61. Tel. (1)4366648. Fax.(1)4363518. La Molina. Lima, Perú. Investigación agronómica e industrialización.

PIJUAYO

1. IDENTIFICACION

Foto 66. Rodal de pijuayo

Nombre científico: Bactris gasipaes H.B.K.

Nombres comunes: Pijuayo (Perú); chonta, comer, tembé (Bolivia); pupunha, pirijao (Brasil); chontaduro, cachipay, chonta (Colombia); chontaruro (Ecuador); gachipaes, tenga (Venezuela); peach palm (Inglés).

Familia: ARECACEAE

2. DISTRIBUCION, ECOLOGIA Y SUELOS

Es una especie nativa de América tropical. En la cuenca amazónica está ampliamente distribuida en Bolivia, Brasil, Colombia, Perú y Venezuela. En la selva peruana se cultiva en los departamentos de Loreto, Madre de Dios, Ucayali y San Martín.

Foto 67. Racimo de frutos de pijuayo

Los rangos ambientales adaptativos son: Precipitación promedio anual de 1 800-5 000 mm; temperatura promedio anual de 26 28 ºC y altitud de 2 msnm a más de 1 200 msnm. No tolera estación seca prolongada mayor de 3 meses porque afectan la fructificación; tampoco tolera sombrío, es una especie heliófila.

Desarrolla bien en terrenos no inundables y con buen drenaje preferentemente en suelos fértiles, ricos en materia orgánica y de textura variada desde moderadamente arenosos a muy arcillosos. Se adaptan en ultisoles y oxisoles pobres y ácidos con pH menores de 5,0. No tolera hidroformismo.

3. DESCRIPCION

El pijuayo es una palmera con varios tallos o estípites, que pueden alcanzar hasta 25 m de altura. Los tallos son cilíndricos, con diámetros de 15 30 cm y entrenudos de 20 30 cm provistos de espinas negras excepto en mutaciones sin espinas.

Las hojas son compuestas, pinnadas, están agrupadas en número de 15 25 en la parte terminal del tallo y tienen dimensiones de 24 m de largo; los foliolos más grandes miden hasta 60 cm de largo y 3 cm de ancho; el pecíolo mide 1 m y el raquis hasta 2 m ambos están provistos de espinas. La inflorescencia monoica es un racimo de espigas de 80 cm

o más de largo, con un pedúnculo liso de 50 o más cm de longitud; el raquis de 30 cm de largo contiene 25 40 raquillas de 20 30 cm de largo. Las flores son unisexuales, femeninas o masculinas, sésiles y de color blancoamarillellto. Los frutos son drupas de coloración diferente, verduecos, amarillos, anaranjados, rojos y colores intermedios; tienen diversas formas cónica, ovoide ú elipsoide; son de distinto tamaño, desde muy pequeños 1 1,5 cm de diámetro en fiutos sin semilla, hasta muy grandes con 7 cm de diámetro en frutos normales; el peso es variable y clasifica al fruto en razas: «microcarpa» de 4 20 g, "mesocarpa" de 20 70 cm y "macrocarpa" de 70 250 g; el pericarpo es delgado y a veces adherido al mesocarpo, el cual es de color amarillo o anaranjado, carnoso, amiláceo, fibroso o aceitoso; el endocarpo es negro y de consistencia dura con tres poros en el ápice. La semilla es ovoide, cónica, o elipsoidal, mide 1 2 cm de largo y pesa entre 1 5 gr, el endosperma es blanco y comestible.

4. UTILIZACION

Fruto

El mesocarpo del fruto maduro es comestible. E1 fruto se somete a cocción en agua con sal 30 60 minutos, tiempo necesario para mejorar el sabor, eliminar sustancias irritantes y desactivar enzimas antialimentarias. El fruto cocinado se consume directamente en forma variada y también puede procesarse para obtener harina y utilizarse en diferentes proporciones en panadería, pastelería y fabricación de fideos; más de 40 recetas para su preparación y consumo han sido recopiladas.

Del fruto también puede extraerse aceite comestible, que contiene ácidos grasos no saturados de gran demanda en el mercado actual, existen razas de pijuayo "microcarpa" que contienen hasta 62% de aceite.

En la industria, el mesocarpo cocinado es enlatado en salmuera.

El endosperma de la semilla es comestible y tiene sabor a "coco" y es rica en aceite, se usa también en pastelería.

Los frutos de segunda clase, son utilizados en alimentación de ganado vacuno, porcino, aves e incluso peces en cautiverio. Los frutos son ensilados para fermentación y suministro directo a los animales; pueden también someterse a tratamientos térmicos o cocción para alimentación directa, o transformación en harina para sustituir al maíz en diferentes proporciones en las dietas del ganado.

Otras partes de la planta

Un producto importante en la dieta alimenticia del poblador selvático es el palmito de pijuayo, que se obtiene al finalizar el ciclo de cultivo de frutos de pijuayo o periódicamente cuando se manejan rebrotes con éste propósito específico.

La madera del tallo, tiene fibra amarilla fuerte y durable, es fácil de trabajar y se utiliza en la confección de artesanías, herramientas y armas para caza y pesca. En construcciones rústicas se usan en pisos y divisiones de ambientes y cercos muertos.

De las hojas se obtienen tintes para dar coloración verde a las artesanías de fibras.

5. METODOS DE PROPAGACION

Propagación sexual

El principal método de propagación del pijuayo es por vía sexual, a partir de la semilla botánica. La unidad de propagación "semilla", es el endocarpo conteniendo la semilla botánica,

Las "semillas" selectas, provenientes de plantas "madres" de buena conformación y alta capacidad productiva de frutos o de palmito, se someten a un lavado efectivo con aguaarenalejía para eliminar residuos de mesocarpo, y con la finalidad de prevenir el ataque de hongos e insectos, se sumergen en una solución de fungicida e insecticida (5 g/ litro de agua) por 10 minutos y se dejan orear bajo sombra; las "semillas" están listas para su almácigo.

El almacigado sin substrato economiza insumos y espacio y es efectivo, en 30-90 días se logra 75% de germinación. En bolsas plásticas de 5 kg de capacidad y de 1,5 mm de espesor, se colocan 500 semillas humedecidas; se cierran herméticamente para evitar pérdida de humedad y se almacenan en estantes de madera controlando cada 15 días el estado de humedad de las bolsas. Cuando la plúmula alcanza 3 cm de longitud, está lista para el repique a las camas del vivero, las mismas que tienen dimensiones de 1,2 m de ancho x 10 m de largo x 0,2 m de altura y contienen un substrato de 20 kg de estiércol de ave o 3 sacos de palo podrido mezclado con la capa superficial del suelo.

El espaciamiento de las semillas pregerminadas es de 10 cm entre plantas x 10 cm entre hileras. Las camas deben tener 50% de sombreamiento, los riegos deben ser frecuentes y deben protegerse del ataque de roedores con raticidas y controlarse el ataque de ácaros; los deshierbos deben ser permanentes y el abonamiento foliar (20 ml de abono foliar más 10 g de úrea/litro de agua) a partir de los 2 meses de repique hasta 10 días antes del trasplante.

El almacigado en substrato de aserrín (2 kg de semilla por 1 kg de aserrín) se realiza en cajones de 1 x 1 x 0,2 m; se protege el cajón con plástico para mantener el calor y humedad. La semilla inicia la germinación a los 35 días, a los 80 90 días de almacigado alcanzan el 80% de prendimiento; cuando la plúmula tiene 5 cm, está lista para el trasplante a las camas del vivero, bajo las mismas condiciones descritas en el acápite anterior.

Otra modalidad consiste en el repique directo a bolsas plásticas negras de 20 x 30 cm, provistas de agujeros para drenaje y conteniendo substrato de tierra superficial tamizada y tratada con Bromuro de Metilo o Basamid; las bolsas colocadas en el vivero, se manejan con riegos, abonamiento, protectores de plagas y enfermedades y sombrío similares a los casos anteriores descritos; bajo estas condiciones, después de 46 meses del repique, cuando las plantas tienen 4050 cm de altura, están listas para el trasplante.

Existen dos métodos de plantación: a raíz desnuda y con pan de tierra. El primer método se practica cuando el terreno definitivo es cercano al vivero y consiste en remojar el terreno para facilitar la extracción de las plántulas y aplicar un antitranspirante (solución de azúcar al 2,5%); el segundo método es más rápido y con mayor prendimiento. El resultado más exitoso, es de plantas embolsadas producidas en vivero.

Propagación Asexual

La propagación vegetativa por "hijuelos" de plantas de calidad superior, solo es factible en pequeña escala, debido a limitaciones en brotamiento de hijos basales de las cepas de pijuayo y a riesgos de incidencia de patógenos en las zonas de corte. La biotecnología de cultivo de tejidos continúa en fase experimental.

6. METDOS DE ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE PLANTACION

En general, las líneas de plantas deben orientarse en la dirección Esteoeste, para un mejor aprovechamiento de la luz solar, las condiciones óptimas de plantación son los días nublados, cuando el suelo se encuentre húmedo y en fecha no muy cercana a los meses secos.

Monocultura

El tama&ntildeo de explotación debe ser en pequeña escala para disminuir el riesgo de ataque de plagas y enfermedades. Si la orientación es producción de frutos, el distanciamiento en suelos pobres es de 5 x 5 m; y en suelos de mayor fertilidad 6 x 6 m; el manejo principal consiste en el mantenimiento de un tallo y un rebrote para renovación, el restante de tallos eliminar durante el primer año cuando esté vigoroso y aprovechable para palmito; a los 10 15 años se corta el tallo principal, se extrae el palmito y aprovecha la madera; el nuevo rebrote producirá 2 3 años después del renuevo. Si la orientación es producción de palmito, el distanciamiento es 2 x 1 m, requiere fertilización nitrogenada inicial (25 g de nitrógeno al inicio, medio y final de la estación lluviosa).

Agroforestería: orientaciones

El pijuayo, es una especie de hábito netamente heliófila, no tolera sombreamiento.

En los sistemas de cultivo tradicional amazónico, se manejan densidades variables de pijuayo, desde 320 pl/ha hasta 2050 pl/ ha, sin mucho costo o incremento de riesgos de pestes y enfermedades.

En sistemas agroforestales multiestrata, el pijuayo se recomienda como sombra de cacao o café y en el estrato bajo cobertura de leguminosas. En suelos de buena fertilidad, pijuayo se asocia con piña (Ananás comosus), maracuya (Passiflora edulis), guaraná (Paullinia cupana) y papaya (Carica papaya).

En sistemas agroforestales sucesionales, el pijuayo es un componente temporal y se asocia con: yuca (Manihot spp), plátano (Musa spp), piña (Ananás comosus), uvilla (Pourouma cepropiifolia), marañón (Anacardium occidentale), umarí (Poraqueiba sericea), hamaca huayo (Couepia longipendula), tornillo (Cedrelinga catenaeformis), castaña (Bertholletia excelsa), huayruro (ormosia coccinea), y desmodium (Desmodiunt ovalifolium) o centrocema (Centrocema macrocarpum).

En sistemas agroforestales rotacionales se destacan:

Pijuayo fruto (Bactris gasipaes) arroz (Oryza sativa) maíz (Zea mays) caupí (Vigna sp) centrocema (Centrocema macrocarpum).

Pijuayo palmito (Bactris gasipaes)- arroz (Oryza sativa) maíz (Zea mavs) yuca (Manihot sp) centrocema (Centrocema macrocarpum).

Pijuayo palmito (Bactris gasipaes) centrocema (Centrocema macrocarpum), en suelos de baja fertilidad.

El pijuayo en sistemas agrosilvopastoriles no funciona, debido a su sistema radicular muy superficial, que es afectado por el pisoteo del ganado vacuno o el hábito perjudicial de pastoreo del ganado porcino. El sistema puede funcionar, manejando el fruto en silos, suministrando el alimento fuera del terreno del cultivo y reciclando el estiércol del ganado en el sistema.

Bajo cualquier sistema agroforestal, la plantación debe realizarse en el inicio del periódo lluvioso, en ambientes nublados y en suelo húmedo, en hoyos de 30 x 30 x 30 cm conteniendo substrato de tierra superficial mezclada con materia orgánica descompuesta.

El cultivo demanda 34 desyerbos por año, hasta finalizar el aprovechamiento de los cultivos anuales, y a partir de este momento, se recomienda el establecimiento de una cobertura leguminosa y su manejo bajo podas periódicas. En plantaciones comerciales se aconseja, el uso de herbicidas.

La protección del cultivo se logra mediante la vigilancia permanente de la plantación, que permite identificar y controlar las principales plagas y enfermedades potenciales del pijuayo. En el incipiente cultivo comercial de pijuayo en la Amazónia, aun no se manifiestan plagas y enfermedades, que afectan en otros ambientes tropicales.

Entre las principales plagas se refieren: El ácaro de la hoja (Retracus johnston), que afecta los foliolos; control en plantas jóvenes, aplicando azufre mojable 0,71,0 kg/100 1 de agua. Los gorgojos que afectan el pijuayo sin espinas Rhynchophorus palmarum L. y Matamasius hemipterus L. El primero se presenta cuando se corta las plantas para palmito; control, desinfectando o pintando los tallos cortados con productos organofosforados en soluciones concentradas de 0,40,6 por mil. El segundo, ataca la base del raquis de la inflorecencia, se debilita y desprende la inflorecencia o el racimo; ocasionalmente, se presenta en tallos recién cortados para palmito. El control de ambos es preventivo, eliminando plantas hospederas (plátano y caña de azúcar) y desinfectando los corte del tallo con la misma solución organofosforada descrita anteriormente. El escarabajo de la base del tallo (Strategus aloeus), practican túneles largos en el rizoma de las plantas jóvenes; control aplicando insecticida en el agujero y tapándola. Chinche del fruto (Leptoglossus lonchoides Allen), Tiene participación conjunta a factores fisiológicos, de polinización, fitosanitarios y climaticos, en la caída temprana de frutos muy jóvenes (520 días posteriores a la antesis) y a la caída intermedia de frutos (segundo mes de desarrollo del fruto); control, aun no estudiado. Plagas de roedores, especialmente ratas de campo, constituyen un gran problema. En viveros extraen y consumen las semillas en germinación o los brotes de las plántulas. En el campo, atacan plantas jóvenes, comiendo el tallo al nivel del cuello y ocasionando muerte de las plantas. Se controla mediante trampas o con cebos comerciales.

Entre las principales enfermedades del fruto se mencionan: Pudrición blanca, ocasionada por el hongo Monilia sp., afectan a frutos verdes y maduros; y pudrición basal del fruto producida por Diplodia sp., ocasiona pudrición del fruto afectando la semilla. Ambas

enfermedades se controlan culturalamente, ejecutando control de malezas, aperturando drenajes y eliminando frutos caídos enfermos. Los frutos después de cosechados, son atacados por los hongos Thielavispsis paradoxa y Chalaropsis sp., ambos ocasionan pudrición rápida del fruto en 24 horas; el control preventivo, es aplicando Kilol D1100 o Tecto, después de separar los frutos del racimo.

Las enfermedades potenciales más importantes de las hojas y tallos son: Mancha negra, causada por el hongo Colletotrichum spp., afecta las hojas en plantaciones de palmito, las lesiones son puerta de entrada para la bacteria Erwinia, que produce muerte de las hojas y pudrición del centro del tallo o del palmito. Su presencia ocurre en áreas de mal drenaje. Pudrición del corazón o del cogollo, ocasionada por los hongos Fusarium sp y Phytophthora palmívora y por la bacteria Erwinia chrysanthemi, favorecidos por el exceso de humedad del suelo. Cuando el ataque corresponde a hongos, las hojas del cogollo se tornan cloróticas, se marchitan y secan, debido a la pudrición generalizada del corazón del tallo o palmito que adquiere un color pardo oscuro. La pudrición por Erwinia es acuosa en el palmito y se extiende hasta la base del tallo, el palmito tiene la apariencia de cocinado, con un anillo en el borde. El control cultural de la pudrición del cogollo, ocasionado por hongos o bacteria, es corregir el deficiente drenaje y complementariamente aplicar el fungicida Mancoseb o el bactericida natural Kilol LDF100, además de un insecticida para disminuir la diseminación del patógeno.

El abonamiento es una práctica indispensable para evitar la disminución de la producción del pijuayo. En el ambiente amazónico, las pruebas experimentales aún no tienen resultados definitivos. Algunas orientaciones generales recomiendan aplicar el nitrógeno en forma amoniacal (NH4)2SO4 para evitar lixiviación; el fósforo que es el nutriente más limitante, administrarse como superfosfato triple una vez al año y aplicado alrededor de la planta en hoyos para evitar la fijación del fósforo en el suelo; y el potasio debe aplicarse como SO4K2, como previsión de suministro de azufre que también demanda el cultivo. Deben controlarse los equilibrios entre calcio, magnesio y potasio, mediante análisis de laboratorio. Los suelos deben tener un mínimo de fertilidad y una acidez cercana a la neutralidad. El abonamiento orgánico con estiércol de ganado, compost, residuos de cosecha y malezas, y el manejo bajo podas de leguminosas leñosas y de cobertura, contribuyen a la sostenibilidad productiva del pijuayo.

7. PRODUCCION Y COSECHA

La fructificación del pijuayo se inicia entre 2,54 años cuando la planta alcanza 34 m de altura. Fructifica 2 veces al año, concentrándose la mayor producción los meses de enero abril y la menor producción entre agostooctubre.

La cosecha del fruto es directa de la planta en pie, utilizando una vara larga provista de un gancho que desgaja los frutos del racimo; una mejora consiste en acondicionar en el extremo superior de la vara, un cuchillo curvo filoso para cortar el racimo y una bolsa para recepcionar el racimo y evitar su impacto en el suelo.

En plantas desprovistas de espinas, la cosecha con machete es factible luego de trepar a la planta y alcanzar el racimo. Tradicionalmente, los indígenas y campesinos amazónicos plantan simultáneamente pijuayo y otras especies frutales que les servirán de apoyo para facilitar la cosecha de los frutos.

La producción de frutos en el ambiente amazónico, en suelos pobres y sin fertilización, varía entre 610 t/ha/año en la raza "microcarpa" y en la raza "macrocalpa" supera 24 t/ha/año.

La cosecha de palmito se inicia a los 18 meses del trasplante; para una máxima producción de palmito dejar sólo un rebrote, aunque es frecuente después de aprovechar el primer palmito y podar las hojas más viejas dejar 34 rebrotes.

Los rendimientos estimados de palmito, en densidades de 5 000 pl/ha (2 x 1 m), sin fertilización, a los 18, 22, 26 y 30 meses después del trasplante son: 3 000, 2 000, 2 000 y 2 000 tallos/ha, respectivamente.

8. CONSERVACION Y VALOR NUTRITIVO DEL FRUTO

Los frutos del pijuayo después de la cosecha pueden conservarse sin deterioro entre 10 días y 2 semanas. Hervidos en agua con sal se conservan 56 días; hervidos y secados se conservan por más de 6 meses y hervidos, machacados y enterrados más de 4 meses.

El mesocarpo del fruto de pijuayo tiene un alto valor nutritivo y un elevado contenido de vitamina "A". La variación del análisis químico de frutos de pijuayo de Yurimaguas e Iquitos es el siguiente:

Componentes	**100 g de mesocarpo**
Energía	184,0 - 194,0 cal
Humedad	48,0 - 56,0 g
Proteínas	2,8 - 4,8 g
Grasa	3,2 - 6,1 g
Carbohidratos	33,0 - 41,0 g
Ceniza	0,7 - 0,9 g
Fibra	1,0 - 4,5 g
Calcio	27,0 - 44,6 g
Fósforo	47,0 - 102,0 g
Hierro	1,0 - 2,8 mg
*Vitamina A	1120 - 7300 UI
Tiamina	0,03 - 0,05 mg
Riboflavina	0,07 - 0,28 mg
Niacina	0,45 - 1,38 mg
Vitamina C	
(A. ascórbico)	22,6 mg

9. PERSPECTIVA

El pijuayo, es uno de los cultivos amazónicos de gran potencial económico en la selva peruana.

Tiene ventajas de adaptación a un amplio rango de condiciones ecológicas y de suelos; existe tradición productiva y de consumo por las poblaciones amazónicas; es una especie multipropósito: frutos, palmito y madera que puede asociarse con otros cultivos; versatilidad de uso industrial de los frutos: enlatados en sal muera, pacificación, pastelería, fideos, aceites, bebidas y alimento para ganado; disponibilidad de una colección de germoplasma proveniente de varias expediciones especializadas de todo el ámbito amazónico continental; y el emprendimiento de biotecnología para optimizar la reproducción de la especie.

Las desventajas que limitan el desarrollo masivo del cultivo son: ausencia de producción comercial de semilla certificada de ideotipos altamente productivos de frutos o palmito; vacíos tecnológicos de conservación de frutos; muy limitado desarrollo agronómico y agroforestal de la especie; problemas de caídas de frutos y protección fitosanitaria de los cultivos; métodos de cosecha ineficientes; y falta de mercado externo para los productos.

La producción del pijuayo en escala industrial, demanda urgentes esfuerzos en la continuación e intensificación de los programas de selección de germoplasma superior, hibridación, biotecnología de propagación vegetativa y perfeccionamiento de propagación por hijuelos. Complementariamente desarrollar, tecnologías social y económicamente viables en el nivel del pequeño agricultor, sobre manejo agronómico del cultivo que garantice sostenibilidad productiva, así como tecnologías que optimicen la cosecha y conservación de los frutos. Será también prioritaria, la implementación de una política agresiva de apertura de mercados externos con participación de los gobiernos amazónicos,para promocionarlos productos de pijuayo.

10. LECTURA BASICA

ANDERSEN,O. & ANDERSEN, V.U. 1989. As frutas silvestres brasileiras. 3. ed. Sao Paulo: Globo. (Coleçao do agricultor. Fruticultura)(Publicaçoes Globo Rural). pp. 186191.

ACERO, D.L.E. 1979. Principales plantas útiles de la amazónia colombiana. Proyecto Radargramérico del Amazonas. Bogotá. pp. 159 160.

BARRERA M.E.M. 1985. obtención de dos tipos de harina de pijuayo (Bactris gasipaes), y su posible utilización como sucedáneo del trigo en pacificación. UNAP, Tesis, Iquitos. 99. p.

BRACK, E.W. 1987. Especies frutales nativas y vegetación melífera en la Selva Central. INFOR/GTZ. San Ramón. p. 30.

CALZADA, B.J. 980.143 Frutales Nativos. Librería El Estudiante. Lima. pp.95-98.

CAMACHO, V.E.1972. El pejibaye Guilielma gasipaes (B.K.) L.H. Bailey). IICA, Turrialba, Costa Rica. 17 p.

CAVALCANTE, P.B. 1988. Frutas comestíveis da Amazonia. 4 ed. rev. ampl. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi; Companhia Souza Cruz indústria e comércio. pp. 196198.

CLEMENT, C.R. & ARCKCOLL, D.B. 1989. The pejibaye palm; economic potential and research priorities. In: Wiekens G.E. N.Haq & DAY,P. (Eds.) New Crops for Food and industry. Chapman & Hall, London. pp. 304322.

CLEMENT, C.R.1993. Pejibaye. In: Clay, J.W. & CLEMENT,C.R. (Eds.). Selected species and strategies to enhance income generation from amazonian forests. FAO, Fo:Mis/93/6. Working Paper. Rome pp. 92107.

FAO. 1987. Especies forestales productoras de frutas y otros alimentos. 3. Ejemplos de América Latina. Estudio FAO, Montes 44/3.pp.3437.

FERREIRA, S.A. & DOS SANTOS, L. 1992. Viabilidad de sementes de pupunha (Bactris gasipaes Kunth). Acta Amazónica, Vol. 22(3): 303307.

GARCIA, T.D.E. 1989. Caracterizaçao físicoquímico do fruto e da françao lipídica do mesocarpo e tres raças de pupunheira(Bactris gasipaes H.B.K.), mantidos no Banco Activo de Germoplasma do INPAMANAOSAM. Tese, INPA. 80 p.

GEIFUS, F. 1994. El árbol al servicio del agricultor. Manual de Agroforesteria para el desarrollo rural. Vol. 2. Guia de especies. endacaribe/CATIE. pp. 218221.

INIA. 1987. Situación actual de la investigación en el cultivo del Pijuayo (Bactris gasipaes o Guillielma gasipaes). Resultados del Primer Conversatorio sobre Pijuayo realizado enYurimaguas. 12 p.

LEON, J. 1987. Botánica de los cultivos tropicales. San José, Costa Rica. IICA Colección Libros y Materiales Educativos Nº 84. pp. 6061.

MORAURPI, J. 1983. El pejibaye (Bactris gasipaes H.B.K.): origen, biología floral y manejo agronómico. In: Palmeras poco utilizadas de América Tropical. FAo/CATIE, Turrialba, Costa Rica. pp. 118 16O.

OCHSE, J.J.; SoULE, M.J.J.R.; DIJKMAN, M.J. & WEHLBURG, C. 1982. Cultivo y mejoramiento de plantas tropicales y subtropicales. Vol. I. Limusa, México pp. 761765.

PEREZ, V.J.M. 1993. Cultivo de pijuayo. In: I Curso Regional Agroforestería en la Amazonía Peruana. INIA. Yurimaguas. 5 p.

ROOSMALEN, M.G. Van. 198S. Fruits of the Guianan Flora. Institute of Systematic Botany. Rijks Universiteit Utrecht. The Netherlands. p. 346.

SOTERO, S.V.E. 1989. Adequaçao tecnológica do fruto da pupunheira (Bactris gasipae H.B.K.), raça "Macrocarpa" Putumayo, mantida no Banco Ativo de Germoplasma de Pupunha do INPA, ManausAM. Tese, INPA. 69p.

URRUNAGA, E.V. 1985. Elaboración de conservas de pijuayo (Bactrisgasipaes, Bailey) en salmuera.UNAP, Tesis, Iquitos. 13 p.

U.S. 1980. Cultivation of neglected tropical fruits with promise: Part 8. The Pejibaye. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research, Science and Education Administration. New orleans. 10 p.

VASQUEZ, M.R. 1989. Plantas útiles de la Amazonía Peruana I. Mimeografíado. p. 15 16.

VASQUEZ, M.R. 1996. Catálogo de los frutos comestibles de la Amazonía Peruana. In press. 20 p.

VILLACHICA, L.H. 1996. Cultivo de pijuayo (Bactris gasipaes Kunth) para palmito en la Amazonía. SPTTCA/ Nº 43. 153 p.

VILLACHICA, L.H. 1996. Frutales y hortalizas promisorios de la Amazonía. SPTTCA No 44. Lima, Lima, Perú. pp.215226.

11. CONTACTOS EN LA AMAZONIA PERUANA

Chavez, Enrique. Las Madreselvas 170. Tel.(1)4350852. Salamanca, Lima, Perú. Investigación e industrialización.

Enciso, Rafael. DECA, Desarrollo de Cultivos Amazónicas. Requena 144. Pucallpa, Perú. Tel. (64)574541, Pucallpa. Fax. (14)363518, Lima. Provee semilla y asistencia técnica.

Flores, P. Salvador. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Proyecto Agroforestal. Apartado 764, Tel.(094)231308, Iquitos. Investigación AgroforestalTransferencia de Tecnología Agroforestal en Selva Baja.

García, T. Dora Enith. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Apartado 611, Tel.(094)264535, Iquitos. Industrilización de frutales nativos.

Pinedo, Mario. CAMPFOR. Nanay 110. Tel./Fax.(094)237438. Iquitos. Especialista en propagación en vitro.

Sotero, S. Victor. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Apartado 611, Tel.(094)264535, Iquitos. Industrialización de frutales nativos.

Vásquez, M. Rodolfo. Proyecto Flora del Perú. Apartado 280, Tel. (094)222139, Iquitos. Curator del Missouri Botanical Garden, Sistemática de Fanerógamas Amazónicas.

Villachica, Hugo. Apartado 12061. Tel.(1)4366648. Fax.(1)4363518. La Molina. Lima, Perú. Investigación agronómica e industrialización.

PIÑA

1. IDENTIFICACION

Foto 68. Planta de piña

Nombre científico: Ananas comosus (L.) Merril.

Nombres comunes: Piña (español); abacaxi, ananas (Brasil); Piña Blanca (Colombia); pineapple (inglés).

Familia: BROMELIACEAE

2. DISTRIBUCION, ECOLOGIA Y SUELOS

Es una especie nativa de Sudamérica, de probable origen compartido del sur del Brasil, norte de Argentina y Paraguay y bordes meridionales de la Amazonia. Tiene amplia distribución en todos los países que integran la cuenca amazónica. En la selva peruana, principal productor nacional de piña, se cultiva en los departamentos de Loreto, Ucayali, San Martín, Cuzco, Junín, Huánuco, Amazonas, Madre de Dios y Ayacucho.

Foto 69. Frutas de piña

Las condiciones ambientales adaptativas son: Temperaturas promedio anuales de 2028 ºC; y temperaturas superiores a 35 ºC y menores a 18ºC limitan el desarrollo de la planta. La precipitación promedio anual óptima es de 1 000 1 500 mm, aunque puede crecer bien en rangos extremos de 600 3 000 mm e incluso 4 000 mm; la calidad del fruto es inferior en lugares de precipitación excesiva, a menos que la fructificación ocurra en la época seca. Precipitaciones inferiores a 1 000 mm, demandan riegos suplementarios para que no afecten al cultivo. La altitud es variable desde el nivel del mar, hasta 800 msnm.

Desarrolla en terrenos no inundables, preferentemente en suelos de extura arenosa, franco arenosa, franco limosa, franco arcillosa e incluso arcillosa y de buendrenaje, fértiles, ricos en materia orgánica y ácidos. Se adaptan a ultisoles, oxisoles, arenosoles y spodosoles pobres en nutrientes y de fuerte acidez, provistos de abundante materia orgánica. No tolera ningún grado de hidroformismo.

3. DESCRIPCION

Es una planta herbácea perenne. La forma de la planta, se asimila a un trompo de base plana, con diámetro de 1,3 1,5 m y altura de 1 1,2 m. El tallo está conformado

básicamente, por tejido parenquimatoso compacto, cargado de almidones y. células de cristales de oxalato de calcio. El tronco es corto y grueso, generalmente menor de 30 cm de longitud, tiene forma de maza, más ancho en la parte superior, con 5,5 6,5 cm por debajo del meristema terminal y 2,5 3,5 cm de diámetro en su base; los entrenudos son cortos, la distancia no excede de 10 cm, en ellos se encuentran yemas axilares y raíces; en el ápice hay un meristema que generan hojas y que a la madurez forma una. inflorecencia. El tallo está compuesto por la corteza y el cilindro central, ambas partes separadas por un tejido vascular muy delgado no continuo y perforado por aberturas, del que nacen las raíces adventicias en toda la longitud del tallo, hasta menos de 1 cm del meristema terminal, salen suberizados de los entrenudos. Las raíces adventicias que emergen sobre la mitad inferior del tallo, se enrollan alrededor de éste; en cambio, las raíces situadas en la proximidad del suelo, forman un sistema radicular corto y compacto, con numerosas raíces fuertes de ramificación escasa que penetran en el suelo superficialmente. Las hojas son simples, arosetadas, que rodean completamente el tallo y en número variable de 7080 hojas por planta. La forma y el tamaño de las hojas, son dependientes de la edad y de la posición que ocupan en la planta. Se han establecido 5 categorías por edad, correspondiendo: la clase D, a las hojas que traducen el estado fisiológico de la planta, que orienta las necesidades para su crecimiento y desarrollo. En general, por la posición de las hojas en la planta, se distinguen las hojas inferiores, que apenas miden pocos centímetros, las hojas centrales son más largas y miden de 0,5 1,0 m de longitud y las hojas de los ápices son más cortos. La base de la hoja es envolvente en el tallo y se abre arriba en una lamina lanceolada, acanalada, ápice muy agudo y márgenes inermes o provistos de espinas, según cultivar. Haz cóncavo, liso y verde oscuro o con áreas longitudinales rojizas. Envés convexo, cubierto de escamas o tricomas, que le confieren coloración blancuzca. La estructura de la hoja, tiene relación con economía de agua por la plantan. La inflorecencia es una espiga, que termina en un penacho de brácteas foliáceas y lateralmente contiene 100-200 flores axilares en brácteas carnosas. Flores bisexuales y sesiles; cáliz con 3 sépalos de apariencia similar a la bráctea; corola con 3 pétalos de color blanco en la base y morados en la parte superior; 6 estambres en dos grupos de 3 y 1 gineceo de tres carpelos. De cada flor, se desarrolla un fruto individual, que aparece al exterior en forma de escudete poligonal, duro y prominente. La fruta de la piña está constituida por la fusión de los tejidos de los frutos individuales y del eje de la inflorecencia; es un fruto múltiple y partenocárpico, denominado sincarpo; la forma, color y tamaño son variables, según el cultivar. Los colores externos del fruto varían de rojo, amarillo, anaranjado o la combinación de estos colores. Color de la pulpa blanco, amarillo intenso, amarillo pálido o amarillo cremoso. Forma cónica o cilíndrica o la combinación de ambos. Peso de 0,45 kg a 7,0 kg. Sabor dulce a muy dulce y acidez variable alta, media o baja. Se reconoce básicamente 3 cultivares: La Española, frutos de pulpa blanca, peso 0,7 - 1,4 kg, calidad del fruto regular; Queen, fruto de pulpa amarillo intenso, peso de 0,45 7,0 kg, calidad mejor que la Espanola y Cayene, fruto de pulpa amarillo pálido, peso de 2,3-3,6 kg, cilindricos y de excelente calidad para el enlatado. En el Perú, la variedad de ecotipos cultivados en la selva, básicamente provienen de estos cultivares y tienen denominaciones locales.

4. UTILIZACION

Fruto

La parte comestible de la piña es la pulpa, conformada por el raquis muy agrandado que tienen fusionados los ovarios carnosos de las flores. Las semillas y las brácteas secas y las partes florales externas, forman la áspera y escamosa cáscara.

La pulpa del fruto maduro, es jugosa, de sabor agridulce y aroma agradables. La pulpa separada de la cascara y de la parte más dura del núcleo central, se consume al estado fresco, cortado en rodajas o trozos o reducidos a zumo. Tiene amplio uso culinario y en la preparación de refrescos, helados, dulces y bebidas fermentadas.

Industrialmente la pulpa se utiliza en la fabricación de conservas molido, crush o compota; jugo y concentrado. Los principales productos elaborados son: Jugos, néctares, mermeladas, trozo en almíbar, zumos enlatados de pulpacáscaranúcleo central, trozos escarchados, vino y vinagres. Los subproductos de la industria, son utilizados en la fabricación de alcohol, azúcar y alimentos para vacunos.

En medicina tradicional, la pulpa se utiliza en el tratamiento del catarro, retención urinaria, dolores de los riñones, dispepsia, difteria y otras afecciones a la garganta; es un excelente supurativo. El jugo de la fruta verde, es astringente y antihelmintica. La decocción de la cáscara, es un buen digestivo y recomendado para niños y ancianos, se utiliza también en la preparación de bebidas agradables.

Otras partes de la planta

Las hojas en el mesófilo, contienen fibras de diverso tamaño. Las fibras son fuertes, resistentes y de color blanco; se utilizan en textilería fina de alto valor comercial.

5. METODOS DE PROPAGACION.

Propagación sexual

La propagación por semilla botánica, si bien es factible, es poco usada.

Propagación asexual

La propagación vegetativa de la piña es mediante brotes con hojas, denominadas hijuelos. La planta de piña, tiene diversos órganos de propagación vegetativa:

1. Los hijuelos nacidos en la base e la planta, que aparece después de la fructificación, demoran de 1618 meses hasta la cosecha, tienen el inconveniente de variabilidad de tamaño y por lo tanto de tiempos productivos también variables y se malogran con facilidad;

2. Los brotes tiernos del pedúnculo, de la base del fruto, demoran hasta la cosecha de 2022 meses, son de frecuente uso, teniendo la precaución de seleccionar los brotes formados en un plano suficientemente debajo del fruto, libres de unión con el fruto y descartar los brotes unidos a la base del fruto, para evitar daños a la separación y por ser un carácter genético que debe eliminarse;

3. Los brotes tiernos del tallo, de la axila de las hojas, demoran de 1820 meses hasta la cosecha, son de uso recomendado; y se malogra con facilidad.

4. Los esqueies de la corona, demoran de 2224 meses hasta la cosecha, son muy sensibles a la pudrición de la raíz, nos es recomendable su uso.

En general, el material propagativo debe provenir de plantas de calidad superior, con frutos de buena conformación y tamaño correspondiente al cultivar y de corona simple. Descartar hijuelos de frutos sin corona o de corona múltiple y de frutos deformes o atrofiados. Se recomiendan exponer el material recolectado al medio ambiente durante algunos días, a fin de favorecer la cutinización de las lesiones de la base. Debe estar libre de plagas, se aconseja la desinfestación de la base de los hijuelos con Folidol al dos por mil o Bromuro de Metilo y el gas cianhidrico. Si hay sospechas de afección por hongos, desinfectar con una solución de 1 kg de sulfato de cobre y 1 kg de cal en 24 lt de agua o 1 kg de cupravit en 30 lt de agua.

6. METODOS DE ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE PLANTACION

Monocultura

El desarrollo agronómico de la monocultura de la piña, en el ambiente tropical, tiene alta tecnificación, existen tratados especializados al respecto. En la selva del Perú, el ministerio de Agricultura a través del convenio INIAACIRAD/IRFA y con apoyo financiero de la Comunidad Económica Europea y mediante el convenio INIPAUNAPEPP, ha realizado programas de investigación, orientados a mejorar la tecnología del cultivo en la selva central. La Universidad Agraria La Molina, ha logrado cultivares adaptados a la selva central.

En general, la preparación del terreno en terrenos de áreas de topografía no inclinada, se realiza remocionando los 30 cm superficiales y formando camellones para favorecer mejor crecimiento de las plantas. Se recomienda el sistema de plantación en surcos mellizos, con un espaciamiento de 30 cm entre plantas, 4050 cm entre hileras simples y 1,2 1,3 m entre surcos dobles.

La plantación se realiza en el inicio del período lluvioso, introduciendo verticalmente el hijuelo a una profundidad acorde con su tamaño, y presionando el suelo que la rodea. Previamente el suelo habrá sido fertilizado con la dosis total de fósforo y de magnesio.

La fertilización debe corresponder al análisis del suelo. En la selva se sugieren las siguientes dosis por planta: 68 g de N, fertilizante Urea 46% N; 2 g de P_2O_5, fertilizante Hiperfosfato de calcio 32% P_2O_5; 810 g de K_2O, fertilizante Sulfato de potasio 48% K_2O, y 2 g de MgO, fuente Dolomita 21 % Mgo. Las dosis mayores de N y K, corresponden a suelos de menor fertilidad y las dosis menores de suelos de mayor fertilidad; las dosis de fósforo y magnesio, son las mismas en suelos de alta y baja fertilidad. Los momentos adecuados de fertilización son desde el momento de la plantación, son desde el momento de la plantación con la dosis total de fósforo y magnesio, hasta 3 meses antes del período de floración. En las producciones subsiguientes, la fertilización se iniciará, inmediatamente concluya la cosecha y hasta 3 meses antes de la siguiente floración.

El manejo de podas es fundamental para una adecuada fructificación. Se debe permitir el crecimiento de un solo brote y podar todas las brotaciones de la base; es necesario eliminar la competencia por nutrientes y otros factores de crecimiento, que pueden afectar el buen desarrollo del fruto.

Los riegos deben suministrarse, en ambientes con precipitaciones fluviales inferiores a 1000 mm.

La piña por su limitado desarrollo radicular, es muy sensible a la competencia por malezas; los desyerbos deben ser oportunos y manuales; evitar herramientas que puedan dañar las raíces.

En plantaciones comerciales, se aconseja la inducción floral a los 10 meses de la plantación, con el propósito de lograr que todas las plantas floreen y fructifiquen al mismo tiempo. El producto sugerido es una solución saturada de acetileno usando como fuente el carburo de calcio (3 g de carburo por litro de agua).

La protección del cultivo es necesaria. Las principales plagas que afectan en la selva son: los nematodos Meloidogyne incógnita, Pratylenchus brachyurus y Rotylenchus reniformis, deterioran las raíces y afectan el crecimiento y producción de la planta; se controla con el nematicida DD, aplicado al suelo antes de la plantación. La broca de la piña (Thecla basilides Geyer) de la familia Lycaenidae, deteriora el fruto; se controla con Sevín o con Folidol. La mosca de la fruta (Melanoloma canopilosum) de la familia Richardiae, barrena el fruto en diferentes estadíos de su desarrollo; control aún no estudiado. La cochinilla harinosa (Dysmiccocus brevipes) de la familia Pseudococidae, es un succionador asociado con el problema del virus Wilt y los Sínfilos contípedos, que afectan seriamente las plantaciones; se controlan con insecticidas sistémicos.

La enfermedad más frecuente, es la pudrición negra de los hijuelos y pudrición blanda de la fruta, ocasionada por el hongo Thiclaviopsis pardoxa. Afecta cualquier parte de la fruta antes o después de la cosecha; generalmente penetra a la pulpa, por el corte al seccionar la parte del pezón adherido a la base de la fruta, al momento de la cosecha; se recomienda exponer el área de corte, directamente a la radicación solar, a fin del secado rápido. La medida preventiva del ataque de la enfermedad a los hijuelos de propagación, es la exposición directa a la radiación solar del hijuelo, con el propósito de favorecer la pérdida de un mayor porcentaje de humedad. otras enfermedades importantes constituyen tres tipos de manchas de la fruta de piña: Mancha negra seca, Mancha negra húmeda y Mancha de galerías; en los tres tipos de mancha se han aislado Penicillium funiculosum y Fusarium oxisporum; el control químico sugerido es una mezcla de fungicida e insecticida y el control cultural, eliminación de la planta afectada y el uso de cultivares resistentes.

Agroforestería: orientaciones

La piña es una planta de porte bajo, de sistema radicular reducido y tolerante a la sombra. En sistemas agroforestales sucesionales, ocupa el estrato bajo temporal; el espaciamiento es variable de 1 x 1 m ó 1,5 x 1,5m.

En los sistemas de cultivo tradicionales amazónicos, en alfisoles, ultisoles, oxisoles, spodosoles y arenosoles, son comunes las asociaciones de piña con cultivos diversificados, simultánea o secuencialmente. Las principales especies son: maíz (Zea mays), yuca (Manihot spp), plátano (Musa spp), marañón (Anacardium occidentale), pijuayo (Bactris gasipaes), macambo (Theobroma bicolor), uvilla (Pourouma cecropiifolia), umarí (Poraqueiba sericea), castaña (Bertholletia excelsa) y cedro (Cedrela odorata).

Bajo sistemas agroforestales semiextensivos y semiintensivos, se utilizan los mismos componentes anuales de los sistemas tradicionales y se añaden otros componentes de mayor valor comercial: pijuayo palmito (Bactris gasipaes), huasaí (Euterpe óleracea), palta (Persea americana), carambola (Averrhoa carambola), coco (Cocos nucifera), caoba (Swieteneia macrophylla), ishpingo (Amburana cearensis), tornillo (Cedrelinga catenaeformis) y palo de rosa (Aniba roseadora).

El establecimiento de las asociaciones es con labranza mínima y al inicio de la época de lluvias. Los desyerbos son de 34 veces por año, hasta el 5to. año, momento en que generalmente se realiza la última cosecha de piña, por el exceso de sombreamiento de los estratos superiores; los residuos de cosecha de los cultivos anuales y la maleza, son reciclados dentro del sistema, favoreciendo a la piña. Las podas se practican, manteniendo 1 brote productivo anual.

Al finalizar el aprovechamiento de la piña, se aconseja el establecimiento de cobertura de leguminosa y su manejo bajo podas; los resultados son exitosos.

7. PRODUCCION Y COSECHA

La piña en general, fructifica entre 12 y 14 meses después de la siembra. La fructificación natural en la selva, ocurre generalmente entre los meses de octubre a marzo; algunos cultivares, aunque en pocas cantidades, producen todo el año.

Los signos de madurez de los frutos de piña, se manifiestan cuando el color de la base empieza a volverse amarillo, sin embargo, para la calidad superior, se debe cosechar después de que el fruto entero ha cambiado de color, estado que corresponde a la madurez completa y que es ideal para el mercado de la fruta fresca y la industria del enlatado. El inconveniente, es la poca resistencia de la fruta al transporte. Se aconseja la cosecha de frutos al inicio de la madurez, una cosecha anticipada es inapropiada.

La cosecha consiste en cortar el eje frutero, de 56 cm por debajo de la base de la fruta, y luego ejecutar un corte cuidadoso, lo más próximo a la base. Toda herida debe ser tratada con productos fungicidas que prevengan la infección de hongos causantes de podredumbres. Se pueden también cortar las coronas, sin afectar la calidad del fruto; la desinfección del área de corte es necesaria.

El rendimiento por hectárea es variable, según la densidad y el cultivar; en general varía entre 20 y 25 ton/ha, aunque se refieren en Hawai rendimientos que varían de 60 a 80 ton/ha.

8. CONSERVACION Y VALOR NUTRITIVO

La fruta fisiológicamente madura, es perecible; expuesta al medio ambiente, se deteriora rápidamente. La cosecha al inicio de madurez, puede prolongar por unos días la conservación, en tanto se completa el proceso de maduración fisiológica.

La conservación de la fruta puede prologarse hasta 1 semana, sometiendo a preenfriamiento y luego manteniendo una temperatura aproximada de 5ºC.

La piña es un alimento energético, con buen tenor de vitamina C; la composición química y valor nutritivo de la pulpa es la siguiente:

Componentes	**100 g de pulpa**
Energía	52,0 cal
Agua	84,5 g
Proteínas	0,4 g
Lípidos	0,2 g
Carbohidratos	13,7 g
Fibra	0,4 g
Ceniza	0,3 g
Caleio	18,0 mg
Fósforo	8,0 mg
Hierro	0,5 mg
Vitamina A	
(Retinol)	5,0 mg
Tiamina	0,08 mg
Riboflavina	0,04 mg
Niaeina	0,20 mg
Vitamina C	
(A.Ascórbico)	61,0 mg

La piña es una especie nativa domesticada, con buen potencial comercial e industrial en la selva peruana.

Tiene ventajas de adaptación a la ecología y suelos ácidos predominantes en la región; tradicionalmente se produce para consumo doméstico y en la industria del enlatado tiene alto valor de uso; el mercado de la fruta y de sus productos, tiene potencial de ampliación interna y externa; es de fructificación rápida y la tecnología de inducción de floración optimiza la fructificación y la cosecha y la producción; se dispone de germoplasma local en campos de agricultores selváticos.

Las desventajas son: Alta variabilidad de la especie, con desuniformidad de crecimiento, floración, fructificación y maduración que dificultan el manejo, la planificación de la producción y encarecen el cultivo; poca difusión del potencial comercial e industrial del cultivo; alta perecibilidad del fruto, susceptibilidad al ataque de plagas y enfermedades y nulo desarrollo tecnológico de conservación y procesamiento del fruto en condiciones de campo.

El desarrollo comercial e industrial del cultivo, debe priorizar el fortalecimiento investigativo en la selva amazónica; la diseminación de los avances investigativos logrados, debe tener mayor cobertura informativa regional. Las líneas básicas de la investigación deben estar orientadas a mejorar la especie y optimizar su cultivo, mediante

trabajos de colección de germoplasma regional e internacional tropical, ensayos de adaptación bajo diferentes condiciones de suelo y manejo, perfeccionamiento de la propagación vegetativa y de la inducción de la floración, fertilización, manejo agroforestal y tecnologías de conservación y de transformación del fruto en el nivel de campo. El mejoramiento de la especie debe canalizarse hacia la productividad y alta calidad del fruto, resisteneia a plagas y enfermedades, resistencia al deterioro y el transporte y homogeneidad fenológica de crecimiento, floración y reproducción.

Las políticas promotoras de los recursos vegetales, deben preveer el financiamiento de las acciones investigativas y productivas, además de la ampliación y búsqueda de mercados internos y externos para la fruta y sus derivados.

10. LECTURA BASICA

ANDERSEN, O. & ANDERSEN, V,U. 1989. As frutas silvestres brasileras. 3. ed. Sao Paulo: Globo. Colecao do Agricultura. Fruticultura) (Publicacoes Globo Rural). pp. 3336.

BELLO, A.S. 1991. Cultivo de la piña en la selva central del Perú. INIAA, Serie Técnica, Informe Técnico 02/2.3 Nº 15. Lima. 45 p.

BELLO, A.S. & JULCA, O.A. 1994. Influencia de épocas de plantación, tipos de hijuelos e indicación floral en el crecimiento y desarrollo de piña (Ananas comosus L.Merr.) cv. "Samba" bajo las condiciones de ChanchamayoPerú. INIA. Serie Informe Técnico Nº ST05. Lima. 47 p.

BELLO, A.S.; PIE, L. & ESPINOZA, E. 1994. Tecnología de Producción y Agroindustria de la Piña. In: (INIA ed.). Manejo e industrialización de los Futales Nativos en la Amazonía Peruana. Memoria, Curso Taller 2225 Nov/94. Pucallp. pp. 4253.

CALZADA, B.J. 1980. 143 Frutales nativos. Editorial El Estudiante. Lima. p. 43.

CAVALCANTE, P.B. 1988. Frutas comestíveis da Amazonia. 4 ed. rev. ampl. Belém: Museu Paraense Emilio Goeldi; Companhia Souza Cruz indústria e comércio. pp. 17 19.

FAO. 1987. Especies forestale productoras de frutas y otros alimentos. 3. Ejemplos de América Latina. Estudio FAO Montes 44/3. Roma. pp. 1719.

FIGUEROA, R.; WOLFE, H.S. FRANCIOSO, R. CORDT, E. van.1970. El cultivo de la piña en el Perú. Ministerio de Agricultura y Pesquería, Dirección General de Investigación Agraria. Boletín Técnico Nº 75, Lima. 32 p.

GISPER, C. 1987. Frutales y bosque. BibliotPrática Agrícola y Ganadera Edit. Oceano, Barcelona, España. V. III pp. 197199.

LEON, J. 1987. Botánica de los cultivos tropicales. San José, Costa Rica. IICA Colección Libros y Materiales Educativos Nº 84. pp. 8387.

PY, C. TISSEAU, R. 1969. La piña ropical. Ed. Blume, Barcelona. 270 p.

PY, C. 1970. Problemas de la mecanización en el cultivo de la piña. Actualidades TécnicoCientíficas, CICT, Universidad de la Habana, Cuba. Ingeniería Agronómica Nº 18. 33 p.

OCHSE, J.J. SOULE, M,J.Jr.; DIJKMAN, M.J. & WEHLBURG, C. 1982. Cultivo y mejoramiento de plantas tropicales y subtropicales. Vol I. Edit. LIMUSA, México. pp. 639651.

TEIWES, G. & GRUNEBERG, F. 1967. Piña o Ananas. Boletín Verde 3, Informes sobre Fertilización. Hannover, Alemania. 65 p.

VASQUEZ, M.R. 1989. Plantas útiles de la Amazonía Peruana I. Mimeografíado. p. 9.

VASQUEZ, M.R. 1996. Catálogo de los frutos comestibles de la Amazonía Peruana. In Press. 20 p.

WILLIAMS, C.N.; CHEW, W.Y. & RAJARATNAM, J.A. 1982. Tree and field crops of the wetter regionsof the tropics. Intermediate Tropical Agriculture Series. Hong Kong. pp. 110116.

11. CONTACTOS EN LA AMAZONIA PERUANA

Bello, A. Segundo. Estación Experimental Agríco de Pichanaqui Chanchamayo.

Enciso, N. Rafael. DECA, Desarrollo de Cultivos Amazónicos. Requena 144. Pucallpa. Telf (64) 574541, Pucallpa. Fax(14) 363518, Lima. Prevee material vegetativo y asistencia técnica.

Espinoza, Edy. Agroindustria Espinoza, Tingo María.

Flores, P. Salvador. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Proyecto Agroforestal. Apartado 764, Tel (94) 231308, Iquitos. Investigación AgroforestalTransferencia de Tecnología Agroforestal en Selva Baja.

Pie, Lamberto INDALSA, Chanchamayo.

Vásquez, M. Rodolfo. Proyecto Flora del Perú. Apartado 280, Tel.(094) 222139, Iquitos. Curator del Missouri Botanical Garden, Sistemática de Fanerógamas Amazónicas.

Villachica, Hugo. Apartado 12061. Telf.(1) 435.6648. Fax(1) 436.3518. La Molina. Lima. Investigación agronómica.

PUMA YARINA

1. IDENTIFICACION

Foto70. Racimo de frutos de puma yarina

Nombre científico: Elaeis oleifera (H.B.K.) Cortés.

Nombres comunes: Puma yarina, peloponte (Perú); caiaué, dendé do pará (Brasil); ñoli, yoli, coroso, palma manteca, palma de cebo (Colombia); corocito colorado (Venezuela).

Familia: ARECACEAE

2. DISTRIBUCION, ECOLOGIA Y SUELOS

Es una especie nativa de América intertropical, distribuida en la cuenca amazónica en Brasil, Perú, Guyana y Surinam; en la selva peruana se encuentra en estado silvestre en los Departamentos de Loreto y Huánuco.

Las condiciones ambientales adaptativas en la Amazonía, corresponden principalmente al bosque húmedo tropical: Biotemperatura media anual máxima de 25,0ºC y biotemperatura anual mínima de 23,2ºC. Promedio máximo de precipitación total por año de 3 419 mm y promedio mínimo de 1 916 mm. Altitud variable desde el nivel del mar hasta 500 msnm.

Desarrolla preferentemente en terrenos periódicamente inundables, fértiles y de textura variada. Se adapta en ultisoles y oxisoles ricos en materia orgánica. Tolera períodos prolongados de anegamiento.

3. DESCRIPCION

Es una palmera monoica pequeña, de hasta máximo 3 m de altura desde el nivel del suelo hasta las primeras hojas. Estípite erecto o semierecto durante la etapa juvenil; reptante y sinuoso con la porción terminal emergente, en la edad adulta; de 3350 cm de diámetro y con raíces adventicias en una longitud de 1,5 m; la base el estípite es delgada y deprimida, con la edad se vuelve cilíndrico; en la parte basal desprovisto de hojas y de vainas; en la parte terminal, soporta la corona de hojas. Las hojas son compuestas, pinnadas, con una longitud total de 5,096,71 m de largo. Peciolo con bordes provistos de espinas cortas, cónicas y de la punta de algunas salen fibras delgadas y finas. Foliolos en número de 3550 pares, dispuesto en un sólo plano, ligeramente alternos en el ápice y la base y opuestos en el centro; aproximadamente de 93115 cm de largo y de 4,56,3 cm de ancho en la parte central; haz y envés de color verde oscuro. Inflorescencia en espádices provistas de 2 espatas, unisexuales; también se presentan inflorescencias andromorfas, semejantes a las masculinas, que tienen frutos partenocárpicos. Inflorescencia femenina corta, entre las hojas; raquis de 3040 cm de largo con numerosas raquillas de 49 cm de largo; flores numerosas, blanquecinas con sépalos y pétalos parecidos; ovario con estilo corto, coronado por 3 estigmas abiertos. Inflorescencia masculina de 4060 cm de largo,

compuesta por estrechas raquillas cilíndricas de 49 cm de largo con numerosísimas flores blanco cremosas, apiñadas y en parte hundidas en cavidades; 3 sépalos muy pequeños y 3 pétalos de mayor tamano; 6 estambres. El fruto es una drupa ovoide, romboide u oblonga apuntalada en la base y en el ápice, de tamaño variable de 1,73,1 cm de largo, 1,32,1 cm de ancho y 1,1 1,7 cm de grosor; epicarpo rojo, anaranjado encendido, amarillo y verde, brillantes, y de aproximadamente 1 mm de espesor; mesocarpo anaranjado o cremoso, de 24 mm de espesor, fibrosos y oleaginosos; endocarpo leñoso, color pardo oscuro a negruzco de 12,5 mm de espesor; poros germinativos pequeños localizados en el ápice de la semilla. Normalmente una semilla, rara vez 2; forma irregular, algo aplastada y deprimida hacia la base; tamaño pequeño de peso inferior a lg; tegumento pardo oscuro delgado; endosperma córneo, blanco, a veces tiene una pequeña cavidad central.

4. UTILIZACION

Fruto

Le mesocarpo del fruto maduro, contiene aceite comestible. Mediante procesos tradicionales, el fruto se despulpa, se hierve y se decanta el aceite sobrenadante. El aceite extraído se utiliza domésticamente en la cocina y en el tratamiento de dolores reumáticos.

El fruto macerado o hervido por varias horas, luego estrujado y mezclado con agua y azúcar, se utiliza como bebida tradicional.

Fragmentos del endocarpo se utiliza como "cascajo", combustible y en la preparación de carbón activado.

El aceite extraído de la almendra, se utiliza en alimentación, alumbrado, jabonería y como cosmético capilar.

El fruto es utilizado en alimentación de aves y de cerdos; es un alimento predilecto de la fauna silvestre.

Otras partes de la planta

Las hojas son utilizadas en el techado de viviendas. De las fibras extraídas de las hojas, se fabrican cuerdas.

El pecíolo y raquis de las hojas, se utiliza como cercos de viviendas.

5. METODOS DE PROPAGACION

Propagacion sexual

La propagación por semilla botánica, es el método tradicional de aplicación. La semilla contenida en el endocarpo, tiene viabilidad prolongada. La unidad utilizada como "semilla" es el endocarpo leñoso, conteniendo la semilla botánica.

La "semilla" separada de la pulpa del fruto maduro, procedente de plantas selectas, se fricciona enérgicamente con arena y se lava con agua hasta eliminar todo residuo de pulpa, se desinfecta en una solución conteniendo fungicida y se orea bajo sombra durante 12 horas.

En ambiente sombreado, se almáciga en cajones de 1 x 1 x 0,2 m conteniendo substrato de aserrín húmedo descompuesto; se mantienen riegos controlados. La germinación se inicia entre 25 y 34 días después del almacigado.

El repique deberá realizarse cuando las plántulas alcancen 5 cm de altura, directamente a bolsas plásticas negras de 2 kg de capacidad, conteniendo substrato mezclado de tierra negra, arena y materia orgánica descompuesta, en la proporción de 1:1:1. En el momento que la planta mida de 4050 cm de altura, estará lista para el trasplante al campo definitivo.

No se dispone de información sobre propagación asexual.

6. METODOS DE ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE PLANTACION

Agroforesteria: orientaciones

El puma yarina, es una palmera de porte bajo y de hábito umbrófilo. En el bosque natural, es una especie del sotobosque. En sistemas agroforestales sucesionales ocuparía el estrato bajo perenne umbrofilo. El espaciamiento propuesto es de 12 x 6 m y 12 x 12 m dependiendo de la intensidad de la explotación.

En la foresta, se asocia naturalmente con múltiples especies leñosas del estrato medio y alto. Tiene potencial de asociación, simultánea o secuencial con las siguientes especies: arroz (Oryza sativa), yuca (Manihot spp.), camucamu (Myrciaria dubia), huasaí (Euterpe olerácea), sangre de grado (Croto lechleri), sacha mango (Grias neuberthii), hamaca huayo (Couepia dolichopoda), naranjo podrido (Parahancornia peruviana), bolaina (Guazuma crinita), shiringa (Hevea brasiliensis), andiroba (Carapa guianenesis), quillosisa (Vochysia sp.) y caoba (Swietenia macrophylla).

La plantación debe realizarse en el inicio del período lluvioso en áreas no inundables y al final de la época lluviosa en las áreas inundables, en hoyos de 40 x 40 x 0,40 cm, conteniendo un substrato mezclado de tierra superficial y materia orgánica descompuesta. Los desyerbos deben ser oportunos y según las necesidades de los cultivos. Se recomienda el establecimiento de cobertura leguminosa cuando finalice el aprovechamiento de los cultivos anuales. El reciclaje de los residuos de cosechas, malezas y podas de la biomasa aérea de la cobertura, contribuirán a la sostenibilidad productiva del sistema. La vigilancia permanente de la plan tación, permitirá la identificación oportuna de plagas y enfermedades potenciales y tomar las medidas pertinentes de control.

7. PRODUCCION Y COSECHA

La fructificación se inicia entre 4 y 5 años después de la plantación. La época de fructificación se concentra principalmente entre los meses de octubre a marzo. Los rendimientos estimados son de 1015 racimos/palma/año, con peso promedio de 6,7 Kg por racimo, con una variación de 0,918 kg en la amazonía de Brasil.

Los signos de cosecha se manifiestan cuando los frutos se desprenden con facilidad del racimo. La recolección se realiza cortando el racimo con ayuda de un hacha de mango largo o con machete. Luego se someten a secado por 12 días y por sacudimiento son separados los frutos; deben evitarse golpes y magulladuras para prevenir el deterioro del fruto y enranciamiento del aceite.

8. CONSERVACION Y VALOR NUTRITIVO

Los frutos fisiológicamente maduros se deterioran al medio ambiente; el máximo tiempo de conservación es de 1 semana.

El mesocarpo es un alimento energético con buen contenido de vitamina A. La composición química y valor nutritivo de la pulpa es la siguiente:

Componentes	**100 g de pulpa**
Energía	314,4 cal
Agua	33,5 g
Proteínas	3,0 g
Lípidos	16,2 g
Carbohidratos	45,9 g
Fibra	6,8 g
Ceniza	1,4 g
Vitamina A	
(Retinol)	0,53 mg
Carotenoides	3,20 mg

Tanto el mesocarpo como las almendras contienen aceite comestible. La composición del aceite del mesocarpo es variable, referencialmente consignamos datos de Colombia, Brasil y Perú:

Acidos grasos	Colombia	Brasil	Perú
	%	%	%
Mirístico	0,1 - 0,2		
Palmítico	18,8 - 21,2	21,2	25,8
Palmitoleíco	1,2 - 1,5		2,9
Esteárico	0,6 - 2,2	1,5	1,4
Oleico	63,0 - 67,0	57,9	54,3
Linoleíco	5,8 - 15,9	19,2	14,7
Linolénico	0,5 - 0,6		0,5
Insaturados		77,1	69,0

9. PROYECCION

La palmera puma yarina, es una especie nativa amazónica no domesticada, con alto potencial económico y de cultivo en la selva Peruana.

Tiene ventajas de adaptación a la ecología y suelos de la región; presenta buen potencial productivo y buenas características como especie; es de bajo porte, de fácil manejo, con precocidad productiva y resistencia a enfermedades y plagas; respecto a Elaeis guinensis, la calidad del aceite es similar en acidos grasos insaturados y contiene doble cantidad de ácido oleíco; existe germolasma en e bosque natural y en instituciones externas especializadas.

Las desventajas son: gran variabilidad de la especie, perecibilidad el fruto; nulo desarrollo investigativo genético, botánico, agronómico y tecnológico de conservación y procesamiento del ruto; es una especie relegada por los programas estatales de frutales.

El desarrollo del cultivo prioriza la colección de germoplasma regional y de instituciones externas especializadas, ensayos de propagación asexual, fertilización, manejo agroforetal y tecnología de conservación y procesamiento del fruto en el nivel de campo. El mejoramiento de la especie debe orientarse a caracteres de productividad y calidad del fruto, especialmente a mayor volumen de pulpa y mejor calidad del aceite, sincronización productiva y resistencia a la perecibilidad. El acopio y difusión informática de experiencias en Colombia, Brasil y Arica, serán fundamentales en la estrategia investigativa productiva e industrial.

Las políticas promotoras deben compatibilizar con la realidad de cada región natural y priorizar los recursos más viables para el desarrollo. Dee preveer financiamiento para la investigación, créditos para la produción, incentivos para la industrialización y búsqueda de mercado para los productos procesados.

10. LECTURA BASICA

AGUIAR, J.P.L.; MARINHO, REBELY.S. & SHRIMPTON, R.1980. Aspectos nutritivos de algunos frutos da Amazónia. Acta Amazónia 10(4):755758.

BRAKO, L. ZARUCCHI, J.L. 1993. Catálogue of the flowering plants and gymnosperms of Perú. Catálogo de las angiospermas del Perú. Monographs in Systematic Botany from The Missouri Botanical Garden. Vol. 45. St. Louis, Missouri. p.90.

BALICK, M.J. 1982. Palmas neotropicales: Nuevas fuentes de aceites comestibles. INTERCIENCIA, Vol.7. Nº1. pp. 2529.

BARCELOS, E.; SANTOS, M.N. de & VASCONCELLOS, M.E.C. 1985. Phenotipic variation in nature populations of caiaué (Elaeis oleífera, (H.B.K.) Cortés) in the Brazilian Amazon. EMBRAPA/CNPSD. 20 p.

CAVALCANTE, P.B. 1988. Frutas comestíveis da Amazonia. 4 ed. rev. ampl. Belém: Museu Emílio Goeldi; Companhia Souza Cruz indústria e comércio. p. 67.

FAO. 1983. Informe de la reunión de consulta sobre palmeras poco utilizadas de América tropical. CATIE/FAO, Turrialba, Costa Rica. pp. 1415.

FAO. 1987. Especies forestales productoras de frutas y otros alimentos. 3. Ejemplos de América Latina. Estudio FAO Montes 44/3.Roma. pp. 8890.

FLORES, P.S. 1996. Fenología de crecimiento inicial en vivero, de frutales nativos amazónicos. UNAPProyecto Agroforestal. Investigación en ejecución.

FLORES, P.S. 1996. Diagnóstico de rutales nativos en la Región Loreto. Descripción dendrológica. Apuntes. CáritasIquitos, Iquitos. sp.

GENTRY, A.H. 1993. A field guide to the families and genera of woody plants of Northwest Soucth América (Colombia, Ecuador, Perú) with supllementary notes on herbaceous taxa. Conservación International, Washington D.C. pp. 189190.

MEJIA, K. 1988. Evaluación de racimos de Elaeis oleífera en el bajo Río Ucayali, Iquitos. Inédito. sp.

PATIÑO, U.M.1977. E1 corozo o noli (Elaeis oleífera (HBK) Cortés ex Wessels Boer), recurso natural oleaginoso de Colombia. Cespedesia Vol. VI, Cali Nºs. 2122. 121 p.

SANTOS, M.M. de; BARCELOS, E. & NASCIMENTO, J.C. 1985. Genetic resources of (Elaeis oelífera (H.B.K.) Cortés) in the Brazilian Amazon. International Workshop on oil Palm Germplasm and Utilization. ISOPB/PORIM/IBGR. EMBRAPA/CNPSD. 10p.

SANTOS, M.M.; BARCELOS, E. & CORADIN, L. 1984. Recurso genéticos de caiaué (Elaies oleífera (H.B.K.) Cortés) sua coleta e conservaçao no Brasil EMBRAPA/CNPSD. Manaus, A.M. 6 p.

ROOSMALEM, M.G.M. 1985. Fruits of the Guianan Flora. Institute of Systematic Botany. Rijks Universiteit Utrecht. The Netherlands. pp. 348, 351.

VASQUEZ, M.R. 1989 Plantas útiles de la Amazonía Peruana I. Mimeografíado. p. 58.

VASQUEZ, M.R. 1996. Catálogo de los frutos comestibles de la Amazonía Peruana. In Press. 20 p.

11. CONTACTOS EN LA AMAZONIA PERUANA

Flores, P. Salvador. Universidad Nacional de la Amazonia Pesruana, Proyacto AgroforestalTransferencia. Apartado 764, Tel.(094)23130, Iquitos. Investigación AgroforestalTransferencia de Tecnología Agroforestal en Selva Baja.

Mejía, Kember.IIAP. Apartado 784. Iquitos. Tel.(094)265515. Fax (094)265527. Bótanico.

Vásquez, M. Rodolfo. Proyecto Flora del Perú. Apartado 280, Tel. (094)222139, Iquitos. Curator del Missouri Botanical Garden, Sistemática de Fanerógamas Amazónicas.

SACHA CASHO

1. IDENTIFICACION

Foto 71. Frutos de sacha casho

Nombre científico: Anacardium giganteum Hancock ex Engler

Nombres comunes: Sacha casho, marañón gigante (Perú); cajuí, cajuaçu, cajudamata (Brasil).

Familia: ANACARDIACEAE

2. DISTRIBUCION ECOLOGICA

Es una especie nativa amazónica, probablemente originaria de la región oriental. En la cuenca amazónica está distribuida en Brasil, Colombia, Ecuador, Venezuela y Guyana. En la selva peruana es poco frecuente su cultivo, en estado natural se encuentra en los departamentos de Loreto y Ucayali.

Las condiciones ambientales adaptativas son: Biotemperatura media anual máxima de 25ºC y biotemperatura media anual mínima de 23,2ºC. Promedio de precipitación media máxima de 3 419 mm y mínima de 1 916 mm. Altitud variable, desde el nivel del mar hasta 350 msnm.

Prospera en terrenos no inundables o esporádicamente inundables, en ultisoles y oxisoles ácidos y pobres en nutrientes, de textura variada, con alto contenido de materia orgánica y de buen drenaje. Tolera breves períodos de anegamiento.

3. DESCRIPCION

Es un árbol polígamo dominante de 25-40 m de altura y 1,2 m de diámetro. Copa vistosa, amplia y densa. Fuste recto y cilíndrico. Corteza extema pardorosácea, gruesa y densamente fisurada. Corteza interna blanda, de color rosado y consistencia fibrosa. Exudado resinoso escaso. Hojas simples, alternas y sin estipulas. Lámina coriácea, glabra, penninervada, obovada u oblonceolada, de hasta 20 cm de longitud y 12 cm de ancho, ápice redondeado, base cuneada, márgenes enteros, haz verde oscuro, envés verde claro con nerviación conspicua. Pecíolo grueso y corto, de hasta 1,5 cm de longitud. Inflo-rescencia en panícula terminal, andromonoíca, cálíz con 5 lóbulos, corola con 5 pétalos de color blanco verdoso o rosado a rojizo; 8 estanbres en las flores masculinas, 12 fértiles; ovario con 1 óvulo. El fruto es una drupa reniforme de 2,5 cm de largo; mesocarpo resinoso; 01 semilla.

4. UTILIZACION

Fruto

El fruto maduro contiene un almendra comestible, se consume tostado, es de sabor agradable.

El pedúnculo o pseudofruto, contiene una pulpa suculenta, fibrosa, con abundante jugo agridulce, de color rosado y de sabor muy agradable. Se consume fresco o se utiliza en la preparación de refrescos. El jugo mezclado con almidón de yuca luego de fermentación, es una bebida alcohólica tradicional indígena.

El pseudofruto, es un alimento de la fauna silvestre, monos, tortugas y aves.

Otras partes de la planta

La madera es liviana, el duramen de color amarillo limón y la albura de color amarillo oscuro manchado. Es de fácil trabajabilidad. Se utiliza en cajonería, carpintería, construcciones, chapas desenrolladas de triplex, chapas decorativas, ebanistería y pisos, traviesas, carretería y tornería.

5. METODOS DE PROPAGACION

La propagación por semilla botánica, es el método factible de utilización. Las semillas, dentro del fruto, tienen viabilidad prolongada.

Los frutos verdaderos, denominados "nueces" o "semillas", procedentes de árboles superiores, se lavan y dejan secar al sol por 3 días. Antes de la siembra, se remojan en agua corriente por 23 días a fin de acelerar la germinación.

En ambiente sombreado, se almáciga en cajones de 1 x 1 x 0,2 m, conteniendo substrato de arena húmeda. La germinación es rápida, ocurre de 1015 días después del almácigo. El repique se realiza inmediatamente brotan las plántulas, directamente a bolsas plásticas negras de 2 kg de capacidad, conteniendo substrato mezclado de tierra negra, arena y materia orgánica descompuesta en proporción de 1:1:1. Cuando las plántulas alcancen de 3040 cm, estarán en condiciones de ser trasplantadas al campo definitivo. Los riegos y el control fitosanitario, deben ser oportunos.

Propagación asexual.

No se dispone de información sobre propagación vegetativa. Por analogía con Anacardium occidentale, se asume la posibilidad de propagación por injerto sobre patrón de la misma especie.

El sacha casho, es un árbol de porte elevado, de crecimiento relativamente rápido, tiene un incremento medio anual en altura de 1,23 m y un incremento medio anual en diámetro de 1,51 cm; es de hábito umbrófilo en el inicio de crecimiento y heliofilo en la etapa productiva. En sistemas agroforestales sucesionales, ocupa el estrato alto perenne. El espaciamiento propuesto es de 12 x 12 m o 12 x 24 m ó 24 x 24 m, dependiendo de la intensidad del cultivo.

Tiene potencial de asociación simultánea o secuencial, con cultivos y árboles diversificados: yuca (Manihot spp), plátano (Musa spp), carambola (Averrhoa carambola), hamaca huayo (Couepia longipendula), palta (Persea americana), castaña (Bertholletia excelsa), cedro (Cedrela odorata) y tornillo (Cedrelinga catenaeformis).

La plantación debe realizarse en el inicio del período lluvioso, en hoyos de 40 x 40 x 40 cm, con substrato mezclado de tierra negra y materia orgánica descompuesta. Los desyerbos a los cultivos anuales, favorecen al sacha casho. Al concluir el aprovechamiento de los cultivos anuales, se recomienda el establecimiento de una cobertura leguminosa. El manejo de los residuos de cosecha, malezas y las podas de la cobertura, contribuirán a la sostenibilidad del sistema. La protección del cultivo, será garantizada, por una permanente vigilancia del cultivo, que detectará la incidencia de plagas y enfermedades potenciales y preveerá el control pertinente.

7. PRODUCCION Y COSECHA

La fructificación se inicia entre 10 y 15 años después de la plantación. La época de fructificación es entre los meses de diciembre a febrero. No se dispone de información sobre rendimientos. Se han observado árboles en el inicio de fructificación, con pocos frutos, de 1520 por árbol. En el bosque natural, es abundante la cantidad de frutos que producen los árboles adultos, en cantidad superior a 1000 frutos por árbol.

Los frutos maduros fisiológicamente, se desprenden del árbol y caen al suelo. La cosecha es manual, directamente del suelo; debe ser efectuada lo más rápido posible, a fin de evitar el deterioro del pseudo fruto o el consumo por la fauna silvestre.

El fruto verdadero y el pseudofruto son perecibles. Expuestos al ambiente se deterioran con facilidad; el contenido de azúcar del pseudofruto y el contenido de aceite de la semilla, favorecen su descomposición rápida. Es aconsejable el aprovechamiento inmediato de los productos hados.

El pseudofruto es suculento, con menos del 10% de materia seca, contiene azúcares y probablemente vitamina C; es un alimento energético.

Las almendras o semillas del fruto verdadero, contienen abundante grasa y probablemente proteínas y carbohidratos; aporta bastante calorías. No se dispone de análisis químico ni del valor nutritivo del paseudofruto ni de la nuez.

El sacha casho, es una especie nativa amazónica no domesticada, que tiene potencial de cultivo en la selva peruana.

Tiene ventajas adaptativas a la ecología y suelos predominantes de la región; es una especie de uso múltiple, que suministra frutos y madera de valor comercial; se dispone de germoplasma en el bosque natural.

Las desventajas son: Fructificación tardía, elevado porte del árbol, perecibilidad del fruto y ausencia investigativa total de la especie.

El desarrollo del cultivo, requiere del emprendimiento de investigación básica genética, botánica, agronómica y tecnológica de conservación y procesamiento del fruto en el nivel

de campo. La recolección de germoplasma, ensayos de adaptación en diferentes suelos, propagación vegetativa y manejo agroforestal son prioritarios. El mejoramiento genético debe estar orientado a productividad, precocidad y reducción del tamaño de la planta.

La política promotora, debe ser realista y con presupuesto, que garantice la investigación, promocione la producción con créditos, incentive la industrialización y aperture mercados para los productos

10. LECTURA BASICA

ACERO, D.L.E. 1979. Principales plantas útiles de la Amazonía Colombiana. Proyecto Radargramétrico del Amazonas. Bogotá. pp. 1516.

CALZADA, B.J. 1980. 143 Frutales Nativos. Librería El Estudiante. Lima. p.31.

CAVALCANTE, P.B. 1988. Frutas comestíveis da Amazonia. 4 ed. rev. ampl. Belém: Musseu Paraense Emílio Goeldi; Companhia Souza Cruz indústria e comércio. pp.7273.

GEILFUS, F. 1994. El árbol al servicio del agricultor. Manual de agroforestería para el desarrollo rural. Vol. 2. Guía de especies. endacaribe/ CATIE. PP. 17 18.

ROOSMALEN, M.G.M. 1985. Fruits of the Guianan Flora. Insitute of Systematic Botany. Rijks Universiteit Utrecht. The Netherlands. p.1.

SUDAN. 1979. Pesquisas e informaçoes sobre especies florestais da Amazonia. Departamento de Recursos NaturaisCentro de Tecnología Madereira. Belém. pp. 2931.

FAO. 1987. Especies forestales productoras de frutas y otros alimentos. 3. Ejemplos de América Latina. Es tudio FAO Montes 44/3. Roma. pp. 10-12

VASQUEZ, M.R. 1989. Plantas útiles de la Amazonía Peruana I. Mimeografíado. p.8.

VASQUEZ, M.R. 1996. Catálogo de los frutos comestibles de la Amazonía Peruana. In Press. 20 p.

11. CONTACTOS EN LA AMAZONIA PERUANA

Flores, P. Salvador. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Proyecto Agroforestal. Apartado 764,Tel. (094)231308, Iquitos. Investigación AgroforestalTransferencia de Tecnología Agroforestal en Selva Baja.

Vásquez, M. Rodolfo. Proyecto Flora del Perú. Apartado 280, Tel. (094) 222139, Iquitos. Curator del Missouri Botanical Garden, Sistemática de Fanerógamas Amazónicas.

SACHA MANGO

1. IDENTIFICACION

Foto 72. Flores y fruto de sacha mango

Nombre científico: Grias neuberthii J.F. Macbride.

Nombres comunes: Sacha mango, sacha mangua, mangua (Perú); cocora, cocoro, kokora, pepeguará (Colombia); pitón (Ecuador).

Familia: LECYTHIDACEAE

2. DISTRIBUCION, ECOLOGIA Y SUELOS

Es una especie nativa amazónica, originaria del Sur de Colombia, Ecuador y Norte del Perú. En la selva peruana, se encuentra en estado natural y cultivado, en los Departamentos de Loreto y San Martín.

Foto 73. Frutos de sacha mango

Las condiciones ambientales adaptativas son: Biotemperatura media anual máxima de 25,1ºC y biotemperatura, media anual mínima de 23,2ºC. Promedio máximo de precipitación total por año de 3 419 mm y promedio mínimo de 1 020 mm. Altitud variable, desde el nivel del mar hasta 1 000 msnm.

Desarrolla preferentemente en terrenos temporalmente inundados y de suelos fértiles, así como en inceptisoles y alfisoles no inundables de buen drenaje. Se adapta en ultisoles ricos en materia orgánica con drenaje adecuado.

Es un árbol de 2025 m de altura y diámetro de 3040 cm en condiciones naturales. El tronco es recto y columnar, poco ramificado. Hojas simples, agrupadas en la parte terminal del tronco o de lasramas y sésiles. Láminas coriáceas o membranáceas gigantes, decurrentes, glabras, oblanceoladas, de 80150 cm de longitud y 1020 cm, penninervada, ápice agudo o acuminado, base angosta de 2 cm, márgenes enteros y ondulados, haz verde oscuro brillante, envés verde claro, nerviación principal conspicua en el haz y en el envés. Inflorescencia en racimos caulinares. Flores bisexuales, fragantes, de 3,57,0 cm de diámetro; cáliz de 46 sépalos verdes con una 13 bracteolas; corola de 4 pétalos de color blanco o amarillentos; androceo de 93171 estambres de color amarillo doblados hacia el centro de la flor, ocupado por un pistilo corto. Fruto elipsoidal, de 817,7 cm de largo y 5,29,1 cm de diámetro, de color pardo claro y peso promedio de 152,2 783,3 g; epicarpo delgado de 1 2 mm de espesor; mesocarpo de color amarillo a la madurez, de

0,51,0 cm de espesor; contiene una sola semilla grande, con 8 costillas, peso de 52,2240,1 g.

4. UTILIZACION

Fruto

La pulpa del fruto maduro es comestible, tiene un sabor muy agradable. Se consume directamente al estado fresco solo o con fariña, asado y hervido. El aceite de la pulpa, de algunos ecotipos aceitosos "hiura", es extraído tradicionalmente, hirviendo el mesocarpo.

En medicina tradicional, el mesocarpo rallado y mezclado con agua, se utiliza como purgativo.

La semilla se usa en enema, para tratamiento de disentería.

Otras partes de la planta

El árbol se utiliza como planta ornamental y el tronco se usa como combustible, es muy buena leña.

5. METODOS DE PROPAGACION

Propagación sexual

La propagación por semilla botánica, es el método tradicionalmente utilizado.

El material utilizado para propagación, debe provenir de árboles de calidad superior y de frutos fisiológicamente maduros en el árbol y recolectados del suelo.

El fruto sometido a golpeteo suave, facilita la separación de la semilla del mesocarpo, sin dejar ningún residuo de pulpa. La semilla queda expedita para el almácigo.

En ambiente sombreado, se procede a la siembra directa de 2 semillas en bolsas plásticas negras de 2 kg de capacidad, conteniendo substrato mezclado de tierra negra, arena y materia orgánica descompuesta en la proporción de 1:1:1. Los riegos y el control fitosanitario, deben ser oportunamente ejecutados. La germinación es lenta, demora de 36 meses. Cuando las plantas alcancen de 2530 cm de altura, estarán en condiciones de ser trasplantadas al campo definitivo.

No se dispone de información sobre propagación vegetativa.

6. METODOS DE ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE PLANTACION

Agroforestería: orientaciones.

El sachamango, es un árbol de porte medio, umbrófilo y de lento crecimiento. En altas concentraciones poblacionales "manguales" se han registrado 472 plantas por hectárea con diámetros superiores a 1 cm de DAP, asociados con numerosas especies

multiestratadas. Entre las especies de valor económico se refieren: cacao (Theobroma cacao), charichuelo (Rhedia benthamiana), chimicua (Perebea longipendunculata), huito (Genipia americana), shimbillo (Inga sp.), huasaí (Euterpe precatoria), shapaja (Scheelea brachyclada), sinamillo (Oenocarpus multicaule), catahua amarilla (Hura crepitans), capinurí (Clarisia biflora) y Requia (Guarea sp.).

La estructura y composición florística del "mangual" en áreas inundables, es un ideotipo agroforestal sucesional multiestratado en el largo plazo; el sacha mango ocupa el estrato medio.

En terrenos deforestados aptos para el sacha mango, se propone el espaciamiento de 6 x 6 m. Las especies potenciales de asociación son: Arroz (Oryza sativa), maní (Arachis hipogaea), plátano (Musa spp.), arazá (Eugenia estipitata); camucamu (Myrciaria dubia), huito (Genipa americana), huasaí (Euterpe olerácea), capirona (Calophyllum spruceanum), andiroba (Carapa guianensis), y copaíba (Copaifera multijuga).

El establecimiento en áreas inundables, debe realizarse al finalizar el período lluvioso y en tierra firme al inicio. Los hoyos de plantación de 40 x 40 x 40 cm, deben contener una mezcla de suelo superficial y materia orgánica descompuesta. Los desyerbos efectuados en los cultivos anuales, y el mantenimiento de arazá y camucamu, favorecen al sachamango. Al finalizar el aprovechamiento de los cultivos anuales, deben establecerse coberturas de leguminosas adaptadas a las condiciones específicas de la plantación. El manejo de los residuos de cosecha, malezas y de podas de la cobertura, garantizarán la sostenibilidad productiva del sistema. La vigilancia permanente del cultivo, permitirá la identificación de plagas y enfermedades potenciales y preveer la medida de control pertinente.

7. PRODUCCION Y COSECHA

La fructificación se inicia cuando los árboles alcanzan de 810 cm de DAP. La especie produce frutos casi todo el año, registrándose la mayor producción durante los meses de febrero hasta abril. No existe sincronización en su fenología, se pueden encontrar plantas con flores, frutos inmaduros o frutos maduros en la población natural.

La producción del fruto está directamente relacionado con el tamaño del árbol; individuos adultos con más de 20 cm de DAP, producen hasta 70 frutos por árbol, equivalente aproximadamente a 17 kg.

El fruto fisiológicamente maduro se desprende del árbol y cae al suelo. La cosecha es manual del suelo; en éste estado, la calidad del fruto es óptimo. En razón de la desunifromidad de maduración del fruto, comercialmente se cosecha directamente del árbol, los frutos deben presentar signos de inicio de madurez, reconocidos por el cambio de coloración de pardo oscuro a pardo claro.

8. CONSERVACION Y VALOR NUTRITIVO

El fruto cosechado fisiológicamente maduro, es perecible, 5 días después de su cosecha, se deteriora. Los frutos cosechados en el inicio de maduración, demoran entre 3 y 4 días para completar su maduración; deben ser inmediatamente consumidos, por cuanto son muy perecibles.

La pulpa del fruto es un alimento rico en vitamina A, el análisis bromatológico es el siguiente:

Componentes	**100 g pulpa**
Energía	321,73 cal
Agua	14,78 g
Proteínas	7,47 g
Lípidos	18,30 g
Carbohidratos	36,84 g
Fibra	33,84 g
Ceniza	3,55 g
Calcio	215,17 mg
Fósforo	140,82 mg
Hierro	1,52 mg
Carotenos	2,23 mg

9. PROYECCION

El sacha mango, es un frutal nativo amazónico, en proceso de domesticación tradicional, que tiene potencial de cultivo comercial en la selva baja peruana.

Tiene ventajas de adaptación a las condiciones ecológicas y de suelos representativos de la región; existe un mercado local para los frutos y un potencial industrial para la extracción de aceite comestible de la pulpa; en el bosque natural y en campos de agricultores, se dispone de un germoplasma de calidad superior, con potencial de mejora; alto porte y fructificación tardía.

Las desventajas son: alta variabilidad de la especie; arritmia fenológica reproductiva y alta tendencia al aborto de frutos; perecibilidad del fruto y nulo desarrollo agronómico y tecnológico de conservación y de procesamiento del fruto; poca difusión de la especie y de su potencial biológico productivo y económico.

El desarrollo del cultivo debe priorizar: colección de germoplasma superior, adaptación bajo diferentes condiciones de suelo y de manejo, propagación vegetativa, tertilización, manejo agroforestal y tecnología de conservación y del procesamiento del fruto en el nivel de campo. El mejoramiento debe orientar hacia caracteres de productividad y calidad del fruto, bajo porte, precocidad productiva, fenología reproductiva sincronizada y resistencia a la caída de frutos y al rápido deterioro.

Las políticas promocionales del recurso, deben asegurar, la financiación de la investigación y créditos para la producción, así como búsqueda y apertura de mercados potenciales para el fruto y sus productos industriales.

10. LECTURA BASICA

BRAKO, L. & ZARUCCHI, J.L. 1993. Catalogue of the flowering plantas and gymnosperms of Perú. Catálogo de las angiospermas y gimnospermas del Perú. Monographs in Systematc Bonaty from the Missouri Botanical Garden. Vol.45. St. Louis, Missouri, USA. p. 604.

DUKE, J.L. & VASQUEZ, R. 1994. Amazonian Ethnobotanical Dictionary. CRC Press. Ann Arbor. pp. 6364.

ENCARNACION, C.F.1983. Nomenclatura de las especies forestales en el Perú. INFF/PNUD/ FAO. Documento de Trabajo Nº 7. Lima. p.60.

FLORES, P.S. 1996. Diagnóstico de frutales nativos en la Región Loreto: Descripción dendrológica. Apuntes. CáritasIquitos, Iquitos. s.p.

GARCIA, P.L.R.; GARCIA, A.T.D.E.; SOTERO, S.V. & FLORES, A.M. 1994. Caracterización fisicoquimica del mesocarpo del fruto de la sachamangua(Grias neuberthii) localizado en la ciudad de Iquitos. UNAPCONCYTEC. Informe Final. 22 p.

GEILFUS,F. 1994. El árbol al servicio del agricultor. Manual de agroforestería para el desarrollo rural. Vol.2 Guía de especies. endacaribe/CATIE. p.136-137.

LEON, J. 1987. Botánica de los cultivos tropicales. San José, Costa Rica. IICA Colección Libros y Materiales Educativos Nº 84. p.357.

PETERS, C.M. 1987. Bases ecológicas para el manejo del sacha mangua (Grias peruviana) en su medio natural. In: (Peters, C.M.). Estudios ecológicos de los frutales nativos de la Amazonía Peruana. Convenio IIAPIEB/NYBG, Iquitos. pp.7783.

PETERS, C.M., HAMMoND, E.J. 1987. Forest fruits of the Peruvian Amazon: Yield estimates for natural populations of three promising species. In: (Peters, C.M.) Estudios ecológicos de los frutales nativos de la Amazonía Peruana. Convenio. IIAPIEB/NYBG, Iquitos. pp. 84-119.

VASQUEZ, M.R. Plantas útiles de la Amazonía Peruana I. Mimeografíado. p.70.

VASQUEZ, M.R. 1996. Catálogo de los frutales comestibles de la Amazonía Peruana. In Press. 20 p.

VILLACHICA, H. 1996. Frutales y hortalizas promisorios de la Amazónia. SPTTCA Nº 44. Lima, Perú. pp. 243246.

11. CONTACTOS EN LA AMAZONIA PERUANA

Flores, P. Salvadon Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Proyecto Agroforestal. Apartado 764, Telf. (094)231308, Iquitos. Investigación AgroforestalTransferencia de Tecnología Agroforestal en Selva Baja.

García, P. Laura Rosa. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Apartado 611, Tel. (094) 26 Iquitos Industrialización frutales nativos.

García, T. Dora Enith. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Apartado 611, Tel.(094)264535, Iquitos. Industrialización de frutales nativos.

Sotero, S. Víctor. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Apartado 611. Tel(094)264535, Iquitos. Industrialización de frutales nativos.

Vásquez, M. Rodolfo. Proyecto Flora del Perú. Apartado 280, Tel. (094)222139, Iquitos. Curator del Missouri Botanical Garden, Sistemática de Fanerógamas Amazónicas.

Villachica, Hugo Apartado 12061. Tel(1)4366648. Fax(1)4363518. La Molina, Lima, Perú. Investigación agronómica e industrialización.

SUPAY OCOTE

1. IDENTIFICACION

Foto 74. Arbol de supay ocote

Nombre científico: Couepia subcordata Benth.

Nombres comunes: Supay ocote, parinari (Perú); umarirana, marirana (Brasil).

Familia: CHRYSOBALANCEAE

2. DISTRIBUCION, ECOLOGIA Y SUELOS

Es una especie nativa amazónica, probablemente originaria de la región central. En la cuenca amazónica está distribuida en Brasil, Colombia, Perú y Venezuela. En la selva peruana, en estado natural y cultivado, se encuentra en los Departamentos de Loreto y Ucayali.

Las condiciones ambientales adaptativas son: Biotemperatura media anual máxima de 25,0ºC y biotemperatura media anual mínima de 23,2ºC. Promedio máximo de precipitación total por año de 3 419 mm y promedio mínimo de 1 916 mm. Altitud variable, desde el nivel del mar, hasta 350 msnm.

Foto 75. Frutos y hojas de supay ocote

Prospera en terrenos no inundables, preferentemente en suelos profundos, fértiles, de textura media a arcillosa, con abundante materia orgánica y con buen drenaje. Se adapta en ultisoles y oxisoles provistos de materia orgánica y adecuado drenaje. Toleran anegamiento temporal.

3. DESCRIPCION

Es un árbol de 2030 m de altura y hasta 1 m de DAP. El fuste es recto y cilídrico. Corteza externa áspera, granulada y de color pardo claro. Copa amplia. hojas simples, alternas y con estípulas laterales deciduas.

Lámina coríacea, penninervada, oblongoelíptico a oblongolanceolado, de 1020 cm de largo y de 49 cm de ancho, ápice acuminado, base cordada a redondeada, haz glabro verde claro brillante, envés pubescente, blanco plateado en las hojas tiernas y blanco pardusco en las adultas, nerviación conspicua en el envés. Pecíolo cilíndrico, de 0,51,0 cm de longitud. Inflorescencia en

panícula terminal o axilar, densamente pubescentes, pardo claras y de 1220 cm de longitud. Flores bisexuales y asimétricas;\cáliz gamosépalo con lóbulos agudos; corola dialipétala con 5 pétalos blancos; androceo con 2235 estambres; gineceo con ovario unilocular y con dos óvulos. El fruto es una drupa elíptica, de 512 cm de largo y de 35 cm de diámetro; epicarpo delgado, anaranjado o pardo rojizo; mesocarpo anaranjado claro, blando y de textura pastosa; endocarpo leñoso y fribroso; 1 semilla, larga ovalada, de color pardo y de 35 cm de longitud.

4. UTILIZACION

Fruto

El mesocarpo pulposo y el epicarpio delgado, del fruto maduro, son comestibles. Son dulces y tienen sabor y aroma suigéneris. Se consumen directamente al estado natural.

Es un alimento de la fauna silvestre, utilizada en alimentación de vacunos, cerdos y peces.

Otras partes de la planta

La madera es moderadamente dura, se utiliza en la industria de aserrío, en cajonería y en tallados.

Es un árbol utilizado como ornamental y como sombra de ganado asociado con pasturas.

5. METODOS DE PROPAGACION

Propagación sexual

La propagación por semilla botánica, es el método tradicional utilizado. La semilla contenida en el endocarpo, tiene viabilidad corta, debe ser inmediatamente sembrada. El material que se utiliza en la propagación como "semilla", es el endocarpo fibroso conteniendo la semilla botánica.

La "semilla" separada de la pulpa del fruto maduro, procedente de árboles selectos, se lavan enérgicamente hasta eliminar todo residuo de pulpa y luego se orea bajo sombra durante l 2 horas.

En ambiente sombreado, se almáciga en cajones de 1 x 1 x O,2 m, conteniendo substrato mezclado de tierra negra, arena y materia orgánica descompuesta, en la proporción de 1:1:1. Los riegos deben ser controlados. La germinación es relativamente rápida, se inicia entre 24 y 25 días después de la siembra. Cuando las plántulas desarrollen hojas normales y estipuladas, se repicarán a bolsas plásticas negras de 2 kg de capacidad, conteniendo el mismo substrato del almácigo. En el momento que las plantas alcancen de 2030 cm, estarán listas para el trasplante al campo definitivo.

No se dispone de información sobre propagación asexual.

6. METODOS DE ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE PLANTACION

Agroforestería: orientaciones.

El supay ocote, es un árbol de porte alto, de crecimiento relativamente rápido, de hábito umbrófilo en el inicio de crecimiento y heliófilo en el estadío productivo. En sistemas agroforestales sucesionales, es un componente perenne heliófilo que ocupa el estrato alto. El espaciamiento propuesto es de 12x 12m.

Las especies potenciales de asociación simultánea o sucesional son: arroz (Oryza sativa), maíz (Zea mays), frijol (Phaseolus spp.), caupí (Vigna spp.), yuca (Manihot spp.), plátano (Musa spp.), huasaí (Euterpe olerácea), pandisho (Artocarpus spp.), charichuelo (Rhedia spp.), aguaje (Mauritia flexuosa), ungurahui (Oenocarpus bataua Mart.), capirona (Calycophyllum spruceanum), ishpingo (Amburana cearensis), caoba (Swietenia macrophylla) y palo de rosa (Aniba roseadora).

La plantación debe realizarse en el inicio de la época lluviosa, en hoyos de 40 x 40 x 40 cm, conteniendo substrato de tierra superficial mezclado con materia orgánica descompuesta.

Deben practicarse 34 desyerbos por año, hasta la finalización del aprovechamiento de los cultivos anuales; en éste momento establecer una cobertura leguminosa y manejar mediante cortes semestrales la biomasa aérea de la cobertura. En la etapa de fructificación, se aconseja una limpieza en el área de proyección de la copa, a fin de facilitar la cosecha. El reciclaje de los residuos de cosecha, malezas y residuos de podas de cobertura, contribuirán al mantenimiento del sistema. La protección del cultivo se garantizará, con la vigilancia permanente de la plantación, que permitirá la oportuna detección de plagas y enfermedades potenciales y ejecutar el control pertinente.

7. PRODUCCION Y COSECHA

La fructificación se inicia entre los 4 y 5 años después de la plantación. La época de fructificación se concentra principalmente entre los meses de noviembre a enero. No se dispone de datos de rendimientos. Se han observado árboles adultos cargados de varios millares de frutos.

El fruto fisiológicamente maduro, se desprende del árbol y cae al suelo. La cosecha es manual, directamente del suelo. La cosecha debe ser diaria, a fin de evitar la competencia por la fauna silvestre y el deterioro biótico y abiótico.

8. CONSERVACION Y VALOR NUTRITIVO

El fruto fisiológicamente maduro, es perecible. Pocos días después de su cosecha, se deteriora.

La pulpa del fruto contiene 72,4% de agua y 27,6% de materia seca. No se dispone de información cuantitativa sobre el valor nutritivo de la pulpa. Se refiere contenidos mayores de almidón en la materia seca, y en menor proporción proteínas y aceite; se asume la probable riqueza en carotenos, basados en la coloración anaranjada de la pulpa. Se concluye, es un alimento energético, con potencial nutritivo.

9. PROYECCION

El supay ocote, es una especie nativa amazónica en proceso de domesticación tradicional, con potencial de cultivo en la selva baja peruana.

Tiene ventajas de adaptación a la ecología y suelos de la región; es una especie de uso múltiple que suministra frutos y madera; la especie tiene alta capacidad productiva y los frutos tienen potencial de aprovechamiento en la industria de alimentos naturales y los frutos de segunda calidad en alimentación animal; se dispone de germoplasma en el bosque natural y en campos de agricultores selváticos.

Las desventajas son: alta variabilidad de la especie; perecibilidad del fruto y alternancia productiva; nulo desarrollo investigativo genético, botánico, agronómico y tecnológico de la especie; sobreproducción estacional y pérdida de producción.

El desarrollo del cultivo debe priorizar la transformación industrial del fruto, en el nivel artesanal y en el campo, además de tecnologías de conservación del fruto. Con estas acciones, se propiciaría el aprovechamiento de la producción estacional que generalmente se desperdicia y motivaría en la población rural, mayor interés en su cultivo. Complementariamente deberán emprenderse colecciones de germoplasma superior, ensayos de adaptación en diferentes suelos y bajo diferentes formas de manejo, propagación vegetativa y fertilización. El mejoramiento de la especie debe estar orientado a caracteres de productividad, calidad del fruto y especialmente a ideotipos de sabor y aroma mejorados y con abundante pulpa; fenología reproductiva sin alternancias; bajo porte y mayor precocidad productiva.

Las políticas promotoras del recurso no deben marginar especies que pueden contribuir económicamente en la producción sostenida en la selva. Deben proponer estímulos a la industrialización, con incentivos y búsqueda de mercados para los productos elaborados; deben conceder créditos para motivar la producción y deben solventar recursos para el emprendimiento investigativo.

10. LECTURA BASICA

ACERO, D.L.E. 1982. Propiedades, usos ynominación de especies vegetales de la Amazonía Colombiana. CoA, DAINCO, Convenio Colombo Holandés. Bogotá. p.65.

CAVALCANTE, P.B. 1988. Frutas comestíveis da Amazonia. 4 ed. rev. ampl. Belém: Museu ParaenseEmílio Goeldi; Companhia Souza Cruz indústria e comércio. p.226.

FAO. 1987. Especies forestales productoras de frutas y otros alimentos. 3. Ejemplos de América Latina. Estudio FAO Montes 44/3.Roma. pp. 8284.

GUTIERREZ, R.A. 1969. Especies frutales nativos de la selva del Perú; estudio botánico y de propagación por semillas. TESIS, UNA La Molina, Lima. pp. 5963.

PETERS, C.M. 198S, Annotated list of the native trees of the lower Río Ucayali. In: (Peters, G.M.), Estudios Ecológicos de los Frutales Nativos de la Amazonía Peruana. Convenio IIAPIEB/NYBO. Informe Final. Iquitos. pp.134.

VASQUEZ, M.R. 1989. Plantas útiles de la Amazonía Peruana I. Miemografiado.p.45.

VASQUEZ, M.R. 1996. Catálogo de los frutos comestibles de la Amazonía Peruana. In Press. 20 p.

11. CONTACTOS EN LA AMAZONIA PERUANA

Vásquez, M. R. Proyecto Flora del Perú. Apartado 280, Tel. (094)222139, Iquitos. Curator del Missouri Botanical Garden, Sistemática de Fanerógamas Amazónicas.

TUMBO

1. IDENTIFICACION

Foto 76. Cultivo de tumbo

Nombre científico: Passiflora quadrangularis L.

Nombres comunes: Tumbo (Perú); quijón (Bolivia); maracujáaçu, maracujámamao (Brasil); badea, curubá (Colombia); taxo (Ecuador); parcha granadina (Venezuela).

Familia: PASSIFLoRACEAE

2. DISTRIBUCION, ECOLOGIA Y SUELOS

Es una especie nativa de América tropical, distribuida en la cuenca amazónica en Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador y Venezuela. En la selva peruana, se cultiva en los departamentos de Loreto, Ucayali, San Martín, Huánuco y Junín.

Las condiciones ambientales adaptativas son: Biotemperatura media anual máxima de 25,1ºC y biotemperatura media anual mínima de 17,2ºC. Promedio de precipitación anual máxima de 3 419 mm y mínima de 936 mm. Altitud variable, desde el nivel del mar hasta 1 800 msnm.

Foto 77. Frutos de tumbo

Prospera en terrenos no inundables, preferentemente en suelos de textura franca, fértiles y con buen drenaje. Se adaptan en ultisoles y oxisoles ácidos y pobres en nutrientes dotados con buenos tenores de materia orgánica y provistos de adecuado drenaje. No toleran anegamientos.

3. DESCRIPCION

Es una planta trepadora robusta, de 550 m de largo y con raíces carnosas. Tallos gruesos, agudamente cuadrangulares y con 4 alas bien marcadas. lisos, verde amarillentos, se vuelven fistulares en el tiempo. Zarcillos axiliares robustos, verde amarillentos, lisos de 22,535 cm de largo y de 0,150,2 cm de grosor. Hojas simples, alternas y con estípulas grandes, lanceoladas, de hasta 5 cm de largo. Lamina coriácea, lisa, ovadas orbiculares o elípticas, de 1025 cm de largo y de 87 cm de ancho, ápice corto acuminado, base ampliamente redondeadocordada, márgenes enteros y ondulados, haz verde oscuro brillante y ligeramente convexos, envés verde claro o verde amarillento, opaco, nerviación conspicua en ambas caras. Pecíolo de hasta 6 cm de longitud, con 3

aristas y 3 pares de glándulas grandes y aplanadas. Flores solitarias, axilares, bisexuales, grandes de 1012 cm de diámetro y provistas de 3 brácteas verdosas. Sépalos esponjosos blancuzcos con una mancha basal rojiza en el lado interno. Pétalos rojos internamente y rosados o blancos externamente. Corona compuesta de 56 ciclos de apéndices; los 3 más internos papilas cortas y rosadas; los externos son filiformes, blancos y con bandas transversales delgadas, rojizo en la base y moradas hacia el medio. Estambres en número de 5, connatos en la parte inferior. ovario unilocular, con numerosos óvulos. El fruto es una baya grande, ovoideoblongo o elipsoide, de 1530 cm de largo y 1015 cm de diámetro, peso de 23 kg, base redondeada a cóncava y ápice obtuso o redondeado, generalmente comprimido, ligeramente fragante. Epicarpo delgado, de color amarilloverdoso o amarilloclaro, o teñido de rojo claro brillante, liso. Mesocarpo carnoso, de 23 cm de espesor, blancuzco, jugoso, dulzaíno o insípido. Semillas numerosas, duras, aplanadas, abobadas rómbicas, de color pardo negruzco, brillantes, 0,71 cm de largo y 0,5-0,7 cm de espesor, cubiertos por arilo jugoso y subácido, de color salmón en la base y translúcido y de color blanco en la parte superior.

4. UTILIZACION

Fruto

El mesocarpo del fruto maduro, es comestible; tiene poco sabor o es dulzaíno o subácido. Se consume al estado natural o se utiliza en la preparación de refrescos, postres, dulces, mermeladas, compotas, salsas y helados. El arilo es más dulce, subácido, muy agradable y perfumado; se consume en jugos. A menudo se mezcla la pulpa con el arilo en batidos, pueden prepararse los mismos productos derivados de la pulpa. Los frutos inmaduros se hierven y se consumen como verdura.

En medicina tradicional, se utiliza en el tratamiento de golpes, quebraduras, artritis, diabetes, hipertensión, dolencias del hígado y neuralgia. Es un buen calmante, cardiodepresivo y descongestionante. De la semilla se extrae la pasiflorina que tiene valor medicinal.

Otras partes de la planta

Las hojas, raíces y flores son abortivos. Los tallos son tóxicos.

Es una planta ornamental.

5. METODOS DE PROPAGACION

Propagación sexual

La propagación por semilla botánica, es el método tradicionalmente utilizado. La semilla tiene viabilidad prolongada.

Las semillas extraídas de frutos fisiológicamente maduros, procedentes de plantas selectas, son lavadas hasta eliminar todo residuo de arilo y secadas al sol durante horas.

El almacigado se realiza en ambiente sombreado, en cajones de 1 x 1 x 0,2 m; conteniendo substrato mezclado de tierra negra, arena y materia orgánica descompuesta

en la proporción de 1:1:1 y previamente desinfectada con fungicida. La germinación es rápida, ocurre de 23 semanas después de la siembra. Cuando las plántulas desarrollan dos hojas, se repican directamente a bolsas plásticas negras de 2 kg de capacidad, conteniendo el mismo substrato del almácigo. En el momento que las plantas alcancen de 3040 cm de altura, se trasplantan al campo definitivo.

Propagación asexual.

La propagación vegetativa es por estacas, utilizando tallos semileñosos de 30-40 cm de largo, que se someten a encarnizamiento en substrato de arena desinfectada. Puede también aplicarse la propagación por acodo simple y acodo aéreo y el injerto de aproximación.

6. METODOS DE ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE PLANTACION

Monocultivo

El establecimiento de la plantación, debe ser en espalderas, con malla metálica o con 45 líneas de alambre. El espaciamiento recomendado es de 34 m entre plantas y de 45 m entre hileras. Los hoyos de 50 x 50 x 59 cm deben ser aperturados con 1 mes de anticipación a la plantación y contener un substrato de tierra negra mezclado con 10kg de estiércol descompuesto.

La plantación se realiza en el inicio del período lluvioso. El manejo de podas vigorosas después de cada cosecha es aconsejable. El campo de cultivo debe mantenerse libre de malezas.

Se refieren como plagas potenciales, larvas de lepidópteros y coleópteros que se alimentan de órganos florales y perforan el fruto; afectando la calidad y propiciando el ingreso de otros agentes patogenos que aceleran el deterioro del fruto. Entre los más importantes se indican: Procera sp, Coleoptes colopterus posticus Erichson y Araecerus fasciculatum. En general, el método cultural recomendado, es la eliminación del cáliz, una vez formado el fruto; así se elimina el refugio de la plaga. También se aconseja proteger los frutos en formación y durante su desarrollo, con bolsas de polietileno, amarradas al pedúnculo del fruto y abiertas en su parte inferior.

Agroforestería: orientaciones.

El tumbo es una planta trepadora, de rápido crecimiento y producción y de hábito heliófilo.

En sistemas semi-intensivos, se puede sustituir la espaldera, por un tutor vivo, como soporte de la planta. Inga edulis es un ideotipo de tutor vivo, que se puede manejar por podas, además que contribuye con nitrógeno al sistema.

En sistemas agroforestales tradicionales sucesionales, se utiliza el tumbo, como un componente temporal. Inmediatamente concluye la quema de la vegetación, se construyen emparrados con madera redonda, sostenidos por postes muertos y amarrados con lianas o corteza resistente de árboles especiales. El espaciamiento aproximado es de 6 m entre plantas y de 3 m entre bordes de los emparrados. Se asocian simultánea o secuencialmente con yuca (Manihot spp), plátano (Musa spp), piña (Ananas comosus),

pijuayo (Bactris gasipaes), umarí (Poraqueiba serícea) y castaña (Bertholletia excelsa). El aprovechamiento es de hasta 3 cosechas, tiempo en que no se observa competencia por luz de los componentes de los estratos medio y alto. En general, concentran la plantación del tumbo, en los espacios más favorables del campo, no ocupan todo el terreno cultivado. Se realizan de 34 desyerbos por año y se practica la poda después de la fructificación.

7. PRODUCCION Y COSECHA

El inicio de la fructificación, es de 1012 meses después de la plantación. La época de fructificación se concentra principalmente entre los meses de noviembre a junio. El tumbo es de vida corta, se aconseja la renovación, luego de 56 años de vida productiva. No se dispone de información sobre rendimientos.

El fruto fisiológicamente maduro, se desprende del tallo y cae al suelo. El gran volumen del fruto, su delgada cáscara y el impacto de caída, ocasionan magulladuras que disminuye la calidad del fruto y favorecen el ingreso de patógenos que descomponen rápidamente el fruto. Se recomienda la cosecha directa de la planta, cuando se inicia la maduración del fruto, signo reconocido por el cambio de coloración de verde claro a verde amarillento o rojizo.

8. CONSERVACION Y VALOR NUTRITIVO

El fruto fisiológicamente maduro, es perecible; expuesto al ambiente, en pocos días se deteriora. Los frutos cosechados al inicio de la madurez, después de 35 días que completan su madurez, deben consumirse inmediatamente.

La pulpa del tumbo es un alimento energético, que aporta minerales, particularmente hierro y vitaminas A y C. La composición química y valor nutritivo de la pulpa es la siguiente:

Componentes	**100 g de pulpa**
Energía	98,00 cal
Agua	72,50 g
Proteínas	4,00 g
Lípidos	0,70 g
Carbohidratos	22,00 g
Fibra	12,00 g
Ceniza	0,80 g
Calcio	46,00 mg
Fósforo	31,00 mg
Hierro	5,20 mg
Vitamina A	
(Retinol)	30,00 mg
Tiamina	0,04 mg
Riboflavina	0,04 mg
Niacina	0,50 mg
Vitamina C	
(A. ascórbico)	33,00 mg

9. PROYECCION

El tumbo es una especie nativa domesticada, con gran potencial productivo comercial, en la selva peruana.

Tiene ventajas adaptativas a las condiciones ecológicas y de suelos predominantes en la región; los frutos de gran demanda interna, tienen alto valor comercial en el mercado y tiene alto potencial de transformación industrial; es de rápido crecimiento y de fructificación temprana.

Las desventajas son: alta perecibilidad del fruto, no soporta transporte prolongado y es susceptible al ataque de plagas y enfermedades; desconocimiento del valor comercial e industrial del fruto; escaso desarrollo agronómico de la especie en la región y nulo desarrollo tecnológico de conservación y procesamiento del fruto en el nivel de campo.

El desarrollo comercial del cultivo, requiere de acciones de colección de germoplasma superior en campos de agricultores y en bancos genéticos especializados; ensayos de adaptación bajo diferentes condiciones de suelos y de manejo; propagación vegetativa, fertilización y manejo agroforestal con tutores vivos y tecnología de conservación y de transformación del fruto en el nivel de campo. El mejoramiento genético debe orientarse a la obtención de caracteres de productividad y calidad del fruto y resistencia a plagas y enfermedades y al transporte. La promoción del recurso, debe garantizar la investigación y la producción con créditos para los campesinos y apertura de mercados para los productos.

10. LECTURA BASICA

CALZADA, B.J. 198O. 143 Frutales nativos. Librería El Estudiante. Lima. pp. 120-121.

CAVALCANTE, P.B. 1988. Frutas comestíveis da Amazonia. 4. ed. rev. ampl. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi; Companhia Souza Cruz indústria e comércio. pp. 161163.

CHACON, N. & RoJAS, M. 1984. Entomofauna asociada Passiflora millísima, P.edulis f. flavicarpa y P. quadrangularis en el Departamento del valle del Cauca.Turrialba, vol.34, Nº 3. pp. 297311.

DUKE, J.L. & VASQUEZ, R. 1994. Amazonian Ethnobotanical Dictionary. CRC Press. Ann Arbor. p. 130.

GEILFUS, F. 1994. E1 árbol al servicio del agricultor. Manual de agroforestería para el desarrollo rural. Vol.2 Guía de especies. endacaribe/ CATIE. pp. 243235.

LEON, J. 1987. Botánica de los cultivos tropicales. San José, Costa Rica. IICA Colección Libros y Materiales Educativos Nº 84. pp. 405406.

OCHSE, J.J.; SOULE, M.J. Jr.; DIJKMEN, M.J., WEHLBURG, G. 1982. Cultivo y mejoramiento de plantas tropicales y subtropicales. Vol I. Edit. LIMUSA, México. pp. 781785.

VASQUEZ, M.R. 1989. Plantas útiles de la Amzonía Peruana I. Mimeografiado. p. 122.

VASQUEZ, M.R. 1996. Catálogo de los frutales comestibles de la Amazonía Peruana. In Press. 20 p.

WILLIAMS, C.N.; CEW, W.Y., RAJARATNAM, J.A. 1982. Tree and field crops of the tropics. Intermediate Tropical Agriculture Series. Hong Kong. p. 126.

11. CONTACTOS EN LA AMAZONIA PERUANA

Flores, P. Salvador. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Proyecto Agroforestal. Apartado 764, Tel. (094)231308, Iquitos. Investigación AgroforestalTransferencia de Tecnología Agroforestal en Selva Baja.

Vásquez, M. Rodolfo. Proyecto Flora del Perú. Apartado 280, Tel.(094) 222139, Iquitos. Curator del Missouri Botanical Garden, Sistemática de Fanerógamas Amazónicas.

UBOS

1. IDENTIFICACION

Foto 78. Frutos y semillas de ubos

Nombre científico: Spondias mombín L.

Nombre comunes: Ubos, uvos, shungu, tobo de la montaña (Perú); taperebá cajá, cajamirín (Brasil); hobo, jobo colorado (Colombia); hobo (Ecuador); jobo (Venezuela).

Familia: ANACARDIACEAE

2. DISTRIBUCION, ECOLOGIA Y SUELOS

Es una especie nativa de América tropical, probablemente de origen amazónico. Tiene amplia distribución en la cuenca amazónica: Brasil, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela. En la selva peruana está cultivada o en estado natural, en los Departamentos de Loreto, Ucayali, San Martín, Amazonas, Madre de Dios, Huánuco, Pasco, Junín, Cuzco y Apurimac.

Foto 79. Frutos de ubos en el mercado de Iquitos (Perú)

Las condiciones ecológicas adaptativas son: Biotemperatura media anual máxima de 25,1ºC y biotemperatura media anual mínima de 12,7ºC. Promedio máximo de precipitación total por año de 3 376 mm y promedio mínimo de 936 mm. Altitud variable, desde el nivel del mar hasta 1 000 msnm.

Desarrolla tanto en terrenos periódicamente inundables como en tierras no inundables, preferentemente en suelos de textura franca y con buen drenaje. Se adaptan a ultisoles y oxisoles ácidos y pobres en nutrientes, dotados de abundante materia orgánica y de textura variada, desde arenosos hasta arcillosos. Tolera hidromorfismo temporal.

3. DESCRIPCION

Es un árbol polígamo caducifolio de 1040 m de altura y 0,52 m de diámetro. Copa amplia, globosa, de ramificación abundante. Fuste recto, cilíndrico, contrafuertes basales pequeños a prominentes. Corteza externa gruesa, áspera, agrietada, con numerosas proyecciones romas semejantes a espinas y de color pardo oscuro ladrillo. Corteza interna esponjosa, cremoso a rosado pálido que se oxida rápidamente a color rojizo;

exuda resina incolora, escasa y translúcida. Hojas compuestas, alternas, imparipinnadas y sin estipulas. Raquis carinado, con pulvínulo en la base, de 3070 cm de longitud, 317 pares de foliolos. Láminas de foliolos mebranáceas a papiráceas, subopuestas a opuestas, de elípticas a oblongas, 411 cm de largo y 25 cm de ancho, ápice agudoacuminado, base asimétrica, truncada o cuneada, márgenes enteros, glabras o escasamente puberuladas, haz verde oscuro y envés verde claro, penninervadas. Inflorescencia en panículas terminales de 2040 cm de longitud. Flores polígamas numerosas, pentámeras; cáliz con 5 sépalos soldados de color verde; corola con 5 pétalos libres de color blanco cremoso; androceo con 810 estambres exertos de color amarillo; gineceo con ovario súpero y 45 estilos. El fruto es una drupa ovoide o elipsoide, 2,54 cm de largo y hasta 57 cm en ecotipos especiales, diámetro de 2,53 cm; exocarpo lenticelado, delgado, amarillo vitelino hasta anaranjado; mesocarpo escaso, de 36 mm de espesor, jugoso, subácido, de color anaranjado o amarillo; endocarpo grande, 22,5 cm de largo, duro, leñoso, fibroso y estríado, contiene 310 semillas pequeñas provistas de aguijones, de 3 mm de largo y 1,5 mm de ancho.

4. UTILIZACION

Fruto

La pulpa del fruto maduro, es comestible. Se consume al estado natural, hervido o desecado. También se utiliza en la preparación de bebidas refrescantes, helados, néctares, jarabes, gelatina, jaleas, compota, y como ingrediente en la preparación de bebida alcohólica.

En medicina tradicional, se utiliza en el tratamiento de erisipelas e hinchazones y como antiespasmódico y oftálmico; ingeridos en grandes cantidades, son vomitivos. La cáscara del fruto es astringente y hemético, antidesentérico, antiblemorrágico y entihemorroide.

Es un alimento de la fauna silvestre. Se utiliza en alimentación de vacunos, cerdos y peces.

Otras partes de la planta

La madera es liviana y de buena trabajibilidad. Se utiliza en construcciones ligeras, carpintería, enchapado corriente, madera laminada, cajonería, palos de fósforo y pulpa y papel. Se usa también como leña.

La infusión de hojas se utiliza en el tratamiento de la diarrea, infección vaginal, estomacal y dermatitis. La decocción de la corteza, se refiere como anticonceptivo y en la curación de infecciones vaginales y estomacales.

El árbol se utiliza como sombra de café, en cercos vivos, como atrayente de caza silvestre; es una planta ornamental, forrajera y melífera.

5. METODOS DE PROPAGACION

Propagación sexual

La propagación por semilla botánica, es el método comúnmente utilizado. La unidad de propagación "semilla" es el endocarpo conteniendo la semilla botánica. La semilla tiene poca viabilidad, debe ser inmediatamente sembrada.

La "semilla" separada del fruto maduro, procedentes de árboles selectos, son lavados hasta eliminar todo residuo de pulpa y oreados bajo sombra durante 1 hora.

En ambiente sombreado, se procede al almácigo, en cajones de 1 x 1 x 0,2 m. conteniendo substrato mezclado de tierra negra, arena y materia orgánica descompuesta, en la proporción de 1:1:1; el riego es controlado. La germinación se inicia 18 días después de la siembra y se prolonga hasta 63 días más; se califica como germinación lenta desigual y mala energía germinativa. Es aconsejable realizar el repique directamente a bolsas plásticas negras de 2 Kg. de capacidad conteniendo el mismo substrato del almácigo, en el momento que tienen desarrolladas las hojitas verdaderas. Cuando las plantas alcancen de 2030 cm. de altura, estarán listas para el transplante al campo definitivo.

Propagación asexual.

La propagación vegetativa es por estacas. Se utilizan ramas maduras de 50100 cm. de longitud y en substrato de arena desinfectada, se introduce a una profundidad de 30 cm. para su encarnizamiento.

6. METODOS DE ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE PLANTACION

Agroforestería: orientaciones

El ubos, es un árbol dominante de la foresta inundable o de tierra firme, y está naturalmente asociado, con numerosas especies multiestratadas con potencial económico. En condiciones favorables de suelos fértiles, es de rápido crecimiento y de hábito umbrófilo.

En sistemas agroforestales sucecionales, ocupa el estrado medio umbrófilo perenne; el espaciamiento propuesto es de 12 x 12m.

Tiene potencial de asociación con cultivos y árboles diversificados, dependiendo del tipo de suelo y de la intensidad de la explotación. Las principales especies en áreas inundables, posibles de establecer simultánea o secuencialmente son: arroz (Oryza sativa), plátano felipita (Musa s.p.), camucamu (Myrciaria dubia), palillo (Campomanesia lineatifolia), catahua (Hura crepitans), capinurí (Clarisia racemosa), andiroba (Carapa guianensis) y capirona (Calycophyllum spruceanum).

En las áreas periódicamente inundables, la plantación se realiza al finalizar la temporada lluviosa, en hoyos de 40 x 40 x 40 cm, conteniendo tierra superficial y materia orgánica descompuesta. Los desyerbos periódicos de los cultivos anuales, favorecen a todos los componentes perennes; de ser necesarios deben efectuarse limpiezas en el área de

proyección de la copa, a partir del tercer año. En explotaciones intensivas en tierra firme, se aconseja fertilización en la dosis de 150 g. por planta y por año, de la mezcla de 5 partes de sulfato de amonio, 5 partes de superfosfato y 2 partes de cloruro de potasio. La protección de plagas y enfermedades es importante especialmente de la mosca de la fruta (Anastrepha spp.) y de la podredumbre de la raíz, el control con cebos envenenados y fungicidas específicos son recomendados.

7. PRODUCCION Y COSECHA

La fructificación de plantas francas se inicia 5 años después de la plantación. Las plantas propagadas por estacas, probablemente inicien la fructificación en menor tiempo. La época de fructificación ocurre entre los meses de noviembre a enero. Se refieren producciones superiores a 100 kg. en árboles grandes. En el bosque natural inundable, poblaciones naturales evaluadas, estiman producciones de 0,63 t/ha, con promedio por árbol de 57,3 kg de frutos.

Los frutos fisiológicamente maduros, se desprenden de las ramas y caen al suelo; el fruto es de consistencia suave y de color amarillo o anaranjado; tienen el óptimo de calidad comercial. Se recomienda la cosecha inmediata, para evitar deterioro del fruto o alimentación de la fauna silvestre. Si ocurren caídas de frutos con signos de inicio de maduración, después de 34 días completan su maduración; el sabor no es muy óptimo.

8. CONSERVACION Y VALOR NUTRITIVO

El fruto fisiológicamente maduro, es perecible; expuesto al medio ambiente se deteriora con facilidad. Debe consumirse o procesarse inmediatamente. Son muy sensibles al manipuleo y al transporte.

La pulpa es una buena fuente de minerales, calcio, fósforo y hierro, y de vitamina A y C. La composición química y el valor nutritivo de la pulpa es la siguiente:

Componentes	**100 g de pulpa**
Energía	70,00 cal
Agua	82,7 g
Proteínas	0,8 g
Lípidos	2,1 g
Carbohidratos	2,1 g
Fibra	13,8 g
Ceniza	1,8 g
Calcio	26,00 g
Fósforo	31,00 g
Hierro	2,90 g
Vitamina A	
(Retinol)	23,00 mg
Tiamina	0,08 mg
Riboflavina	0,06 mg

Niacina	0,50 mg
Vitamina C	
(A. ascórbico)	28,00 mg

9) PROYECCION

El ubos es una especie nativa no domesticada, con potencial de cultivo en la selva peruana.

Tiene ventajas de adaptación a la ecología y suelos de la región; es una especie de uso múltiples que suministra frutos, madera, forrajes, sombra, miel, remedios; los frutos tienen demanda local y alto potencial de transformación industrial; existe germoplasma en el bosque natural; es de rápido crecimiento y tiene alta capacidad de rebrote.

Las desventajas son: alta variabilidad de la especie; perecibilidad del fruto, suceptibilidad al ataque de plagas y enfermedades y sensibilidad al manipuleo y transporte; desarrollo genético, botánico, agronómico y tecnológico de la especie nulos; poca difusión del conocimiento de la especie y su potenciabilidad.

El desarrollo del cultivo, demanda el emprendimiento investigativo de la especie, en un marco político promotor y con presupuesto.

10. LECTURA BASICA

ACERO, D.E. 1979. Principales plantas de la amazonia colombiana. Proyecto Radargramétrico del amazonas. Bogotá. pp. 1718.

BRAKO, L. & ZARUCCHI, J.L. 1993. Catalogue of the flowering plantas and gymnosperms of Perú. Catálogo de las angiospermas y gimnospermas del Perú. Monographs in Systematic Botany Missouri Bitanical Garden. Vol. 45. S. Louis, Missouri, USA. p.37.

CALZADA, B.J. 1980. 143 Frutales nativos. Librería El Estudiante, Lima. pp. 3031.

CAVALCANTE, P.B. 1988. Frutas comestíveis da Amazonia. 4 ed. rev.empl. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi; Companhía Souza Cruz indústria e comércio. pp. 214215.

ENCARNACION, C.F. 1983. Nomenclatura de las especies forestales en el Perú. INFF/PNUFAO Documento de Trabajo Nº 7. Lima p.108. FAO, 1982. Especies frutales forestales. Estudio FAO: Montes 34. Roma. pp. 132 134.

FAO. 1987. Especies forestales productoras de frutas y otros alimentos. 3. Ejemplos de América Latina. Estudio FAO Montes 44/3. Roma. pp. 217219.

CEILFUS, F. 1994. El árbol al servicio del agricultor. Manual de agroforestería para el desarrollo rural. Vol. 2. Guía de especies. endacaribe/ CATIE. pp. 12 13.

LEON, J. 1987. Botánica de los cultivos tropicales. San José, Costa Rica. IICA Colección Libros y Materiales Educativos Nº 84. pp. 226227.

LITTLE, E.L. Jr.; WADSWORTH, F.H. & MARRERO, J. 1977. Arboles comunes de Puerto Rico y las Islas Vírgenes. Editorial Universitaria. Universidad de Puerto Rico. pp. 380382.

PETERS, C.M. & HAMMOND, E.J. 1987. Forest fruits of the Peruvian Amazon: Yield estimates for natural popualtions of three promising species. In: (Peters, C.M.) Estudios ecológicos de los frutales nativos de la Amazonía Peruana. Convenio IIAPIEB/NYBG, Iquitos. pp. 84119.

REYNEL, R.C. & ALBAN, J. 1985. Etnobotánica y germinación de 4 especies forestales de la Amazonía Peruana. Rev.For. del Perú Vol. XIII, Nº 1. pp. 121144.

ROOSMALEN, M.G.M. 1985. Fruits of the Guianan Flora. Institute of Systematic Botany. Rijks Universiteit Utrexht. The Netherlands. pp. 23.

VASQUEZ, M.R. 1989. Plantas útiles de la Amazonía Peruana I. Mimeografiado. p. 153.

VASQUEZ, M.R. 1996. Catálogo de los frutales comestibles de la Amazonía Peruana. In Press. 20 p.

VILLACHICA, H. 1996. Frutales y hortalizas promisorias de la Amazonía. SPTTCA Nº 44. Lima, Perú. pp. 269274.

11. CONTACTOS EN LA AMAZONIA

Vásquez, M. Rodolfo. Proyecto Flora del Perú. Apartado 280, Tel. (094)222139, Iquitos. Curator del Missouri Botanical Garden, Sistemática de Fanerógamas Amazónicas.

UMARI

1. IDENTIFICACION

Foto 80. Plantación de umarí en Tamshiyacu, Loreto, Perú

Nombre científico: Poraqueiba sericea Tul.

Nombres comunes: Umari (Perú); mari, umari (Brasil); umarí, guacure, yuri, teechi (Colombia).

Familia: ICACINACEAE

2. DISTRIBUCION, ECOLOGIA Y SUELOS

Es una especie nativa amazónica, probablemente originaria de la parte central u occidental de la cuenca amazónica. Esta distribuida en Brasil, Colombia, Ecuador y Perú. En la selva peruana, se encuentra en estado silvestre y bajo cultivo comercial en el Departamento de Loreto, y en estado incipiente de cultivo en los Departamentos de Ucayali, San Martín y Amazonas.

Foto 81. Rama y fruto de umarí

Las condiciones ambientales adaptativas son: Biotemperatura media anual maxima de 25,0ºC y biotemperatura media anual mínima de 23,2ºC. Promedio maximo de precipitacion total por ano de 3 419 mm y promedio mínimo de 1 916 mm. Altitud variable desde el nivel del mar, hasta 500 msmn.

Prospera en terrenos no inundables, en suelos de textura variable desde arenosos hasta arcillosos, de fertilidad alta, media y baja, provistos de abundante materia orgánica y de muy buen drenaje. No tolera anegamientos.

3. DESCRIPCION

Es un árbol perennifolio de hasta 40 m de altura, 1 m de DAP y provisto de aletas basales bien desarrolladas en el bosque natural. Cultivado alcanza de 9-14 m de altura y 2835 cm de DAP. El tronco es recto, cilindrico, ramifica desde los 60 cm o mas de altura. Corteza externa áspera, lenticelada, de color pardo claro grisáceo; corteza intrna amarillo cremosa. Hojas simples, alternas y sin estípulas; lámina coriácea, ovado - elípticas, de 10-44 cm de largo y 7-20 cm de ancho, ápice abruptamente acuminado, base cuneada, obtusa o redondeada, márgenes enteros, ligeramente ondulados, penninervados, haz verde oscuro brillante y glabro, envés tomentoso verde claro amarillento; peciolo acanalado pubescente, de 0,53,5 cm de longitud. Inflorescencia en panicula terminal o axilar de 37 cm de longitud; flores bisexuales, amarillas, sesiles; caliz gamosepalo pentalobulado; corola con 5 pétalos libres; androceo con 5 estambres; gineceo con ovario supero unilocular y con dos óvulos. El fruto es una drupa obovoide de 510 cm de longitud y 46 cm de diámetro; epicarpo delgado, liso, lustroso, de color amarillo, negro, rojo o

verdoso; mesocarpo de 25 mm de espesor, de textura grasa semejante a la mantequilla, de color amarillo y sabor agradable; endocarpo duro, lenoso, contiene una semilla grande con endospermo abundante.

4. UTILIZACION

Fruto

El mesocarpo del fruto maduro, es comestible. Tiene un sabor agradable y aroma fuerte característico. Se consume directamente al estado natural, acompañado de farina de yuca o cocinado con arroz; tradicionalmente, se unta el casave o pan selvático como mantequilla; también se extrae aceite comestible y se utiliza en la preparación de arroz y frituras.

La pulpa se utiliza también en la preparación de "cahuana", bebida tradicional no alcohólica, a base de almidón de yuca.

Del endosperma de la semilla se extrae almidón y tradicionalmente se mezcla con almidón de yuca para preparar el "casave", pan selvático. En la industria, la harina del umari sustituye a la harina de trigo en la producción de pegamentos para la industria maderera del laminado. El almidón obtenido industrialmente, tiene potencial de uso alimenticio e industria diversificado.

El aceite del mesocarpo extraído industrialmente, es alimenticio y de buena calidad.

El fruto es un alimento predilecto de la fauna silvestre. Se utiliza en alimentación de cerdos.

Otras partes de la planta

La madera es pesada y apta para chapas decorativas, traviesas, construcciones pesadas, carretería, pisos industriales y tornería. Se utiliza también, en la fabricación de mangos de herramientas de labranza. Es considerada una excelente leña y productora del carbón de mejor calidad en el mercado.

5. METODOS DE PROPAGACION

Propagación sexual

La propagación por semilla botanica, es el método comúnmente utilizado. La semilla contenida en el endocarpo, tiene baja viabilidad, debe ser inmediatamente sembrada.

El endocarpo separado del fruto maduro, procedente de árbol selecto es lavado hasta eliminar todo residuo de pulpa y oreado bajo sombra durante 12 horas. La unidad de propagación utilizada como "semilla" es el endocarpo conteniendo la semilla botánica.

En ambiente sombreado, se procede a la siembra directa de 2 "semillas", en bolsas plásticas negras de 2 kg de capacidad conteniendo substrato mezclado de tierra negra, arena y materia orgánica descompuesta en la proporción de 1:1:1. Los riegos deben ser

oportunos. La germinación ocurre a partir de los 38 días despues de la siembra; inmediatamente debe eliminarse una planta o con bastante cuidado repicar a otra bolsa y dejar una sola planta en cada bolsa. Cuando las plantas alcancen de 3040 cm, estarán listas para el trasplante en el campo definitivo.

Tradicionalmente, los frutos seleccionados para semilla, son apilados bajo sombra en el campo, y cuando están al estado de "candado" o sea cuando el tallito esta invertido en forma de "U" y las hojas todavía se mantienen dentro del endocarpo, se procede a su siembra directa en el campo.

No se dispone de información sobre propagación vegetativa.

6. METODOS DE ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE PLANTACION

Agroforesteria: orientaciones

El umarí cultivado, es un árbol de porte medio, umbrófilo en el estadio inicial de crecimiento y heliofilo en la etapa productiva, es tolerante al sombrío.

Comercialmente se cultiva en sistemas agroforestales sucesionales, ocupando el estrato medio perenne. Los espaciamientos varían de 5 x 5 m, 8 x 8 m y 12 x 12 m dependiendo de la intensidad del cultivo.

Simultánea o secuencialmente, se asocia con cultivos diversificados; las especies varían con el tipo de suelo. En general, entre las especies frecuentemente utilizadas se tienen: arroz (Oryza sativa), chiclayo (Vigna spp.), yuca (Manihot spp.),

plátano (Musa spp.), casho (Anacardium occidentale), uvilla (Pourouma cecropiifolia), pijuayo (Bactris gasipaes), aguaje (Mauritia flexuosa), palo de rosa (Aniba roseadora), cedro (Cedrela odorata), tornillo (Cedrelinga catenaeformis) y castaña (Bertholletia excelsa).

En los sistemas multiestratados, también se pueden incorporar marupá (Simarouba amara), huayruro (ormosia coccinea), ishpingo (Amburara cearensis), caoba (Swietenia macrophylla), pashaco cutano (Schizolobium amazonicum) y anallu caspi (Cordia alliodora).

Se practican 34 desyerbos cada año, hasta el quinto año. Posteriormente se aplica una limpieza general, en el inicio de la fructificación, con el propósito de facilitar la cosecha. Se recomienda el establecimiento de una cobertura leguminosa, a partir del quinto año. El manejo de residuos de cosecha, de malezas y de podas de la cobertura, contribuyen a la sostenibilidad productiva del sistema. La protección del cultivo es importante, sin embargo, aun no se han identificado las potenciales plagas y enfermedades que inciden en el frutal; se han observado manchas necr6ticas en el epicarpo, excesivo aborto de frutos e incluso muerte de algunos arboles, en este ultimo caso se atribuye a plantas parásitas.

La plantación se realiza en el inicio del período lluvioso, en hoyos de 30 x 30 x 30 cm conteniendo substrato mezclado de tierra superficial y materia orgánica descompuesta.

7. PRODUCCION Y COSECHA

El umarí es de rápido crecimiento y fructificaci6n. A los 3 años inicia la fructificación y de 56 años la producción es comercial. El ciclo de vida útil del umarí, sobrepasa los 80 años. La época productiva mayor se concentra en los meses de febrero hasta abril y una época productiva menor entre septiembre y noviembre, se refiere que hace 16 años existía sólo una época de fructificación. El rendimiento promedio estimado es de 9,8 t/ha/año.

El fruto fisiológicamente maduro, se desprende del árbol y cae al suelo. La cosecha es manual, directamente del suelo. La recolección debe ser diaria, por cuanto un día de permanencia en el suelo, pierde calidad.

8. CONSERVACION Y VALOR NUTRITIVO

El fruto es perecible, 23 días después de la cosecha se deteriora. Debe ser inmediatamente consumido o procesado.

La pulpa del fruto es rica en aceite comestible, es un alimento energético y portador de vitamina A. La composición química y valor nutritivo de la pulpa es la siguiente:

Componentes	**100 g de pulpa**
Energía	280,70 cal
Agua	55,60 g
Proteínas	2,7 g
Lípidos	21,2 g
Carbohidratos	20,1 g
Fibra	8,9 g
Ceniza	0,5 g
Calcio	1,0 mg
Zinc	0,25 mg
Vitamina A	
(Retinol)	2,31 mg

Los principales ácidos que contiene el aceite de la pulpa son los siguientes: oleico (6870%), palmítico (2224%), esteárico (23%), palmitoleico (0,7%), linoleico (0,4%) y otros (0,2%).

9. PROYECCION

El umarí es la principal especie nativa amazónica domesticada, con alto potencial económico de la selva baja peruana.

Tiene ventajas de adaptación a la ecología y suelos predominantes de la región; es una especie de uso múltiple que suministra frutos, madera y productos industriales comerciales tales como aceite y harina; los pobladores rurales tienen desarrollo

tecnológico tradicional, con orientación de mercado; se dispone de germoplasma desarrollado localmente, con potencial de mejora genética.

Las desventajas son: alta variabilidad de la especie; perecibilidad del fruto; aborto significativo de frutos formados; sobresaturación de mercado para consumo de fruto fresco y abundante perdida de producción; escasa difusión del cultivo y de su potencial económico e industrial; cultivo relegado por los programas productivos estatales y privados; nulo desarrollo tecnológico de conservación y de procesamiento del fruto en el nivel de campo.

La promoción efectiva del cultivo, debe fundamentarse en la revaloración de los auténticos recursos vegetales amazónicos y del aporte básico tecnológico de la población selvática, desde la domesticación de la especie, su adaptación en diferentes ambientes y agronomía que abarca desde la propagación hasta la cosecha y el procesamiento domestico del fruto.

Es prioritario el desarrollo industrial del umari, que minimice la perdida de producción y maximice el valor agregado del producto elaborado. Complementariamente son necesarias la colección de germoplasma superior, propagación vegetativa, fertilización, manejo agroforestal y tecnología de conservación y procesamiento del fruto en el nivel de campo. El mejoramiento de la especie debe orientarse a caracteres de productividad y calidad del fruto, especialmente a ideotipos de mayor volumen de pulpa y mejor calidad de aceite, disminución a la tendencia de aborto de frutos y resistencia al deterioro y transporte.

La política promotora del recurso, deberá adecuarse a la realidad amazónica y factibilizar económicamente la investigación, la producción con créditos, la industrialización con incentivos y la comercialización con búsqueda y apertura de mercados para los productos elaborados.

10. LECTURA BASICA

ACERO, D.E 1979. Principales plantas útiles de la Amazonía Colombiana. Proyecto Radargamétrico del Amazonas. Bogotá. pp. 9192.

AGUIAR, J.P.L.; MARINHO, H.A.; REBELO, Y.S. & SHRIMPTON, R.

1980. Aspectos nutritivos de algunos frutos de Amazonía. Acta Amazónica 10(4): 755758.

AGUIRRE, V.E.B. 1987. Extracción del almidón a partir de la semilla de umarí (Poraqueiba sericea Tulsane). TESIS, UNAP, Iquitos. 126 p.

BRAKO, L. & ZARUCCHI, J.L. 1993. Catalogue of the flowering plants and gymnosperms of Peru. Catalogo de las angiospermas y gimnospermas del Peru. Monographsin Systematic Botany from the Missouri botánical Garden. Vol 45. St. Louis, Missouri, USA. p. 573.

CAVALCANTE P.B. 1988. Frutas comestiveis da Amazonia. 4 ed. rev. Ampl. Belem. Museu Paraense Emilio Goeldi; CompanhIa Souza Cruz

industria o comercio. pp. 225226.

CHING, R.H. REATEGUI, V.E. & RIMACHI, T.O. 1991. Planta piloto

para la extracción del aceite de umari (Poraqueiba sericea T.). Estudio de Factibilidad. TESIS, UNAP, Iquitos. 139 p.

FALCAO, M.A. de. & LLERAS, E. 1980. Aspectos fenológicos, ecológicos o de produtividade de umarí (Poraqueiba sericea Tulsane). Acta Amazónica 10(3): 445462.

FAO. 1987. Especies forestales productoras de frutas y otros alimentos.3 Ejemplos de América Latina. Estudio FAO Montes 44/3. Roma. pp. 171173.

FLORES, P.S. 1984. Estudio de los sistemas de uso de la tierra en la Comunidad de Tamshiyacu, Rio Amazonas. Documento de Trabajo. 19831984. Proyecto Agroforestal UNAP. 200 P.

GEILFUS, F. 1994. El árbol al servicio del agricultor. Manual de agroforestería para el desarrollo rural. Vol. 2. Guía de especies. endacaribe/CATIE. pp. 118 119.

GUTIERREZ, R.A. 1969. Especies frutales nativos de la selva del Peru; estudio botánico y de propagación por semillas. TESIS. UNA. La Molina. Lima. pp. 8691.

LOGNAY, G.; TREVEJO, E.; MARLIER, M.; FLORES, P.S.; MAURY, L.M.

& SEVERIN, M. 1988. Etude de nouvelles ressources en matieres

grasses de l'Amazonie peruvienne. Investigation sur l'huile deumari

(Poraqueiba sericea TUL.). Bull. Rech.Agron. Gembleux 23(3): 271282.

MAURY, L.M.I. 1987. Extracción y caracterización del aceite de umarí (Poraqueiba sericea T.). TESIS, UNAP, Iquitos. 137 p.

PINEDO, P.M.H. 1989. Evaluación preliminar de la germinación de 28

frutales tropicales. INIAA, Lima. pp. 2223.

PRANCE, G.T. 1975. Arvores de Manaus. Manaus, INPA. p. 118.

SALES, D.B. & RENGIFO, G.R. 1984. Aislamiento de polisacaridos y carbohidratos del umarí (Poraqueiba sp.) y su utilización como adhesivo. TESIS, UNAP, Iquitos. 49 p.

VASQUEZ, M.R. 1989. Plantas útiles de la Amazonía Peruana I. Mimeografiado. pp. 132 133.

VASQUEZ, M.R. 1996. Catálogo de los frutos comestibles de la Amazonía Peruana. In Press. 20 p.

VILLACHICA, H. 1996. Frutales y hortalizas promisorios de la Amazonía. SPTTCA Nº 44, Lima, Perú. pp. 273279.

11. CONTACTOS EN LA AMAZONIA PERUANA

Enciso, N. Rafael. DECA, Desarrollo de Cultivos Amazónicos. Requena 144. Pucallpa, Perú. Tel. (64)574541, Pucallpa. Fax.(14)363518, Lima, Perú. Provee semillas.

Flores, P. Salvador. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Proyecto Agroforestal. Apartado 764. Tel. (094)231308, Iquitos. Investigación Agroforestal Transferencia de Tecnología Agroforestal en Selva Baja.

Vásquez, M. Rodolfo. Proyecto Flora del Perú. Apartado 280, Tel.(094)222139, Iquitos. Curator del Missouri Botanical Garden, Sistemática de Fanerógamas Amazónicas.

UNGUARAHUI

1. IDENTIFICACION

Foto 82. Planta de unguarahui

Nombre científico: Oenocarpus bataua Mart.

Nombres comunes: Ungurahui, sacumama (Perú); majo (Bolivia); batauá, patauá (Brasil); milpesos, patabá, seje (Colombia); chapil (Ecuador); palma seje (Venezuela).

Familia: ARECACEAE

2. DISTRIBUCION, ECOLOGIA Y SUELOS

Es una especie nativa de América tropical, de probable origen amazónico donde ocurre en forma silvestre. En la cuenca amazónica esta distribuida en Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Perú, Venezuela y Guyana. En la selva peruana se encuentra en los Departamentos de Loreto, Ucayali, San Martín, Madre de Dios, Huánuco, Pasco y Junín.

Foto 83. Expendio de frutos de unguarahui en el mercado de Iquitos

Las condiciones ambientales adaptativas son: Biotemperatura media máxima anual de 25,1ºC y biotemperatura media mínima anual de 17,2ºC. Promedio máximo de precipitación anual de 3 419 mm y promedio mínimo de 1 020 mm. Altitud variable desde el nivel del mar, hasta 900 mcnm.

Prospera en terrenos no inundables y con buen drenaje, así como en áreas estacional o permanente inundadas con drenaje deficiente. Se adapta a diversidad de suelos ricos en materia orgánica, ultisoles, oxisoles, inceptisoles, alfisoles, entisoles y especialmente a spodosoles arenosos pobres en nutrientes.

3. DESCRIPCION

Es una palmera monocaule, de 1525 m de altura y de 1530 cm de DAP. Estipite desarmado y con fisuras verticales tenues; con anillos de aproximadamente 5 cm de ancho, cada 2030 cm en los primeros metros, luego mas cortos. El sistema radicular es emergente. Penacho foliar de 6 m de altura y 8 m de amplitud, de tono glauco. Hojas compuestas pinnadas en numero de 7 16, en arreglo espiral, de 310 m de largo; vaina de 0,51,4 m, peciolo de 0,21 m y raquis de 39 m. Foliolos en numero de 80110 por lado,

dispuestas en un solo plano, de forma linearlanceoladas, los foliolos medios de 85160 cm de longitud y 714 cm de ancho y los basales de 60150 cm de largo y 2,54,0 cm de ancho, haz verde oscuro, envés blancuzco. Inflorescencia en panicula intrafoliar, con 120350 raquillas, 70130 cm de largo, 47 mm de diámetro. Flores unisexuales de color pardo cremoso. Flores masculinas con 912 estambres. Flores femeninas con pistilo ovoide pequeño. El fruto es una drupa, ovoide a eslipsoide, de 2,33,6 cm de largo y 1,72,3 cm de diámetro; epicarpo liso, recubierto de indumento seroso y de color negro-violaceo a la madurez; mesocarpo carnoso, oleaginoso, de aproximadamente 0,5 1,5 mm de espesor y de color entre blanco y violeta; endocarpo duro, leñoso, cubierto por grandes fibras oscuras; endosperma ruminado.

4. UTILIZACION

Fruto

La pulpa del fruto maduro es comestible. Diluido en agua, se utiliza tradicionalmente, en la preparación de bebidas no alcohólicas "chapo" (Perú) y "vino" (Brasil); también se utiliza en la preparación de jugos, helados y dulces.

El valor principal del ungurahui, es el aceite comestible contenido en la pulpa, que tiene buen valor alimenticio comparable en apariencia y composición de ácidos grasos al aceite de oliva (olea europeaea). El poblador selvicola, mediante procesos tradicionales, extrae el aceite para su consumo domestico. El aceite tiene también uso como cosmético para el cabello, linimento y en el tratamiento de enfermedades respiratorias, parasitarias y tuberculosis.

Los residuos de la preparación de bebidas o de la extracción de aceite, se utilizan en alimentación de aves y cerdos.

Otras partes de la planta

El estípite se utiliza en la construcción de viviendas como postes y tumbado, en estado de descomposición, es un buen medio de crianza de larvas de un coleóptero, que suministra proteína en la alimentación del poblador rural.

Las hojas se emplean en el techado, paredes y divisiones interiores de viviendas rústicas; y en la confección de cestos para diferente uso doméstico y de carga. El palmito de ungurahui, es de calidad superior.

5. METODOS DE PROPAGACION

Propagación sexual

La propagación por semilla botánica, es el método usual de propagación. La semilla contenida en el endocarpo, en ambiente húmedo, puede conservar su viabilidad hasta 6 semanas. La unidad de propagación sexual, es el endocarpo conteniendo la semilla botánica, denominada "semilla".

Los frutos fisiológicamente maduros, procedentes de plantas selectas, se maceran en agua caliente por media hora, se estrujan y lavan hasta eliminar todo residuo de pulpa, luego se orea la "semilla" bajo sombra durante 24 horas.

En ambiente sombreado, se almaciga en cajones de 1 x 1 x 0,2 m, conteniendo substrato húmedo de aserrín descompuesto. La germinación se inicia de 2040 días después de la siembra y se prolonga hasta 8889 días del almacigado. El repique se realiza cuando las plantas alcancen de 510 cm de altura, directamente a bolsas plásticas negras de 2 kg de capacidad, conteniendo substrato mezclado de tierra negra, arena y materia orgánica descompuesta en la proporción de 1:1:1. En el momento que las plantas tengan 3040 cm, estarán en condiciones de ser trasplantadas al campo definitivo. En toda la fase de vívero, los riegos deben ser frecuentes.

No se dispone de información sobre propagación asexual.

6. METODOS DE ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE PLANTACION

Agroforestería: orientaciones

El ungurahui es una palmera de porte alto, de lento crecimiento, de hábito umbrófilo en la etapa inicial de crecimiento y heliófila en el estadío productivo; tolera ligero sombreamiento.

Se refieren poblaciones densas de ungurahui en el bosque natural, en cantidades que varían de 100500 palmas adultas/ha. En el bosque Nacional Von Humbodt en Pucallpa, en ultisoles de tierra firme del sector NeshuyaCurimana, se observaron poblaciones densas de ungurahui, asociadas a diversas especies multiestratadas. Los colonos invasores deforestaban estos bosques para establecer cultivos transitorios de arroz, maíz y yuca; se contabilizaron tumbados y quemados aproximadamente 200 individuos adultos de ungurahui/ha.

Asimilando el patrón natural de asociación, el ungurahui se puede adaptar en sistemas agroforestales sucesionales, ocupando el estrato alto heliófilo; el espaciamiento propuesto es de 6 x 12 m ó 12 x 12 m, dependiendo de la intensidad de la explotación.

Las especies potenciales de asociación simultánea o secuencial son: arroz (Oryza sativa), maíz (Zea mays), frijol (Phaseolus spp.), yuca (Manihot spp.), plátano (Musa spp.), pina (Ananas comosus),

cacao (Theobroma cacao), uvilla (Pourouma cecropiifolia), guaba (Inga edulis), palta (Persea americana), ishpingo (Amburana cearensis), aceite caspi (Didymopanax morotoni), pashaco cutano (Schizolobium amazonicum) y charapilla (Dypterex spp.).

La plantación debe realizarse en el inicio del período lluvioso, en hoyos de 40 x 40 x 40 cm, conteniendo substrato mezclado de tierra superficial y materia orgánica descompuesta.

Los desyerbos practicados a los cultivos anuales, favorecen al ungurahui. Se recomienda establecer una cobertura leguminosa, al finalizar el período de aprovechamiento de los cultivos anuales y manejar la biomasa aérea por podas semestrales o anuales. El reciclaje

de todo residuo de cosecha, malezas y biomasa de podas, contribuyen a mantener el sistema productivo. La vigilancia permanente de la plantación, asegura la prevención del ataque

de plagas y enfermedades potenciales al ungurahui.

7. PRODUCCION Y COSECHA

El inicio de la fructificación aun no ha sido determinado; bajo cultivo, se asume ocurra entre 5 y 6 años después de la plantación y en el bosque natural, el tiempo debe ser mayor, debido al sombreamiento causado por las especies leñosas asociadas. La fructificación ocurre de enero a diciembre, la mayor cosecha se concentra en los meses de junio, setiembre y noviembre.

Estimados investigativos especializados en poblaciones densas de ungurahui, señalan rendimiento de 1,63,5 t/ha de fruto, que corresponden a producciones de 112260 kg de aceite/ha o de 1,12,6 kg de aceite/planta. En supuestas densidades óptimas de plantación de 7 x 7 m ó sea 204 pl/ha, la producción esperada es de 3,27 t/ha de frutos y de 240525 kg de aceite.

En Loreto, Jenaro Herrera, evaluaciones muestrales de ungurahui en el bosque natural, refieren promedios de 1,5 racimos/planta, peso total promedio de racimos de 28,66 kg, y peso total promedio de frutos de 19,24 kg.

Determinaciones de contenido de aceite en ungurahui en Iquitos, señalan19,3% en el mesocarpo y 14,5% en el epicarpo; comparados con los valores referidos en otros ambientes amazónicos de 1422% de aceite en el mesocarpo, están dentro del rango determinado para la especie.

En la presente propuesta de plantación agroforestal, a un espaciamiento de 12 x 6 m ó sea 139 pl/ha y considerando los datos de Loreto, el rendimiento estimado de frutos seria de 4 011,34 kg/ha. Si tomamos como referencia, los datos especializados promedios de 6,58% de contenido de aceite en el fruto de ungurahui, la plantación estimada en agroforestería sería de 260,73320,91 kg/aceite/ha. Estos valores son superiores a los supuestos para monoculturas que tienen mayor densidad de plantas/ha.

Los frutos fisiológicamente maduros, se desprenden del racimo y caen al suelo. La cosecha usual, es manual y directa del suelo.

Comercialmente, la cosecha se realiza trepando a la planta y cortando el racimo con machete. Una modalidad destructiva de cosecha, es tumbando la palmera, cuando se observan signos de maduración, manifestados por inicio de caída de frutos visualizados en el pie de la planta.

8. CONSERVACION Y VALOR NUTRITIVO

El fruto fisiológicamente maduro es perecible. Después de 78 días de la cosecha, se deteriora y enrancia el aceite. El fruto cosechado de la planta, debe almacenarse de 24 días para que complete su maduración.

La pulpa del fruto maduro es un alimento nutritivo de alta calidad. Contiene proteínas con balance de amioácidos comparables a la buena proteína animal y considerablemente superior a la proteína vegetal proveniente de granos y legumbres. También aporta carbohidratos y vitamina A. La composición química y valor nutritivo de la pulpa es la siguiente:

Componentes	**100 g de pulpa**
Energía	317,2 cal
Agua	35,6 g
Proteínas	3,3 g
Lípidos	12,8 g
Carbohidratos	47,2 g
Fibra	31,5 g
Ceniza	1,1 g
Zinc	0,41 mg
Carotenoides	1,3O mg
Vitamina A	
(Retinol)	0,217 mg

El contenido cal6rico del chapo, vino" o "leche" de ungurahui que consumen tradicionalmente los pobladores amazónicos, comparados con la leche materna humana, leche de vaca y leche de soya, resultan similares a la leche materna y superior a la leche de soya, por su mejor balance de proteína en la dieta y mejor calidad biológica de la proteína del ungurahui.

Comparación alimenticia de lípidos, proteínas y carbohidratos de la leche y bebidas similares

Componentes alimenticios	**Leche unguarahui**	**Leche materna**	**Leche vaca**	**Leche soya**
	%	**%**	**%**	**%**
Lípidos	55,3	45,9	49,8	37,6
Proteínas	7,4	5,6	20,9	37,9
Carbohidratos	37,3	48,5	29,3	24,5

El aceite del mesocarpo del fruto es de alta calidad nutritiva, comparable al aceite de oliva en sus propiedades físicas y químicas. A diferencia de la mayoría de palmeras con mesocarpo aceitoso, el aceite de ungurahui es altamente no saturado, con 78±3% de ácidos grasos monosaturados y 3±1 % de ácidos grasos polisaturados. Contrasta con el aceite de oliva que tiene 77 80% de ácidos grasos no saturados y 78% de ácidos grasos polisaturados. Esta ventaja del aceite de ungurahui, en el mercado de productos naturales y en la salud, son importantes.

Comparación de la composición de los ácidos grasos de los aceites de ungurahui (Oenocarpus bataua) y oliva (Olea europaea)

Acidos grasos	Unguarahui	Oliva
	%	%
Palmítico	13,2	11,2
Palmitoleíco	0,6	1,5
Esteárico	3,6	2,0
Oleíco	77,7	76,0
Linoleíco	2,7	8,5
Linolénico	0,6	0,5
Otros	1,6	----
	(rango 0,2 - 4,6)	

9. PROYECCION

El ungurahui es una especie nativa no domesticada, con gran potencial económico y de cultivo en la selva peruana.

Tiene ventajas de adaptación a la ecología y suelos predominantes en la región; es una especie de uso múltiple, que suministra frutos, aceite y madera; el fruto es un alimento de alta calidad nutritiva y el aceite tiene alto potencial como substituto del aceite de oliva; existe tradición de aprovechamiento y de consumo del ungurahui por la población selvícola; se dispone de germoplasma en el bosque natural y en instituciones externas especializadas; el desarrollo tecnológico de transformación industrial artesanal del ungurahui, tiene avance significativo en otros países, factibles de asimilar y adaptar a nuestras condiciones.

Las desventajas son: alta variabilidad de la especie; elevado porte, aborto de inflorescencias, demora productiva y perecibilidad del fruto; deficiente sistema de cosecha; poca difusión de la especie y de su potencial productivo e industrial; nulo desarrollo agronómico, de conservación y de transformación del fruto en el nivel de campo; especie relegada por las instituciones estatales especializadas.

El desarrollo del cultivo debe priorizar: selección de germoplasma superior; ensayos de adaptación en diferentes tipos de suelo; propagación asexual, fertilización, manejo agroforestal y tecnología de conservación y de procesamiento del fruto en el nivel de campo. El mejoramiento de la especie debe canalizarse hacia caracteres de productividad; calidad del fruto y especialmente a mayor volumen de la pulpa y mayor contenido de aceite; precocidad, resistencia al deterioro y regulación del aborto de las inflorescencias.

El perfeccionamiento de los métodos de cosecha, es también importante.

Los recursos vegetales con potencial económico, deben ser promocionados, con políticas realistas, con financiamiento de la investigación, créditos para la producción, incentivos para la industrialización y búsqueda de apertura de mercados para los productos elaborados.

10. LECTURA BASICA

ACERO, D.E. 1979. Principales plantas útiles de la Amazonía Colombiana. Proyecto Radargramétrico del Amazonas. Bogota. pp. 163 164.

AGUIAR, J.P.L; MARINHO, H.A.; REBELO, Y.B. & SHRIMPTON, R. 1980. Aspectos nutritivos de algunos frutos da Amazonía. Acta Amazónica 10(4): 755758.

BALICK, M.J. 1982 Palmas neotropicales Nuevas fuentes de aceite comestibles. INTERCIENCIA, Vol.7, N1, pp. 2529.

BALICK, M.J. & GERSHOFF, S.N. 981. Nutricional evaluation of the Jessenia bataua. Palm: Source of High Quality Protein and oil from Tropical America. Economic Botany, 35(3). pp.261 271.

BALICK, M.J. 1985. Useful plants of Amazonia: A resource of global importance. In:(Prance, G.T. & LOVEJOY, T.E. Eds.). Key Environments: Amazonia. Pergamon Press. pp. 339368.

BALICK, M.J. 1993. Patauá. In: (Clay, J.W. & Clement, C.R. Eds.) Selected species and strategies to enhace income generation from amazonian forests. Fo: Misc/93/6. Working

Paper. Rome. pp. 8191.

BRAKO, L. & ZARUCCHI, J.L. 1993. Catalogue of the florewing plants and gymnosperms of Perú. Catálogo de las angiospermas y gimnospermas del Perú. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden. Vol.45.St. Louis, Missouri, USA. pp.9394.

CAVALCANTE, P.B. 1988. Frutas comestiveis da Amazônia. 4 ed. rev. ampl. Belem: Museu Paraense Emilio Goeldi; Companhia Souza Cruz industria e comercio. pp. 187188.

ENCARNACION, C.F. 1983. Nomenclatura de las especies forestales

en el Perú. INFF/PNUD/FAO. Documento de Trabajo Nº 7. Lima.

pp. 101-102.

FAOCATIE. 1983. Palmeras poco utilizadas de América Tropical: Informe de la reunión de consulta organizada por FAO y CATIE. San Jose, Litografía e Imprenta LIL, S.A. pp. 2023.

FAO. 1987. Especies forestales productoras de frutas y otros alimentos. 3. Ejemplos de América Latina. Estudio FAO Montes 44/3. Roma. pp. 129132.

GARCIA, T.D.E. 1978. Proyecto de instalación de una planta piloto de aceite de ungurahui. TESIS, UNAP, Iquitos. 232 p.

GEILFUS, F. 1994. El árbol al servicio del agricultor. Manual de agroforestería para el desarrollo rural. Vol.2. Guía de especies. endacaribe/CATIE. pp. 224225.

KAHN, F. 1988. Ecology of economically important palms in Peruvian

Amazonía. Advances in Economic Botany 6:4249.

LLERAS, E. & CORADIN, L. 1988. Native neotropical oilpalms: State of tha art and perspective for Latin América. Advances in Economic

Botany 6: 201213.

MEJIA, K.M. 1983. Palmeras y el selvícola amzónico. UNMSM. Lima. 8 P.

MEJIA, K.C. 1988. Utilization of palms in eleven mestizo villages of the Peruvian Amazon (Ucayali River, Departament of Loreto).Advances in Economic Botany 6:130136.

MEJIA, K. 1992. Las palmeras en los mercados de Iquitos. Bull. Inst. fr. etudes andines, 21(2): 755769.

NAS. 1975. Underexploited tropical plants with promising economic value. National Academy of Sciencies, Washington, D.C. pp.103105.

PINEDO, P.M.H. 1989. Evaluación preliminar de la germinación de 28

frutales tropicales. INIA, Lima. pp. 1617.

ROJAS, R.R. 1985. Ensayos de germinación con semillas de 5 especies

de palmeras aplicando 10 tratamientos pregerminativos y ensayos de cosecha con 7 métodos. TESIS, UNAP, Iquitos. 92 p.

SPICHIGER, R. MEROZ.; LOIZEAU, P.A. & STUTZ de ORTEGA, L. 1990. Contribución a la Flora de la Amazonía Peruana. Los árboles del

Arboretum de Jenaro Herrera Vol. II. Conservatoire Botanique de

Geneve. Boissiera 43. Ginebra. pp. 489490.

TREVEJO, C.E.; LOGNAY, G.; LOPEZ, C.R. & CERRON. M.E. 1991. Investigación sobre aceite de ungurahui (Jessenia bataua). Conocimiento, Vol.2, Nº1. pp. 123135. Iquitos.

VASQUEZ, M.R. 1989. Plantas útiles de la Amazonía Peruana I. Mimeografiado. pp. 8889.

VASQUEZ, M.R. 1996. Catálogo de los frutos comestibles de la Amazonía Peruana. In Press. 20 p.

VILLACHICA, H. 1996. Frutales y hortalizas promisorias de la Amazonía. SPTTCA Nº 44. Lima, Peru. pp. 281 287.

11. CONTACTOS EN LA AMAZONIA PERUANA

Flores, P. Salvador. Universidad nacional de la Amazonía Peruana, Proyecto Agroforestal. Apartado 764, Tel. (094) 231308, Iquitos. Investigación AgroforestalTransferencia de Tecnología Agroforestal en Selva Baja.

Mejía, Kember. IIAP. Apartado 784. Tel. (094)265515. Fax (094) 265527. Iquitos. Botánico.

Riva, R. Rita. Estación Experimental Pucallpa. Carretera Federico Basadre Km 4,5. Tel./Fax. (64) 575009. Pucallpa. Investigador Agrícola.

Vásquez, M. Rodolfo. Proyecto Flora del Perú. Apartado 280, Tel(094)222139, Iquitos. Curator de Missuri Botanical Garden, Sistemática de Fanerógamas Amazónicas.

UVILLA

1. IDENTIFICACION

Foto 84. Planta tierna de uvilla en cultivo asociado (Iquitos, Perú)

Nombre científico: Pourouma cecropiifolia Mart.

Nombres comunes: Uvilla, uva de monte (Perú); mapatí, cucura, imbauba mansa, puruma (Brasil); uvilla, uvo de monte, caimarón (Colombia).

Familia: MORACEAE

2. DISTRIBUCION, ECOLOGIA Y SUELOS

Es una especie nativa amazónica, originaria del extremo occidental de la cuenca amazónica. Esta distribuida en Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador y Perú. En la selva peruana se cultiva en los Departamentos de Loreto, Ucayali, San Martín, Madre de Dios, Huánuco, Amazonas, Pasco y Junín.

Foto 85. Expendio de frutos de uvilla en las calles de Iquitos

Las condiciones ambientales adaptativas son: Biotemperatura media anual máxima de 25,1ºC y biotemperatura media anual mínima de 17,2ºC. Promedio maximo de precipitación total por año de 3 419 mm y promedio mínimo de 1 020 mm. Altitud variable, desde el nivel del mar, hasta 1 200 msnm.

Se desarrolla en terrenos no inundables, preferentemente en suelos de textura franca, fértiles y de buen drenaje. Se adapta a ultisoles y oxisoles dotados de abundante materia orgánica, de textura variada desde arenoso hasta arcillosos y de buen drenaje. No tolera anegamientos.

2. DESCRIPCION

Es un árbol dioico perennifolio, de 515 m de altura y 20-40 cm de DAP, tiene copa extendida. Tronco recto, cilíndrico,

anillado a intervalos de 1015 cm. Corteza externa áspera, lenticelada, blancuzca, con cicatrices por caída foliar y estipular. Hojas simples, alternas y con estipulas envolventes.

Lamina coriacea o mebranacea, palmatilobulada con 712 lóbulos oblanceolados de hasta 40 cm de largo y 20 cm de ancho, haz verde oscuro brillante, envés glauco, márgenes enteros y ligeramente ondulados, ápice de lóbulos agudos o acuminados.

Peciolo de 1050 cm de largo. Inflorescencia en paniculas axilares con flores unisexuales y apopetalas. Flores masculinas con 4 sépalos libres, de color pardo oscuro, con 4 o más estambres minúsculos. Flores femeninas con cáliz entero y campanulado, ovario supero unilocular y con 1 solo óvulo. El fruto es una drupa semejante a una uva, ovoide o esférica, de 24 cm de largo y de 14 cm de diámetro; epicarpo áspero, fibroso, de color verde inmaduro y violaceo-negro a la madurez; pulpa blanca, jugosa, muscilaginosa, ligeramente fibrosa, dulce o acidulada; contiene 1 sola semilla de color pardo o blancuzca, tiene forma acorazonada y sus dimensiones son de 2 cm de largo y de 1,5 cm de ancho.

4. UTILIZACION

Fruto

La pulpa del fruto maduro, es comestible; es bastante jugosa y tiene agradable sabor dulce o subácido. Se consume directamente como fruta al estado natural o se utiliza en la preparación de bebidas refrescantes o en la fabricación de néctares, jaleas, mermeladas, fruta en almíbar y vino.

Es un alimento de la fauna silvestre y se utiliza en la alimentación de cerdos y peces. La semilla se utiliza tostada, como sustituto de café.

Otras partes de la planta

La madera es liviana, tiene potencial de uso en cajonería, revestimiento de interiores, tableros aglomerados, triplex, enlistonados, pulpa y papel.

Es buen combustible, se utiliza como leña. Es un árbol ornamental y también utilización como sombra.

5. METODOS DE PROPAGACION

Propagación sexual

La propagación por semilla botánica, es el método tradicionalmente utilizado. La semilla contenida en el endocarpo, tiene viabilidad muy corta, debe ser inmediatamente sembrada.

El endocarpo separado del fruto maduro, procedente de plantas selectas, se lavan hasta eliminar todo residuo de mucílago y se orean bajo sombra por 12 horas. La unidad de propagación utilizada como "semilla", es el endocarpo conteniendo la semilla botánica.

El almacigado de la "semilla" se realiza en ambiente sombreado, directamente en bolsas plásticas negras de 2 kg de capacidad, conteniendo substrato mezclado de tierra negra, arena y materia orgánica descompuesta, en la proporción de 1: 1: 1. Se colocan de 34 semillas por bolsas y se mantiene la humedad con riegos controlados. La germinación se

inicia de 23 a 25 días después del almacigado y concluye entre 4251 días de la siembra. Se realiza al

entresaque, dejando las dos plantas más vigorosas. Cuando alcancen de 2530 cm de altura, se trasplantan al campo definitivo.

Propagación asexual

No se dispone de información sobre propagación vegetativa.

6. METODOS DE ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE PLANTACION

Agroforestería: Orientaciones

La uvilla es un árbol de porte medio, de rápido crecimiento y de hábito heliófilo en todo su ciclo de crecimiento y de producción.

En sistemas agroforestales sucesionales, es un componente temporal del estrato medio heliófilo; un espaciamiento aconsejable es de 6 x 6 m.

Tradicionalmente se asocia simultánea o secuencialmente con cultivos y árboles diversificados, siendo más generalizados los siguientes: Chiclayo (Vigna sp.), yuca (Manihot esculenta), piña (Ananas comosus), pijuayo (Bactris gasipaes), umarí (Poraqueiba sericea) y castaña (Bertholletia excelsa). Otras especies recomendadas son: tornillo (Cedrelinga catenaeformis), marupá (Simarouba amara), huayruro (Ormosia coccinea), cedro (Cedrela odorata), canela moena (Ocotea aciphylla), moena amarilla (Ocotea amazónica) y añuje moena (Anaueria brasiliensis).

La plantación se realiza en el inicio del período lluvioso, en hoyos de 30 x 30 x 30 cm, conteniendo substrato mezclado de tierra superficial y materia orgánica descompuesta. Los dos primeros años se practican de 34 desyerbos por año, y a partir del tercer año, se reducen a 2 por año hasta el quinto año. Posteriormente, hasta el octavo o décimo año, momento de finalización de aprovechamiento de la uvilla, se practica una limpieza anual del campo. A partir del quinto año, se recomienda el establecimiento de cobertura leguminosa. El manejo de los residuos de cosecha, las malezas y las podas de la cobertura, contribuyen con el mantenimiento del sistema. La protección del cultivo es importante, especialmente de las plagas que se alimentan del fruto y afectan significativamente la producción, como son los murciélagos, aves y monos. Se han observado momificaciones de los frutos y en algunos casos muerte de las plantas; aún no se han investigado las plagas y enfermedades potenciales de éste cultivo.

En el manejo del cultivo, es aconsejable asegurar la mayor población de plantas femeninas. En el inicio de la floración, definido el sexo de la planta, entresacar los árboles masculinos, manteniendo tentativamente una proporción de 1 planta "macho" por cada 10 plantas "hembras"; y también eliminar las plantas femeninas débiles y mal conformadas. En tanto la ciencia desarrolle el conocimiento cabal de la especie y de su manejo, la lección indígena amazónica aprendida en el campo, es de mucho valor. Selección de racimos de calidad superior y en el campo, consumir los frutos de menor tamaño; de los frutos de mayor tamaño, son extraídas manualmente las "semillas", y en número de 23 sembradas directamente en el campo en hoyos pequeños aperturados con machete; a la

floración, el entresaque de plantas femeninas de mala conformación y eliminación de plantas masculinas, manteniendo algunos individuos vigorosos. En la lógica indígena, la producción no es afectada, por cuanto la primera fructificación es muy escasa, y la planta tendrá 1 año para vigorizarse sin la competencia de la planta eliminada; ademas, la biomasa de la uvilla es considerada un buen "abono", se descompone rápido y ayuda a la producción del cultivo. El control de murciélagos ejecutan con látex de Couma macrocarpa.

7. PRODUCCION Y COSECHA

La fructificación se inicia al tercer año de la plantación, la producción se incrementa a partir del cuarto año. La época de fructificación ocurre entre los meses de junio hasta febrero, correspondiendo la mayor producción en Iquitos, entre los meses de diciembre hasta febrero. El ciclo productivo bajo sistemas agroforestales multiestratados es de 810 años, la sombra de los componentes del estrato alto afectan al cultivo. Se refieren a campo abierto ciclos de vida superiores a 10 años, y a ésta misma edad bajo sombra se observan deterioro de las ramas y baja producción. Estimaciones de rendimiento en el cuarto año, señalan 27 kg de frutos por árbol; si consideramos el promedio de 150 árboles productivos/ha en el sistema del agricultor, que cultiva la especie comercialmente, se obtendrá un rendimiento de 3,05 t/ha; y en el espaciamiento propuesto de 6 x 6 m y 20% de plantas masculinas, se tendría una producción aproximada de 6 t/ha/campaña de 9 meses productivos.

Los frutos maduros fisiológicamente, no se desprenden del árbol; la cosecha es manual con ayuda de varas provistas de ganchos especiales, de los racimos bajos; y de los racimos altos, trepando al mismo árbol o a plantas cercanas. Los ecotipos de uvilla son diferenciados, además de calidad del fruto, por su facilidad o dificultad al desprendimiento de los racimos a la cosecha.

8. CONSERVACION Y VALOR NUTRITIVO

El fruto fisiológicamente maduro de la uvilla es perecible, pocos días después de su cosecha se deteriora.

La fruta comercial debe cosecharse madura en el árbol, por su óptima calidad y sabor. Con fines de industrialización, se cosechan aproximadamente a 50% de maduración del fruto, facilita el desprendimiento de la cáscara. Los frutos cosechados antes de la maduración total, luego de 34 días completan éste proceso, soportan mejor el transporte, el sabor no es de muy óptima calidad.

El fruto es básicamente un alimento energético, portador de carbohidratos y minerales. La composición química y valor nutritivo de la pulpa es la siguiente:

Componentes	100 g de pulpa
Energía	64,00 cal
Agua	82,4 g
Proteínas	0,3 g
Lípidos	0,6 g
Carbohidratos	16,7 g
Fibra	0,9 g
Ceniza	0,3 g
Calcio	34,00 mg
Fósforo	10,00 mg
Hierro	0,60 mg
Vitamina A	
(Retinol)	0,0
Tiamina	0,0 mg
Riboflavina	0,22 mg
Niacina	0,30 mg
Vitamina C	
(A. ascórbico)	0,60 mg

9. PROYECCION

La uvilla es una especie nativa amazónica, domesticada tradicionalmente, con potencial de cultivo comercial en la selva peruana.

Tiene ventajas de adaptación a la ecología y suelos pobres predominantes en la región; es una planta de crecimiento rápido y poco exigente en manejo; los frutos tienen excelentes cualidades para el consumo fresco y alto potencial industrial en la fabricación de conservas y de vino; se dispone de germoplasma diverso con potencial de mejora en campo de agricultores selváticos.

Las desventajas son: variabilidad de la especie: perecibilidad del fruto, oxidación rápida de la pulpa, desuniformidad fenológica, y susceptibilidad al deterioro por manipuleo y transporte; poca difusión sobre la especie y su potencial comercial e industrial; es un cultivo relegado por los programas nacionales de frutales; nulo desarrollo agronómico y tecnológico de conservación y transformación del fruto; deficientes sistemas de cosecha del racimo.

El mayor desarrollo del cultivo, demanda prioritariamente la industrialización y mercados para los productos elaborados. Complementariamente, selección de germoplasma superior, ensayos de adaptación en diferentes condiciones de suelos y de manejo, propagación vegetativa, fertilización, manejo agroforestal, perfeccionamiento de los métodos de cosecha y desarrollo tecnológico de conservación y procesamiento del fruto en el nivel de campo. El mejoramiento de la especie debe orientarse hacia caracteres de

productividad y calidad del fruto, uniformidad fenológica, resistencia al deterioro y al transporte, facilidad de cosecha y mayor tiempo productivo de la especie.

La promoción del recurso deberá ser compatible con la realidad amazónica y con presupuesto que garantice la investigación, créditos que motiven la producción e incentivos que estimulen la industrialización y con mercados seguros para los productos elaborados.

10. LECTURA BASICA

ACERO, D.E. 1979. Principales plantas útiles de la Amazonía Colombiana. Proyecto Radargramétrico del Amazonas. Bogotá. pp. 135136.

ACERO, D.L.E. 1982. Propiedades, usos y nominación de especies vegetativas de la Amazonía Colombiana, COA, DAINCO, Convenio ColomboHolandés. Bogotá. p. 75

BALICK, M.J. 1985. Useful plants of Amazonia: A resorce of global

importance. In: (Prance, G.T. & Lovejoy,T.E.Eds.). Key Environments: AMAZONIA. pp. 339368.

BRACK, E.W. 1987. Especies frutales nativas y vegetación melífera en la Selva Central. INFOR/GTZ. San Ramón. p. 25.

BRAKO, L. & ZARUCCHI, S.L. 1993. Catalogue of the flowering plantas and gymnosperms of Peru. Catálogo de las angiospermas y gimnospermas del Perú. Monographs in Sistematic Botany from the Missouri Botanical Garden. Vol. 45. St. Louis, Missouri. USA. p. 343.

CAVALCANTE, P.B. 1988. Frutas comestiveis da Amazonia. 4 ed. rev. ampl. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi; Companhia Souza Cruz

indústria e comércio. pp. 157158, 216.

ENCARNACION, C .F. 1983. Nomenclatura de las especies forestales en el Perú. INFF/PNUD/FAO. Documento de Trabajo Nº 7 Lima. p.219.

FAO. 1987. Especies forestales productoras de frutas y otros alimentos. 3. Ejemplos de América Latina. Estudio FAO Montes 44/3. Roma. pp. 174176.

FALCAO, M.A. de & LLERAS, E. 1980. Aspectos fenológicos, ecológicos e de produtividade do Mapatí (Pourouma cecropiaefolia Mart.) Acta Amazónica 10(4): 711724.

FLORES, P.S. 1983. Estudio de los sistemas de uso de la tierra en las tribus selváticas Boras de Brillo Nuevo y Colonia en la Cuenca del Río Ampiyacu. Documento de Trabajo 19781983. Proyecto Agroforestal UNAP. 300 p.

FLORES, P.S . 1984. Estudio de los sistemas de uso de la tierra en la comunidad de Tamshiyacu, Río Amazonas. Documento de Trabajo. 19831984. Proyecto AgroforestalUNAP. 200 p.

GEILFUS, F. 1994. El árbol al servicio del agricultor. Manual de agroforestería para el desarrollo rural. Vol.2. Guía de especies. endacaribe/CATIE. pp. 202203.

LEON, J. 1987. Botánica de los cultivos tropicales. San José, Costa Rica. IICA Colección Lirbos y Materiales Educativos Nº 84. pp. 261262.

NAS. 1975. Underexploted tropical plants with promising economic value. National Acamey of Sciences. Washington D.C. pp.8487.

PINEDO, P.M.H. Evaluación preliminar de la germinación de 28 frutales tropicales. INIA, Lima pp. 2325.

RAMIREZ, A.R.B. de. 1985. Estudio técnico para la elaboración de fruta en almíbar y néctar a partir de la uvilla (Pourouma cecropiaefolia Mart.). TESIS, UNAP, Iquitos. 68 p.

VASQUEZ, M.R. 1989. Plantas útiles de la Amazonía Peruana I. Mimeografíado. p. 134.

VASQUEZ, M.R. 1996. Catálogo de los frutos comestibles de la Amazonía Peruana. In Press. 20 p.

VILLACHICA, H. 1996. Frutales y hortalizas promisorias de la Amazonía. SPTTCA No 44, Lima, Perú. pp.289294.

11. CONTACTOS EN LA AMAZONIA PERUANA

Enciso, Rafaél, Estación Experimental Pucallpa. Carretera Federico Basadre Km 4,5. Tel/Fax.(64)575OO9. Pucallpa, Peru. Especialista en propagación frutícola.

Flores, P. Salvador. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Proyecto Agroforestal. Apartado 764, Tel. (094)231308, Iquitos. Investigación AgroforestalTransferencia de Tecnología Agroforestal en Selva Baja.

Vásquez, M. Rodolfo. Proyecto Flora del Perú. Apartado 280, Tel. (094)222139, Iquitos. Curator del Missouri Botanical Garden, Sistemática de Fanerógamas amazónicas.

YAHUAR HUAYO

1. IDENTIFICACION

Foto 86. Frutos de yahuar huayo

Nombre científico: Rhigospira quadrangularis (Muell.Arg.)Miers

Nombres comunes: Yahuar huayo colorado (Perú), guayabo de danta, juansoco de alacrán, caimo morado (Colombia).

Familia: APOCYNACEAE

2. DISTRIBUCION, ECOLOGIA Y SUELOS

Es una especie nativa de América Tropical, probablemente de origen amazónico. Está distribuido en la cuenca amazónica en Brasil, Colombia, Perú y Venezuela. En la selva peruana, en estado silvestre y en campos de agricultores se encuentra en el Departamento de Loreto.

Las condiciones ambientales adaptativas son: Biotemperatura media anual máxima de 25,0ºC y biotemperatura media anual mínima de 23,2ºC. Promedio máximo de precipitación total por año de 3 419 mm y promedio mínimo de 1 916 mm. Altitud variable desde el nivel del mar, hasta 35O msnm.

Se desarrolla en terrenos no inundables, en ultisoles y oxisoles ácidos y pobres en nutrientes, de textura variada, ricos en materia orgánica y de buen drenaje.

3. DESCRIPCION

Son árboles de 1020 m de altura, fuste recto, cilíndrico y con base acanalada. Corteza externa delgada y amarillenta. Látex blanco y espeso. Ramitas tetragonales y glabras. Hojas simples, opuestas y decusadas. Láminaoblongo-oval u oblongooboval, coriaceo, glabro, céreo, de 10,517,5 cm de largo y 69 cm de ancho, márgenes enteros, ápice redondeado, agudo o muy cortamente acuminado, base redondeada, subcordada o cuneada, haz verde oscuro brillante, envés

verde claro o verde ferrúgineo y nerviación conspicua. Inflorescencia en panículas terminales. Flores bisexuales y aromáticas; cáliz gamosépalo con 5 lóbulos de color verde pálido; corola gamopétala con 5 lóbulos de color blancoamarillento; androceo con estambres sésiles; gineceo con ovario súpero, bicarpelar y numerosos óvulos por lóculo. El fruto es una baya elipsoide, de 610 cm de largo y de 4,57 cm de diámetro; exocarpo coriáceo; mesocarpo suculento de color rojo encendido; semillas en número de 3O67, con

superficie irregularmente reticulada; el peso del fruto varía de 127290 g y el peso de la pulpa de 80183 g.

4. UTILIZACION

Fruto

La pulpa del fruto maduro es comestible; es jugoso, subácido y de sabor agradable. Se consume como fruta al estado natural o se utiliza en la preparación de bebidas refrescantes.

Es un alimento de la fauna silvestre, con potencial de uso en alimentación de cerdos.

El fruto se utiliza en medicina tradicional, para el tratamiento de la tuberculosis.

Otras partes de la Planta

La madera es liviana y apta para triplex, chapas decorativas, cajonería, carpintería revestimiento de interiores y tableros enlistonados. Se utiliza también como madera de construcción.

El látex, es un potencial sustituto del látex de Couma macrocarpa, en la fabricación de chicle.

5. METODOS DE PROPAGACION

Propagación sexual

La propagación por semilla botánica es el método disponible utilizable.

La semilla extraída de frutos maduros, procedentes de árboles selectos, es sometida a lavado hasta eliminar todo residuo de pulpa y oreado bajo sombra durante 34 horas.

En ambiente sombreado, se almáciga en cajones de 1 x 1 x 0,2 m, conteniendo substrato mezclado de tierra negra, arena y materia orgánica descompuesta en la proporción de 1:1:1. La germinación es lenta, se inicia 84 días después del almacigado. El repique deberá realizarse cuando la plántula desarrolle dos hojas y mida de 510 cm de altura. En el momento que la planta desarrolle una altura de 2530 cm, estará lista para el trasplante al campo definitivo.

No se dispone de información sobre propagación asexual.

6. METODOS DE ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE PLANTACION

Agroforestería: Orientaciones

El yahuar huayo es un árbol de porte medio, de crecimiento lento y de hábito umbrófilo. En sistemas agroforestales sucesionales, le corresponde el estrato medio perenne umbrófilo. El espaciamiento propuesto es de 12 x 12 m.

Las especies potenciales de asociación simultánea o secuencial son: yuca (Manihot spp.), plátano (Musa spp.), piña (Ananas comosus), pijuayo (Bactris gasipaes), anona (Rollinia mucosa), macambo (Theobroma bicolor), hamaca huayo (Couepia longipendula), umarí (Porqueiba sericea), castaña (Bertholletia excelsa), tornillo (Cedrelinga catenaeformis), ishpingo (Amburana cearensis), marupa (Simarouba amara), palta moena (Mezilaurus synandra) y marimari (Hymenelobium sp.).

La plantación debe realizarse en el inicio del período lluvioso, en hoyos de 30 x 30 x 30 cm, conteniendo substrato de tierra superficial mezclada con materia orgánica descompuesta.

Se practican 3 desyerbos por año hasta la finalización del aprovechamiento de los cultivos anuales, a partir de éste momento, debe establecerse una cobertura leguminosa y manejarse bajo podas semestrales hasta concluir el aprovechamiento de los cultivos semiperennes leñosos. En la etapa productiva, dependiendo de la intensidad del manejo, los cortes de la cobertura podrán ser semestrales o anuales. El reciclaje de los residuos de cosecha, malezas y la poda de la cobertura, contribuirán a mantener el sistema.

La vigilancia permanente de la plantación, permitirá detectar las potenciales plagas y enfermedades y tomar las medidas de control adecuadas.

7. PRODUCCION Y COSECHA

La fructificación es tardía, y se concentra en los meses de noviembre a febrero. No se dispone de información sobre rendimientos.

El fruto fisiológicamente maduro, no se desprende del árbol. La cosecha se realiza trepando al árbol y con ayuda de varas provistas de ganchos especiales y con machetes.

8. CONSERVACION Y VALOR NUTRITIVO

El fruto fisiológicamente maduro cosechado, puede conservarse de 815 días al medio ambiente, bajo sombra.

El valor alimenticio de la pulpa es la siguiente:

Componentes	**100 g de pulpa**
Agua	78,4 g
Proteínas	1,9 g
Lípidos	0,69 g
Carbohidratos	15,7 g
Fibra	4,46 g
Ceniza	0,70 g

9. PROYECCION

El yahuar huayo, es una especie nativa amazónica, no domesticada, con potencial de cultivo en la selva baja peruana.

Tiene ventajas de adaptación a la ecología y suelos, predominantemente pobres de la región; es una especie de uso múltiple que suministra frutos y madera de valor comercial; existe germoplasma en el bosque natural y en campos de cultivos de agricultores selváticos.

Las desventajas son: alta variabilidad de la especie; demora en fructificación; nula investigación genética, botánica, agronómica y tecnológica de la especie.

El desarrollo del cultivo debe priorizar la colección de germoplasma superior; ensayos de adaptación en diferentes tipos de suelo y bajo diferentes formas de manejo; propagación vegetativa, fertilización, manejo agroforestal, métodos de cosecha, y desarrollo tecnológico de conservación y transformación de la pulpa en el nivel de campo. Las cuantificaciones del valor nutritivo son también importantes.

La especie debe ser incorporada como un componente más en el complejo potencial económico del bosque amazónico. La política promotora del recurso, debe ser realista y garantizar el emprendimiento investigativo y productivo de la especie.

10. LECTURA BASICA

ACERO, D.E. 1979. Principales plantas útiles de la Amazonía Colombiana. Proyecto Radargramétrico del Amazonas. Bogotá. pp. 2526.

BRAKO, L. & ZARUCCHI, J.L. 1993. Catalogue of the flowering plantas

and gymnosperms of Perú. Catálogo de las angiospermas y gimnospermas del Perú. Monographs in Sistematic Botany from the

Missouri Botanical Garden. Vol. 45. St. Louis, Missouri USA. p. 67.

CARDENAS, L.D. & GIRALDO, C.D. 1995. Plantas útiles de la región de Araracuara en la Amazonía Colombiana. Especies de la familia Apocynaceae. Colombia Amazónica, Vol. 8 Nº1. pp. 107140.

FLORES, P.S. 1996. Fenología de crecimiento inicial en vivero, de frutales nativos amazónicos. Investigación en ejecución.

PETERS, C.M. 1985. Annotated list of the native tree of the lower Río Ucayali. In: (Peters,C.M.). Estudios Ecológicos de los frutales nativos de la Amazonía Peruana. Convenio IIAPIEB/NYGB. Informe final. Iquitos. pp. 134.

SCHULTEZ, R.E. & RAFFAUF, R.F. 1986. Ethnopharmacological and alkaloidal notes on plants of the northwest amazon. Caldasia 15 (7175). p. 74.

SPICHIGER, R.; MEROZ, J.; LOIZEAU, P.A. & STUTZ de ORTEGA, L. 1990. Contribución a la Flora de la amazonía Peruana. Los árboles del Arborétum de Jenaro Herrera. Vol.II. Conservatorie Botanique de Genéve. Boissiera 43. Ginebra. pp.424, 426427.

VASQUEZ, M.R. 1989. Plantas útiles de la Amazonía Peruana I. Mimeografíado. p. 142.

VASQUEZ, M.R. 1996. Catálogo de los frutos comestibles de la Amazonía Peruana. In Press. 20 p.

11. CONTACTOS EN LA AMAZONIA PERUANA

Flores, P. Salvador. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Proyecto Agroforestal. Apartado 764, Tel. (094)231308, Iquitos. Investigación Agroforestal Transferencia de Tecnología Agroforestal en Selva Baja.

Vásquez, M. Rodolfo. Proyecto Flora del Perú. Apartado 280, Tel. (094)222139, Iquitos. Curator del Missouri Botanical Garden, Sistemática de Fanerógamas Amazónicas.

YARINA

1. IDENTIFICACION

Foto 87. Planta de yarina

Nombre científico: Phytelephas macrocarpa Ruiz et Pav.

Nombres comunes: Yarina, poloponto, tagua (Peru); jarina (Brasil); tagua, corozo (Colombia); tagua, cadi, cabeza de negro, marfil vegetal, palma de marfil (Ecuador); vegetable ivory (Inglés).

Familia: ARECACEAE

2. DISTRIBUCION, ECOLOGIA Y SUELOS

Es una especie nativa amazónica, originaria de la región centro occidental. En la cuenca amazónica se distribuye en Brasil, Colombia, Ecuador y Peru. En la selva peruana se encuentra en estado silvestre en los Departamentos de Loreto, San Martín, Amazonas, Huánuco y Junín.

Foto 88. Frutos de yarina

Las condiciones ambientales adaptativas son: Biotemperatura media anual máxima de 25,5ºC y biotemperatura media anual mínima de 20,2ºC. Promedio maximo de precipitación total por año de 3 419 mm y promedio mínimo de 1 020 mm. Altitud variable, desde el nivel del mar hasta 1 200 msnm.

Prospera en terrenos aluviales recientes, periódicamente inundables, donde generalmente se concentran poblaciones densas de la especie. En terrenos no inundables, se adaptan preferentemente en alfisoles e inceptisoles ricos en materia orgánica y con buen drenaje, toleran hidromorfismo temporal.

3. DESCRIPCION

Es una palmera dioica, acaule o de caule corto, erecta, hasta de 12 m de altura total y 3 m de altura hasta la base de las hojas en plantas adultas. Estipite de 2530 cm de diámetro, con cicatrices conspicuas de hojas prominentes en arreglo espiral. Se han observado generalmente, numerosos hijuelos alrededor del tallo principal, hasta en numero de 20. El tallo en plantas adultas, es coronado por hasta 30 hojas pinnadas de tamarlo máximo de 8 m de longitud y hojas muertas colgando por algún tiempo debajo de la corona, dándole un aspecto peculiar a la especie. Hojas con 5070 pares de foliolos angostos, en arreglo

regular sobre un mismo plano, el foliolo más grande mide hasta 90 cm de largo y 6,5 cm de ancho. Inflorescencias interfoliares, encerradas en 2 bracteas coriaceas hasta la floración. Inflorescencia masculina en racimos largos, cilíndricos, de hasta 70 cm de longitud y con centenares de flores, con numerosos estambres. Inflorescencia femenina que conforman racimos compactos, esféricos; flores con 68 cepalos de hasta 15-20 cm de longitud, un pistilo con un grande estigma de hasta 9 cm de longitud. Inflorescencia casi esférica y parecida a una "cabeza de negro", de aproximadamente 30 cm de diámetro, usualmente con 15-20 frutos densamente apretados. Frutos individuales cónicos de 912 cm de diámetro conteniendo 56 semillas de 45 cm de largo y 34 cm de ancho. Epicarpo grueso y leñoso con numerosas proyecciones espinosas, de color pardo oscuro extemamente e internamente cremoso-amarillento. Mesocarpo carnoso, ligeramente duro, de consistencia fibrosa, oleaginosa, de 25 mm de espesor, sabor ligeramente dulce y aroma muy agradable; de color anaranjado. Endocarpo liso, de color pardo-blancuzco, duro, muy delgado, de 0,5 mm de espesor. Tegumento muy fino, duro, fuertemente adherido al endosperma homógeneo, fluido cuando joven, mas tarde gelatinoso y finalmente muy duro y blanco, parecido al marfil al estado maduro, con una pequeña cavidad central.

4. UTILIZACION

Fruto

El mesocarpo del fruto maduro, es comestible. Tiene sabor ligeramente dulce y un aroma muy agradable. Se consume directamente al estado natural, sin embargo es considerado un bocado exquisito, asando directamente el fruto entero, 3 días después de su recolección; el mesocarpo se ablanda y adquiere una consistencia suave y de sabor delicioso. La fauna silvestre consume ávidamente el mesocarpo del fruto maduro.

El endosperma de la semilla del fruto inmaduro, al estado liquido o semi-sólido, son comestibles al estado natural. En el estado de madurez fisiológica, es utilizado en la industria de fabricación de botones y en artesanías de tallados de adornos, piezas de ajedrez y figuras diversas, se pule y tiñe fácilmente.

El mesocarpo del fruto maduro contiene aceite, con potencial de uso doméstico.

En medicina tradicional, el endosperma inmaduro al estado líquido o semilíquido, se utiliza para controlar la diabetes.

El polvo de tagua, que es el residuo, de la fabricación de botones tiene valor comercial de exportación en los mercados de Estados Unidos y del Japón.

Otras partes de la planta

Las hojas de la yarina, constituyen el material de mejor calidad vegetal, para el techado de viviendas y de grandes explotaciones avícolas. Es una importante fuente de ingreso monetario en la economía de los pobladores rurales que manejan poblaciones naturales de yarina.

El palmito de yarina, es también consumido, aunque en menor proporción, por la prioridad en el comercio de la hoja.

5. METODOS DE PROPAGACION

Propagación sexual

La propagación por semilla botánica, es el método tradicional utilizado. La unidad de propagación es el endocarpo conteniendo la semilla botánica, tiene viabilidad prolongada.

No existe información sobre trabajos en vívero. En la práctica rutinaria se ha observado la recolección de los frutos caidos al pie de la planta, el consumo del mesocarpo y la dispersión de las semillas en los campos descubiertos. La germinación es aparentemente rapida; hemos medido plantulas de 25 cm de altura, con dos hojas desarrolladas y con la semilla aun perisitente sobre la superficie del terreno, con un tiempo aproximado de 3 meses.

No se dispone de información sobre propagación asexual.

6. METODOS DE ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE PLANTACION

Agroforestería: Orientaciones

La yarina es una palmera de porte bajo y de habito umbr6filo, que tolera manejo de podas para el aprovechamiento de las hojas. En el bosque natural, es una especie del sotobosque y esta asociada con especies diversificadas multiestratadas. Se adapta en sistemas agroforestales sucesionales, ocupando el estrato bajo perenne; el espaciamiento propuesto es de 6 x 6 m y 12 x 6 m, dependiendo de la intensidad de la explotación.

Tradicionalmente los agricultores asocian yarina regenerada naturalmente con: arroz (Oryza sativa), maíz (Zea mays), yuca (Manihot spp.), plátano (Musa spp.), anona (Rollinia mucosa), papaya (Carica papava), zapote (Matisia cordata) y cedro (Cedrela odorata). Otras especies potenciales de asociación son: camucamu (Myrciaria dubia), palta (Persea americana), huasai (Euterpe olerácea), carambola (Averrhoa carambola), sacha mango (Grias neuberthii), hamaca huayo (Couepia longipendula), bolaina (Guazuma crinita), meto huayo (Caryodendron orinocence), sangre de grado (Croton lechleri), andiroba (Carapa guianensis), caoba (Swietenia macrophylla) y anallu caspi (Cordia alliodora).

La plantación debe realizarse en el inicio del período lluvioso, en hoyos de 30 x 30 x 30 cm, conteniendo substrato mezclado de tierra negra superficial con materia orgánica descompuesta.

Son necesarios de 34 desyerbos por año, hasta la finalización del aprovechamiento de los cultivos anuales, momento en el que es recomendable el establecimiento de una cobertura de leguminosa para su manejo por podas semestrales o anuales. El reciclaje de los residuos de cosechas, las malezas y la biomasa de la cobertura, contribuirán a la sostenibilidad del sistema. La vigilancia permanente de la plantación, permitira la identificación oportuna de plagas y enfermedades potenciales y tomar las medidas de control pertinentes; aunque a la fecha no se han detectado daños a la especie.

El aprovechamiento comercial de las hojas, tanto de plantas femeninas como masculinas, debe ser racionalizada, teniendo en consideración la posición de la hoja, el estado de

madurez foliar y la fenología reproductiva. Deben evitarse cortes de hojas inmaduras, dejar la planta completamente desprovista de hojas y el corte del pecíolo, debe ser lo mas próximo a su inserción al estípite.

7. PRODUCCION Y COSECHA

No se dispone de información sobre inicio de fructificación ni de rendimientos. En la práctica tradicional se refiere un inicio rápido de fructificación, de 34 años después de la siembra, ocurre aun cuando la planta es poco desarrollada. La fructificación acontece prácticamente todo el año.

La cosecha como fruto inmaduro, para el aprovechamiento del endosperma líquido o gelatinoso, se realiza directamente de la planta, comprobando el estado utilizable mediante incisión al fruto. La cosecha es manual, con ayuda del machete para cortar el racimo y separar los frutos. El período de acopio es durante los meses de febrero a diciembre.

La cosecha como fruto maduro, para el aprovechamiento del mesocarpo y del endosperma maduro, es manual, se recolecta del suelo. El fruto fisiol6gicamente maduro, se desprende del racimo y cae al suelo; en este estado, el epicarpo leñoso es fácilmente separado del fruto con machete y expone el mesocarpo anaranjado que cubre totalmente el endocarpo duro que protege la semilla individual.

La cosecha racionalizada de las hojas, no afecta la producción de frutos, más bien la favorece. La exposición de la planta al sol, tampoco afecta el tamano ni la calidad de las hojas, mas bien son favorecidas en su desarrollo.

Datos referenciales del Ecuador, de Phytelephas aequatoriales, estiman densidades poblacionales de 185 plantas femeninas en promedio, con un rendimiento de 4 t/ha/año. En Colombia, en el río Magdalena la producción es de 2,25 t/ha/año y en la Costa pacífica de 12 t/ha.

En Iquitos, un muestreo rápido al azar en poblaciones manejadas de yarina, estima una producción de 10 racimos/planta/año con peso promedio de semilla+endocarpo de 1,52 kg/racimo, lo que totaliza 15,2 kg de semilla+endocarpo/planta. Asumiendo la densidad poblacional de yarina en el Ecuador de 185 plantas femeninas en promedio por hectárea, el rendimiento estimado sería de 2,8 t/ha/año.

8. CONSERVACION Y VALOR NUTRITIVO

El mesocarpo del fruto fisiológicamente maduro, es perecible. Después de pocos días de su desprendimiento del racimo y acumulado sobre el suelo al pie de la planta, se deteriora, favorecido por el resquebrajamiento del epicarpo leñoso a la madurez que expone parcialmente el mesocarpo al medio ambiente. La cosecha debe ser inmediata, para evitar la competencia con la fauna que es avida del mesocarpo del fruto.

No se dispone de analisis del valor nutritivo de la pulpa del fruto maduro. Por su aspecto, consistencia y sabor, se asume contiene caroteno, aceites y carbohidratos, es un alimento energético.

Tampoco se conoce el valor nutritivo del endosperma líquido o gelatinoso, con sabor a coco en el mismo estadío de consumo.

9. PROYECCCION

La yarina es una especie nativa amazónica, no domesticada, con gran potencial de cultivo comercial en la selva peruana. Su explotación natural en el pasado, generó aunque efímeramente, recursos económicos en la región; dio ocupación a los campesinos, propicio el manejo racional de la especie y promociono una industria de botones con mercado externo.

Tiene ventajas de adaptación a la ecología y suelos de la región; es una especie de uso múltiple, que suministra frutos comestibles, marfíl vegetal y hojas para techado; la tagua tiene mercado potencial externo para la manufactura de botones y como sustituto del marfil verdadero en articulos de lujo como relojes, pendientes, brazaletes y collares y sustituto parcial en artesanía de pequeña escultura; la población selvícola esta familiarizada con el manejo de la tagua; se dispone de germoplasma en el bosque natural y en campos de cultivos de los agricultores amazónicos; hay interes de promoción del beneficio de la tagua, por instituciones internacionales vinculadas a la preservación del medio ambiente, que tratan de proteger la extinción de la yarina así como de los elefantes que son sacrificados por el marfil verdadero.

Las desventajas son: alta variabilidad de la especie; poca difusión del potencial económico actual de la tagua; nulo desarrollo agronómico y tecnológico; especie relegada por los programas de desarrollo amazónico.

La promoción comercial del cultivo, debe priorizar el desarrollo industrial artesanal en el nivel de campo, con el propósito de aprovechar las poblaciones naturales de yarina manejadas por los agricultores. Complementariamente, recolectar germoplasma superior, ensayos de adaptación bajo diferentes condiciones de suelos, propagación asexual, fertilización y manejo agroforestal. El mejoramiento de la especie debe orientarse hacia caracteres de productividad y calidad del producto.

10. LECTURA BASICA

BERNAL, R.G. & GALEANO, G. 1993. Tagua. In (Clay, J.W. & Clement, C.R. Eds). Selected species and strategies to enhace income generation from amazonian forests Fo:Mis/93/6. Working Paper. Rome.

pp. 213222.

BRAKO, L. & ZARUCCHI, J.L. 1993. Catalogue of the flowering plants and gymnosperms of Perú. Catálogo de las angiospermas y gimnospermas del Peru. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden. Vol.45. St. Louis, Missouri, USA. p.94.

ENCARNACION, C.F. 1983. Nomenclatura de las especies forestales en el Perú. INFF/ PNUD/ FAO. Documento de Trabajo Nº 7. Lima. pp.90.

FLORES, P.S. 1996. Diagnóstico de frutales nativos en la Región Loreto: Descripción dendrológica. Apuntes. Caritas Iquitos, Iquitos. sp.

GENTRY, A.H. 1993. A field guide to the families and genera of woody plants of Northwes SouthAmérica (Colombia, Ecuador, Perú) with supplementary notes on herbaceous taxa. Conservation International, Washington D.C. pp. 183184.

LEON, J.1987. Botánica de los cultivos tropicales. San José Costa Rica. IICA Colección libros y Materiales Educativos Nº 84. p.65.

MEJIA, K.M. 1983. Palmeras y el selvícola amzónico. UNMSM. Lima. 8 p.

MEJIA, K. 1992. Las palmeras en los mercados de Iquitos. Bull. Inst. fr. etudes andines, 21(2): 755769.

PADOCH, C. 1986. Aguaje (Mauritia flexuosa L.f.) in the economy of Iquitos, Perú. In: (Balick, M.E. Ed.). The palmTree of Life: Biology, utilization and conservation. Advances in Economic Botany vol 6. pp. 214224.

VASQUEZ, M.R. 1989. Plantas útiles de la Amazonía Peruana I. Mimeografiado. pp. 127.

VASQUEZ, M.R. 1996. Catálogo de los frutos comestibles de la Amazonía Peruana. In Press. 20 p.

11. CONTACTOS EN LA AMAZONIA PERUANA

Flores, P. Salvador. Universidad nacional de la Amazonía Peruana, Proyecto Agroforestal. Apartado 764, Tel. (094)231308, Iquitos. Investigacion AgroforestalTransferencia de Tecnología Agroforestal en Selva Baja.

Mejía, Kember. IIAP. Apartado 784. Tel. (094)265515. Fax (094) 265527. Iquitos. Botánico.

Vásquez, M. Rodolfo. Proyecto Flora del Perú. Apartado 280, Tel. (094)222139, Iquitos. Curator del Missouri Botanical Garden, Sistemática de Fanerógamas Amazónicas.

ZAPOTE

1. IDENTIFICACION

Foto 89. Frutos de zapote

Nombre científico: Matisia cordata Humb. & Bonpl.

Nombres comunes: Zapote, sapote, zapote de monte (Perú); sapotado Solimoes, sapote, sapotedo Perú (Brasil); zapote, chupachupa (Colombia); milinillo, sapote (Ecuador); mame colorado (Venezuela).

Familia: BOMBACACEAE

2. DISTRIBUCION, ECOLOGIA Y SUELOS

Es una especie nativa deAmérica tropical, probablemente originaria del extremo noroccidental de la Amazonía. En la cuenca Amazónica se distribuye en Brasil, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela. Se cultiva en toda la selva peruana, especialmente en los Departamentos de Loreto, Ucayali, San Martín, Amazonas, Madre de Dios, Huánuco, Pasco y Junín.

Foto 90. Expendio de zapote en el mercado de Iquitos

Las condiciones ambientales adaptativas son: Biotemperatura media anual máxima de 25,1ºC y biotemperatura media anual mínima de 17,2ºC. Promedio máximo de precipitación total por año de 3 419 mm y promedio mínimo de 1 391 mm. Altitud variable desde el nivel del mar hasta 1 500 msnm.

Prospera en terrenos no inundables, preferentemente en suelos de textura franca a arcillosa, fértiles, ricos en materia orgánica y de buen drenaje. Toleran periodos cortos de anegamiento.

3. DESCRIPCION

Es un árbol de 40-45 m de altura, 50-90 cm de DAP y esta provisto de grandes aletas basales en el bosque natural; cultivado, no sobrepasa los 20 m de altura ni los 50 cm de DAP, fuste recto, cilíndrico, de ramificación verticilada y raíces tablares basales poco desarrolladas. Corteza externa lisa, blancuzca y con abundantes lenticelas. Hojas simples, alternas y con estipulas laterales deciduas. Lamina subcoriacea, glabra, palminervada, cordiforme, de 1540 cm de largo, ápice obtuso y base cordada, borde ondulado, haz verde oscuro, envés verde claro, nerviación conspicua en el envés. Pecíolo

cilíndrico de 2025 cm de largo. Flores bisexuales, caulifloras, solitarias o en fasciculos de 36 en ramas viejas; cáliz cupular con 5 segmentos; corola con 5 pétalos imbricados de color amarillo o rosados; androceo con 5

estambres monodelfos; gineceo en ovario supero, 45 loculos y numerosos ovulos. El fruto es baccaceo, con cáliz persistente, globoso, cónico, redondeado u ovoide, de 722 cm de largo y 515 cm de diámetro; epicarpo grueso, coriaceo pardo verduzco a pardo amarillento, pulverulento; mesocarpo jugoso, fibroso, anaranjado, aromático, dulce de sabor agradable; semillas en número de 35, cuneiformes, de 45 cm de longitud y 23 cm de ancho, cubierto por fibras que atraviezan el mesocarpo.

4. UTILIZACION

Fruto

La pulpa del fruto maduro es comestible, tiene agradable sabor, es jugoso y aromático. Se consume al estado natural o se utiliza en la elaboración de jugos, refrescos, dulces, mermeladas y compotas.

Otras partes de la planta

La madera es suave y liviana, se utiliza en la industria del aserrío. Es una buena leña.

El árbol es de uso múltiple, se utiliza como sombra de cacao y café, es melífero, ornamental, sus hojas son un buen forraje y es un atrayente de la fauna para cacería.

5. METODOS DE PROPAGACION

Propagación sexual

La propagación por semilla botánica, es el método tradicionalmente utilizado. La semilla tiene viabilidad corta, debe ser inmediatamente sembrada.

La semilla extraida del fruto maduro, procedentes de árboles selectos, se lava enérgicamente hasta eliminar todo residuo de pulpa, luego se orea bajo sombra durante 12 horas.

En ambiente sombreado, se almaciga en cajones de madera de 1 x 1 x 0,2 m, conteniendo substrato de aserrin húmedo descompuesto. La germinación es rápida, se inicia 1217 días después del lamacigado. El repique se realiza cuando la plantula ha desarrollado dos hojas verdaderas, directamente a bolsas plásticas negras de 2 kg de capacidad, conteniendo substrato mezclado de tierra negra, arena y materia orgánica descompuesta en la proporción de 1:1:1. Los riegos y el control fitosanitario deben ser oportunos. En el momento que la planta alcance de 25-30 cm de altura y tenga hojas estipuladas, estará en condiciones de ser trasplantada al campo definitivo.

Propagación asexual

Con fines de reproducción de clones superiores, es factible la propagación vegetativa por injerto, aplicando el método de escudete y el de púa terminal, utilizando como pie la misma especie.

6. METODOS DE ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE PLANTACION

Agroforestería: orientaciones

El zapote es un árbol de porte alto, de relativo lento crecimiento, de hábito umbrófilo en la etapa inicial de su desarrollo y heliofilo en el estadio productivo; tolera sombreamiento.

En sistemas agroforestales sucesionales, es un componente perenne del estrato alto heliófilo. El espaciamiento propuesto es de 12x 12m.

Tiene potencial de asociación simultánea o secuencial con especies diversificadas. Tradicionalmente, las especies más utilizadas son: arroz (Oryza sativa), maíz (Zea mays), frijol (Phaseolus spp.), yuca (Manihot spp.), plátano (Musa spp.), caimito (Pouteria caimito), papaya (Carica papaya), pijuayo (Bactris gasipaes), huasai (Euterpe precatoria), yarina (Phytelephas spp.), almendra (Caryocar spp.), pandisho (Artocarpus spp.), almendra (Carvocar spp.), pandisho (Artocarpus spp.) y cedro (Cedrela odorata). Otras especies recomendadas son: carambola (Averrhoa carambola), palta (Persea americana), cacao (Theobroma cacao), cítricos (Citrus spp.), coco (Cocos nucífera), castaña (Bertholleta excelsa), bolaina (Guazuma crinita), caoba (Swietenia macrophylla), huasai (Euterpe oleracea), palo de rosa (Aniba roseadora) y añallu caspi (Cordia alliodora).

La plantación debe efectuarse en el inicio del período lluvioso, en hoyos de 40 x 40 x 40 cm, conteniendo substrato mezclado de tierra superficial, materia orgánica descompuesta y ceniza de quema.

Deben practicarse 34 desyerbos por año, hasta que finalice el aprovechamiento de los cultivos anuales, y a partir de este momento, establecer una cobertura leguminosa con podas semestrales o anuales.

Los residuos de cosecha, malezas y biomasa de podas de la cobertura, deben reciclar para sostenibilidad productiva del sistema. La protección del cultivo es importante, especialmente de la mosca de la fruta (Anastrepha spp.) que deteriora los frutos y que se controla recolectando y enterrando los frutos afectados o haciendo uso de trampas especiales; y del hongo Pestallotia sp. Que causa pudrición de las raíces, controlable con fungicidas azufrados. La vigilancia del cultivo debe ser permanente, a fin de identificar plagas y enfermedades potenciales y tomar las medidas de control pertinentes.

7. PRODUCCION Y COSECHA

La fructificación se inicia de 89 años después de la plantación. La época de fructificación en Iquitos ocurre entre los meses de noviembre a febrero. No se disponen datos de rendimientos, se refieren producciones normales de 7001 000 frutos/árbol/año y excepcionalmente de hasta 6 000 frutos/árbol/año.

El fruto fisiológicamente maduro, no se desprende de las ramas; la cosecha se realiza trepando al árbol y arrancando los frutos con ayuda de ganchos fuertes o cortando los fuertes pedúnculos con machete. El estado de cosecha del fruto se reconoce, por la

coloración amarilla que adquiere la base del fruto.

8. CONSERVACION Y VALOR NUTRITIVO

El fruto fisiológicamente maduro cosechado, puede conservarse hasta 1 semana bajo sombra, soporta bien el transporte.

La pulpa es un alimento energético, el valor nutritivo es el siguiente:

Componentes	**100 g de pulpa**
Energía	74,00 cal
Agua	79,7 g
Proteínas	0,9 g
Lípidos	0,3 g
Carbohidratos	18,9 g
Fibra	0,9 g
Ceniza	0,3 g
Calcio	22,00 mg
Fósforo	17,00 mg
Hierro	1,80 mg
Caroteno	0,84 mg
Tiamina	0,02 mg
Riboflavina	0,09 mg
Niacina	0,62 mg
Vitamina C	
(A. ascórbico)	9,90 mg

9. PROYECCION

El zapote es una especie nativa amazónica, domesticada tradicionalmente, con gran potencial de cultivo comercial en la selva peruana.

Tiene ventajas de adaptación a la ecología y suelos de la región, el fruto tiene cualidades óptimas como fruto de mesa y gran potencial de industrialización de la pulpa en conservas y jugos; existe un germoplasma variado en el bosque natural y campos de cultivos de agricultores selváticos.

Las desventajas son: alta variabilidad de la especie; porte alto, demora en fructificación, deterioro del fruto, y susceptibilidad al ataque de plagas; poca difusión de la especie y de su valor comercial y potencial industrial; es un cultivo marginado en los programas de desarrollo amazónico; nulo desarrollo agronómico y tecnológico de la especie; sobresaturación estacional de mercado con pérdida de abundante producción.

El desarrollo del cultivo, debe priorizar la industrialización del fruto. Complementariamente colección de germoplasma superior cultivado y del bosque natural y de instituciones externas especializadas, ensayos de adaptación bajo diferentes condiciones de suelos y de manejo, propagación vegetativa, fertilización, manejo agroforestal, tecnología de conservación y de procesamiento del fruto en el nivel del campo. El mejoramiento de la especie, debe estar orientado hacia caracteres de productividad y calidad del fruto, bajo porte, precocidad y resistencia al deterioro; además de perfeccionar los métodos de cosecha.

La promoción del recurso debe fundamentarse en políticas compatibles con la realidad amazónica, garantizando la investigación con financiamiento, la producción con créditos y la industrialización con incentivos y apertura de mercados para los productos naturales o elaborados.

10. LECTURA BASICA

ACERO, D.E. 1979. Principales plantas útiles de la Amazonía Colombiana. Proyecto Radargramétrico del Amazonas. Bogota. pp. 4748.

BRAKO, L. & ZARUCCHI, J.L. 1993. Catalogue of the flowering plantas and gymnosperms of Perú. Catalogo de las angiospermas y gimnospermas del Perú. Monographs in Sistematic Botany from the Missouri Botanical Garden. Vol.45. St. Louis, Missouri, USA. p. 214.

CALZADA, B.J. 1980. 143 Frutales nativos. Libreria El Estudiante, Lima. pp. 4142.

CAVALCANTE, P.B. 1988. Frutas comestiveis da Amazonia. 4 ed. rev. ampl. Belem: Museu Paraense Emilio Goeldi; Companhia Souza Cruz industria e comercio. pp. 203206, 207.

ENCARNACION, C.F. 1983. Nomenclatura de las especies forestales en el Perú. INFF/PNUD/FAO. Documento de Trabajo Nº 7. Lima. pp. 101102.

FAO. 1987. Especies forestales productoras de frutas y otros alimentos. 3. Ejemplos de América Latina. Estudio FAO Montes 44/3. Roma. pp. 204206.

FLORES, P.S . 1996. Diagnóstico de frutales nativos en la Región Loreto: Descripción dendrológica. Apuntes. Caritas Iquitos, Iquitos. sp.

GEILFUS, F. 1994. El árbol al servicio del agricultor. Manual de agroforestería para el desarrollo rural. Vol.2. Guía de especies. endacaribe/CATIE. pp. 5556.

GUTIERREZ, R.A. 1969. Especies frutales nativos de la selva del Perú; estudio botánico y de propagación por semillas. TESIS, UNAP, La Molina. Lima. pp. 6470.

LEON, J. 1987. Botánica de los cultivos tropicales. San José, Costa Rica. IICA Colección Lirbos y Materiales Educativos Nº 84. pp.335336.

PETERS, C.M. 1985. Annotated list of the native tree of the lower Rio Ucayali. In:(Peters,C.M.). Estudios Ecológicos de los frutales nativos de la Amazonía Peruana. Convenio IIAPIEB/NYGB. Informe final. Iquitos. pp. 134.

PINEDO, P.M.H. Evaluación preliminar de la germinación de 28 frutales tropicales. INIA, Lima pp. 1819.

VASQUEZ, M.R. 1989. Plantas útiles de la Amazonía Peruana I. Mimeografiado. p. 140.

VASQUEZ, M.R. 1996. Catalogo de los frutos comestibles de la Amazonía Peruana. In Press. 20 p.

VILLACHICA, H. 1996. Frutales y hortalizas promisorias de la Amazonia. SPTTCA Nº 44. Lima, Peru. pp.301305.

11. CONTACTOS EN LA AMAZONIA PERUANA

Enciso, N. Rafael. DECA, Desarrollo de Cultivos Amazónicos. Requena 144. Pucallpa, Perú/Tel. (064)5745541, Pucallpa. Fax (14) 3635218, Lima. Provee plantas.

Flores, P. Salvador. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Proyecto Agroforestal. Apartado 764, Tel. (094)231308, Iquitos. Investigación AgroforestalTransferencia de Tecnología Agroforestal en Selva Baja.

Vásquez, M. Rodolfo. Proyecto Flora del Perú. Apartado 280, Tel.(094)222139, Iquitos. Curator del Missouri Botanical Garden,

Sistemática de Fanerógramas Amazónica.

Villachica Hugo Apartado 12061 Tel. (1)4366648. Fax. (1)4363518. La Molina. Lima Perú. Investigación agronómica e industrialización.

MACAMBO

1. IDENTIFICACION

Foto 56. Planta de macambo

Nombre científico: *Theobroma bicolor* Humb & Bonpl.

Nombres comunes: Macambo (Perú), cacau do Perú (Brasil); bacau (Colombia); patashte (inglés).

Familia: STERCULIACEAE

2. DISTRIBUCION, ECOLOGIA Y SUELOS

Es una especie nativa de América tropical, de origen probablemente amazónico.

Está distribuida en la cuenca amazónica en Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador y Perú. En la selva peruana, se cultiva principalmente en los departamentos de Loreto, Ucayali y Junín.

Las condiciones ambientales adaptativas son: Temperatura media anual de 25-28ºC. Precipitación media anual de 9003000 mm. Altitud variable desde el nivel del mar hasta 1000 msnm.

Foto 57. Frutos de macambo

Desarrolla en terrenos no inundables, en ultisoles y oxisoles ácidos y pobres en nutrientes, con textura variada desde arenosos, franco arcillosos hasta arcillosos, de buen drenaje. No tolera hidromorfismo.

3. DESCRIPCION

Es un árbol de 2530 m de altura en el bosque natural y de 315 m cultivado. Copa oblonga a irregular, conformada por escasos verticilios de 3 ramas pendulares. Tronco recto cilíndrico de 2030 cm de DAP. Corteza externa áspera, agrietada y de color pardo grisáceo. Hojas simples, alternas y con estípulas. Láminas dimorfas en el tronco, ampliamente ovadocordadas, de 1235 cm de largo y 610 cm de ancho; en las ramas laterales, de oblongo a elíptico ovadas. En general, las laminas son cartáceas, palminervadas, enteras, de apice acuminado y base cordada, haz verde claro, enves tomentoso, gris plateado y con nerviación conspícua. Peciolo terete de 1,22,5 cm. o de 1038 cm de largo. Inflorescencia axilar en ramas jóvenes. Flores regulares bisexuales; cáliz con 5 sépalos; corola con 5 pétalos de color entre blanco rosado y rojizo; 5 estambres y 5 estaminodios; ovario súpero, pentalocular. El fruto voluminoso, oblongoelipsoideo, hasta de 35 cm de largo, 15 cm de diámetro y un peso promedio de 0,53 kg, de color gris verdoso inmaduro y amarillo o pardo amarillento a la madurez; pericarpo duro, leñoso, con diez aristas longitudinales y reticulación leñosa entre las aristas. Semillas numerosas, en promedio 40 semillas por

fruto, de 1630 mm de largo, 1425 mm de ancho y 813 mm de espesor, cubiertas por un arilo fibroso, suculento, de color entre crema y amarillo.

4. UTILIZACION

Fruto

El arilo del fruto maduro es comestible, tiene sabor agridulce agradable y aroma característico fuerte. Se consume al estado natural o se utiliza en la preparación de refrescos y helados.

Las semillas se consumen hervidas o asadas. Son empleadas también en repostería en forma similar a las almendras y en la elaboración de chocolate. Contiene grasa de buena calidad.

Los frutos de segunda calidad son utilizados en alimentación de cerdos, aves y peces.

El pericarpo se utiliza como recipiente.

Otras partes de la planta

La madera se utiliza como combustible.

5. METODOS DE PROPAGACION

Propagación sexual

La propagación por semilla botánica, es el método tradicionalmente utilizado. La semilla tiene viabilidad corta, debe sembrarse inmediatamente.

Las semillas extraídas de frutos maduros, de plantas selectas, se lavan con agua y arena y oren bajo sombra por 3 días. En ambiente sombreado, se almacigan en cajones de 1 x 1 x 0.2 m conteniendo substrato de aserrín húmedo descompuesto.

La germinación es rápida, se inicia 9 días después de la siembra y se prolonga hasta 28 días. El repique se realiza cuando la planta desarrolla 2 hojas verdaderas, directamente a bolsas plásticas negras de 2 kg. de capacidad, conteniendo substrato mezclado de tierra negra, arena y materia orgánica descompuesta en la proporción de 1:1:1. Cuando las plantas alcancen de 3040 cm. de altura, estarán en condiciones de ser trasplantadas al campo definitivo.

No se dispone de información sobre propagación asexual.

6. METODOS DE ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE PLANTACION

Agroforestería

El crecimiento de la especie es rápido. En el estadío inicial de desarrollo, exige semisombra; en la etapa productiva, es heliófila, y tolera sombreamiento. Se adapta en

sistemas agroforestales sucesionales, ocupando el estrato medio perenne. El espaciamiento propuesto es de 12 x 6 m.

Tradicionalmente, simultanea o secuencialmente se asocia con yuca (Manihot spp), plátano (Musa spp), piña (Ananas comosus), guaba (Inga edulis), marañón (Anacardiun occidentale), pijuayo (Bactris gasipaes) y uvilla (Pourouma cecropiifolia). Otras especies potenciales de asociación son: palta (Persea americana), carambola (Averrhoa carambola), castaña (Bertholletia excelsa), ishpingo (Amburana cearensis) y tornillo (Cedrelinga catenaeformis).

La plantación se realiza en el inicio de la estación lluviosa, en hoyos de 40 x 40 x 40 cm, conteniendo substrato mezclado de tierra negra y materia orgánica descompuesta. Los desyervos de los cultivos anuales, favorecen al macambo hasta el tercer año, luego deben efectuarse desyervos semestrales por año hasta el quinto año y posteriormente un mantenimiento anual en el área de proyección de la copa. Al concluir el aprovechamiento de los cultivos anuales, deberá establecerse una cobertura de leguminos. El reciclaje de podas de la cobertura, los residuos de cosecha y las malezas, contribuirán al mantenimiento del sistema. La protección del cultivo es necesaria, especialmente de la escoba de bruja que afecta al macambo y es producida por el hongo Crinipelis perniciosa. Esta enfermedad culturalmente se controla eliminando frutos y ramas atacados en los meses de mayor pluviosidad; en casos extremos, la aplicación de fungicidas cúpricos al 0.4% disminuirán la incidencia del hongo, si se aplican al final del período lluvioso.

7. PRODUCCION Y COSECHA

La fructificación se inicia 5 años después de la plantación. No se dispone de información sobre rendimientos, se refieren producciones de 20 frutos, en árboles de 8 años plantados. La fructificación ocurre entre los meses de agosto hasta abril.

El fruto maduro fisiológicamente se desprende de las ramas y cae al suelo, el pericarpo duro no es afectado al impacto de caída. La cosecha es manual, directamente del suelo; puede también recolectarse del mismo árbol con ayuda de varas provistas de ganchos.

8. CONSERVACION Y VALOR NUTRITIVO

La pulpa del fruto es muy perecible, para su consumo debe ser inmediatamente separada de la semilla. Dentro del fruto, la pulpa puede conservarse por varios días.

El macambo es un alimento que suministra calorías, algunos minerales y vitamina C. El valor nutritivo de la pulpa y de la semilla se indica a continuación:

Componentes	**100 g de pulpa**	**100 g pulpa + semilla**
Energía	44,0 cal	177,0 cal
Agua	88,0 g	61,0 g
Proteína	2,1 g	6,7 g
Lípidos	0,8 g	9,2 g
Carbohidrato	8,3 g	21,5 g
Fibra	0,7 g	n.d.
Ceniza	0,8 g	n.d.
Calcio	-----	19,0 mg
Fósforo	44,0 mg	165,0 mg
Hierro	0,5 mg	1,7 mg
Vitamina A (Retinol)	28,0 mg	n.d.
Tiamina	0,08 mg	0,95 mg
Riboflavina	0,09 mg	1,05 mg
Niacina	3,10 mg	1,20 mg
Vitamina C		
(Acido ascórbico)	22,80 mg	9,20 mg

9. PROYECCION

El macambo, es una especie nativa amazónica con gran potencial productivo comercial, en la selva baja del Perú.

Tiene ventajas adaptativas a la ecología y suelos pobres predominantes de la región; es un cultivo tradicional, en las comunidades indígenas y mestizas amazónicas de la selva baja; se dispone de abundante germoplasma cultivado en campos de agricultores selváticos. El gran volumen del fruto con pulpa y semillas alimenticias y la buena calidad de la grasa de la semilla, asignan a la especie alto potencial en alimentación humana y en la industria de alimentos.

Las desventajas son: alta variabilidad de la especie; limitaciones productivas por la estructura natural de la planta; relativa demora en la fructificación inicial; aroma del fruto fuerte, característico de la especie; y ausencia investigativa sobre la especie.

El desarrollo comercial del cultivo necesita investigación básica, en selección de especies superiores en producción y calidad del fruto; adaptación en diferentes tipos de suelos, propagación vegetativa, fertilización y manejo agroforestal; y tecnología de conservación y

procesamiento del fruto en el nivel de campo. El mejoramiento de la especie debe orientarse a caracteres de productividad, calidad, precocidad y aroma del fruto.

10. LECTURA BASICA

CALZADA, B.J.1980. 143 Frutales nativos. Librería El Estudiante. Lima. p. 155. CAVALCANTE, P.B. 1988. Frutas comestiveis da Amazonia. 4 ed.rev.ampl. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi;Companhia Souza Cruz indústria ecomércio. pp. 6566,93. FAO. 1987. Especies forestales produc toras de frutas y otros limentos. 3. Ejemplos de América Latina. Estudio FAO Monres 44/3. Roma. pp.223225.

PINEDO, P.M.H. 1989. Evaluación preliminar de la germinación de 28 frutales tropicales. INIA, Lima. pp. 3132.

REYNEL, R.C. & ALBAN, C.J. 1985. 4 especies forestales con potencialidad alimenticia en la Amazonía peruana: Etnobotánica y germinación. Rev. Forestal del Perú Vol. XIII, No 1. Lima pp. 121144.

VASQUEZ, M.R. 1989. Plantas útiles de la amazonía peruana I. Mimeografiado. p. 162.

VASQUEZ, M.R. 1996. Catálogo de los frutales comestibles de la Amazonía Peruana. In Press. 20 p.

11. CONTACTOS EN LA AMAZONIA PERUANA

Flores, P. Salvador. Universidad Nac. de la Amazonía Peruana Proyecto Agroforestal. Apartado 764, Tel. (094)231308, Iquitos. Investigación Agroforestal Transferencia de Tecnología Agroforestal, en Selva Baja.

Vásquez, M. Rodolfo. Proyecto Flora del Perú. Apartado 280, Tel. (094)222139, Iquitos. Curator del Missouri Botanical Garden, Sistemática de Fanerógamas Amazónicas.

MANCHINGA

1. IDENTIFICACION

Foto 58. Frutos de manchinga

Nombre científica: *Brosimum alicastrum* Swartz

Nombres comunes: Manchinga, congona (Perú); muiratinga (Brasil); mare (Colombia); guaimaro, charo, sande (Colombia, Venezuela).

Familia: MORACEAE

2. DISTRIBUCION, ECOLOGIA Y SUELOS

Es una especie nativa de América tropical, distribuida en la cuenca amazónica en Brasil, Colombia, Perú y Venezuela. En la región amazónica peruana se encuentra al estado silvestre y cultivado, en los departamentos de Loreto, Ucayali y San Martín.

Los requerimientos ambientales adaptativos son: Biotemperatura media anual máxima de 25,1 ºC y biotemperatura media anual mínima de 23,2ºC. Promedio máximo de precipitación total por año 3 419 mm y promedio mínimo de 936 mm. Altitud variable desde el nivel del mar hasta 650 msnm.

Prospera en terrenos de altura no inundables, preferentemente en suelos con buen drenaje, ricos en materia orgánica y de buena fertilidad. Se adapta a ultisoles ácidos y pobres en nutrientes con buen abastecimiento de materia orgánica. Tolera anegamientos temporales y prolongados períodos secos.

3. DESCRIPCION

Es un árbol monoico que puede alcanzar hasta 45 m de altura y 1,20 m de diámetro. El fuste es recto, cilíndrico y con aletas basales bien desarrolladas. La copa es piramidal densa. La corteza externa es áspera, lenticelada y con fisuras abundantes. La corteza interna es suave, arenosa, fibrosa y de color crema amarillento. Tiene látex abundante, de color amarillo claro y sabor ligeramente dulce. Hojas simples, alternas y con estípulas deciduas. Lámina coriácea, ovado u oblongo laceoladas, ápice agudo o acuminado, base cuneada u obtusa, márgenes enteros, verde brillante en el haz y grisáceo o blanquecino en el enves, de 812 cm de largo y 57 cm de ancho, nerviación conspícua en el envés. Peciolo decurrente. Inflorescencia compuesta en cabezuela, con una o dos flores femeninas rodeadas por menudas flores masculinas. Flores masculinas sin corola y con 1 estambre. Flores femeninas con ovario ínfero. El fruto es una baya globosa, de 1,52,5 cm de diámetro; pericarpo verdoso o anaranjado, carnosos y con escamas de sabor dulce y agradable; mesocarpo poco desarrollado, de sabor dulce. Una semilla por fruto, testa papirácea, endosperma formado por dos cotiledones de consistencia y dureza semejante a la de las castañas y al morderlas emanan un látex blanco de sabor agradable.

4. UTILIZACION

Fruto

La pulpa y la semilla del fruto maduro son comestibles. La pulpa se consume directamente al estado fresco o se puede utilizar en la preparación de mermelada.

Las semillas se consumen asadas o hervidas. Tostadas y molidas se pueden usar en lugar del café. Tradicionalmente, se preparan bebidas y platos tanto dulces como salados.

La semilla comúnmente es utilizada en alimentación de ganado porcino, vacuno y caballar.

El extracto del fruto se recomienda como galactógeno.

El fruto es un alimento preferido por la fauna silvestre, tradicionalmente es un árbol de espera utilizado para caza.

Otras partes de la Planta

El tronco tiene albura de color crema uniforme o amarillo pálido y el duramen es de color café rojizo.

La madera es dura y pesada, tiene lustre medio y grano fino. Se utiliza en la fabricación de paneles, mangos de herramientas, cajas de empaque y mueblería; tiene aptitud para triplay.

El follaje se utiliza en alimentación animal de cerdos, vacunos y caballos; en algunos lugares con estación seca muy pronunciada, es la única pastura disponible. Arboledas de manchinga son consideradas como fuente de alimentación animal, igual que las mejores pasturas. El follaje es un buen galactógeno, recomendado para humanos.

El látex, es soluble en agua, se emplea en bebidas, tiene sabor y apariencia a la leche vacuna, aunque no tiene su mismo valor nutritivo.

5. METODOS DE PROPAGACION

Propagación sexual

La propagación por semilla botánica, es el método tradicionalmente utilizado. La semilla tiene viabilidad corta.

Las semillas extraídas de frutos maduros, procedentes de árboles selectos, se lavan y secan bajo sol intenso durante 2 horas. Se almacigan en ambiente sombreado, en cajones de 1 x 1 x 0,2 m, conteniendo substrato mezclado de arena, tierra negra y materia orgánica descompuesta en la proporción de 1:1:1 y previamente desinfectado con fungicida. La germinación es rápida, de aproximadamente 1015 días después de la siembra. Al cabo de 30 días alcanzan de 11-17 cm de altura, con 2 hojas desarrolladas; es el momento oportuno del repique a bolsas plásticas negras de 2 kg de capacidad,

conteniendo el mismo substrato del almácigo. Al momento que las plantas logren un desarrollo de 3040 cm de altura, se trasplantan al campo definitivo.

No se dispone de información sobre propagación vegetativa.

6. METODOS DE ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE PLANTACION

Agroforestería: orientaciones

La machinga es de relativo rápido crecimiento, es una especie de habito heliófilo. Se adapta en sistemas agroforestales sucesionales, ocupando el estrato alto perenne.

La plantación se realiza en el inicio de la época lluviosa, en hoyos de 40 x 40 x 40 cm con substrato de tierra negra mezclada con materia orgánica descompuesta. El espaciamiento propuesto es de 12 x 6 m con las líneas de plantación orientadas en la dirección este-oeste.

Simultánea o secuencialmente se asocia con cultivos diversificados: arroz (Oryza sativa), maíz (Zea mays), chiclayo (Vigna spp), yuca (Manihot spp), plátano (Musa spp), huasai (Euterpe olerácea), palta (Persea americana), caoba (Swietenia macrophylla) y tornillo (Cedrelinga catenaeformis). Manchinga también se asocia con cultivos anuales temporales y café, es un excelente sombrío.

Son necesarios 3 ó 4 desyerbos por año, hasta concluir el aprovechamiento de los cultivos anuales, y a partir de este momento se aconseja el establecimiento de una cobertura leguminosa. El manejo de podas de la cobertura, conjuntamente con los residuos de cosecha y malezas, contribuyen con la sostenibilidad productiva del sistema.

La protección del cultivo debe ser prevista, mediante observaciones permanentes de la plantación, para detectar potenciales incidencias de plagas o enfermedades y alertar las medidas pertinentes de control.

Otras asociaciones agroforestales de manchinga son con pasturas y ganado, suministra sombra y forraje. Es un excelente cerco vivo y una buena cortina rompeviento.

7. PRODUCCION Y COSECHA

Se refieren producciones de plantas adultas de 8 años, de 5075 kg de frutos por año; y en árboles de mas de 8 años, en el bosque natural, de hasta 58 kg de semilla por árbol y hasta 400 kg de follaje al año.

En sistemas intensivos para forraje, se realizan 23 podas al follaje por ano, por desrame o por desmoche; las producciones pueden alcanzar de 1015 t/ha de follaje en cada corte.

En plantaciones densas de machinga como forraje (4 444 pl/ha) y manejado con podas a partir de los 20 meses del trasplante, registraron producciones de forraje verde de 4.9 tm/ha/año.

Los frutos maduros fisiológicamente, se desprenden de la planta y caen al suelo. La cosecha es manual, directa del suelo.

8. CONSERVACION Y VALOR NUTRITIVO

A temperatura ambiente, después de la cosecha, tanto el fruto maduro como la semilla se deterioran con facilidad. Las semillas frescas almacenadas, son inmediatamente invadidas por hongos, favorecidos por el alto contenido de humedad de la semilla; se recomienda el lavado y secado inmediato a fin de garantizar su conservación.

La semilla tiene alto valor nutritivo en alimentación humana. Los niveles de proteína cruda que contiene, son superiores a la leche de vacuno, al huevo de gallina entero, al sorgo y al maíz. La proteína de manchinga, contiene cantidades importantes de triptofanos, aminoácidos deficientes en las dietas de maíz.

Algunos datos bromatológicos de la semilla de manchinga son:

Componentes	**100 g de semilla**
Humedad	45,0 -55,0 g
Proteína cruda	13,06 g (base seca)
Extracto libre de nitrógeno	81,13 g (base seca)

9. PROYECCION

La manchinga es una especie nativa aún no domesticada, contiene gran potencial productivo en la región amazónica peruana.

Tiene ventajas de adaptación a la ecología y suelos predominantes de la región; es una especie de uso múltiple ideal, casi todas sus partes tienen potencial de aprovechamiento; existe germoplasma en su habitat natural y cultivado; el fruto tiene alto valor nutritivo que puede mejorar la dieta alimenticia del poblador rural; el fruto de segunda es un buen alimento para aves, cerdos, ovinos, vacunos y caballos; y el follaje es un buen forraje para vacunos, caballos y ovinos.

Las desventajas son: alto porte de la planta, demora en fructificación, perecibilidad del fruto y ausencia total investigativa sobre la especie.

El desarrollo del cultivo demanda el emprendimiento de esfuerzos investigativos básicos botánicos, genéticos, agronómicos y tecnológicos de conservación y procesamiento de las diferentes partes utilizadas. Mayor difusión informativa sobre los atributos de la especie y análisis químico y valor nutritivo de las diferentes partes utilizadas en alimentación humana o animal. Políticas promotoras realistas y con presupuesto, son necesarias.

10. LECTURA BASICA

AYALA, A. & SANDOVAL, S.M. 1995. Establecimiento y producción temprana de forraje de Ramón (Brosimun aliscastrum Swartz) en plantaciones a altas densidades en el Norte del Yucatán, México. Agroforestería en las Américas. Año 2, Nº 7. pp. 1016.

CAMACHO, M.P. & CANESSA, A.E.1980. El ojoche: especie forestal de uso múltiple. Tecnología en Marcha, Vol.2, Nº4, Costa Rica. pp. 1927.

COTESU. s.f. Manual de identificación de especies forestales. Proyecto de capacitación, Extensión y Divulgación Forestal. COTESU/DGFF, UCAYALI, Pucallpa. pp. 157159.

ENCARNACION, C.F. 1983. Nomenclatura de las especies forestales en el Perú. INFF/PNUD/FAO. Documento de trabajo Nº 7. Lima. p.36.

FLORES, P.S. 1996. Diagnóstico de frutales nativos en la Región Loreto: Descripción dendrológica. Apuntes. CaritasIquitos, s.p.

GEILFUS, F. 1994. El árbol al servicio del agricultor. Manual de agroforestería para el desarrollo rural. Vol.2 Guía de especies. endacaribe/CATIE. pp. 656657.

NAS. 1975. Underexploted tropical plants with promising economic value. National Academy of Sciences. Washington D.C.pp. 114117.

PEREZ, R.J.D.; ZAPATA, B.G.J. de. & SOSA, R.E.E. 1995. Utilización del Ramón (Brosimun alicastrum Swartz) como forraje en la alimentación deovinos en crecimiento. Agroforestería en las Américas. Año 2, Nº7 pp 1721.

ROOSMALEN, M.G.M. 1985. Fruits of the Guianan Flora. Institute of Systematic Botany. Rijks Universiteit Utrecht. The Netherlands. p. 297.

VASQUEZ, M.R. 1989. Plantas útiles de la Amazonía Peruana I. Mimeografiado. p. 21.

VASQUEZ, M.R. 1996. Catálogo de los frutos comestibles de la Amazonía Peruana. In Press. 20 p.

11. CONTACTOS EN LA AMAZONIA PERUANA

Flores, P. Salvador. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Proyecto Agroforestal. Apartado 764, Tel. (O94)2313O8, Iquitos. I. Investigación Agroforestal Transferencia de Tecnología Agroforestal en Selva Baja.

Vásquez, M. Rodolfo. Proyecto Flora del Perú. Apartado 280, Tel. (094)222139, Iquitos. Curator del Missouri Botanical Garden, Sistemática de Fanerógamas Amazónicas.

MARACUYA

1. IDENTIFICACION

Foto 59. Fruto de maracuyá

Nombre científico: *Passiflora edulis* Sims. f. flavicarpa

Nombre comunes: Maracuyá (Perú, Colombia, Ecuador, Venezuela); maracujá, peroba (Brasil); passion flower, passion fruit (Inglés).

Familia: PASSIFLORACEAE

2. DISTRIBUCION, ECOLOGIA Y SUELOS

Es una especie nativa de América tropical, probablemente originaria de la Amazonía brasileña. Su distribución es amplia en todos los países que integran la cuenca amazónica; en la región amazónica del Perú, se cultiva en pequeña escala a nivel de huerto familiar, en la selva alta y en la selva baja.

Los requerimientos ambientales para su cultivo comercial son: Temperatura promedio anual de 25ºC. Precipitación pluvial anual de 750 2 000 mm, distribuida uniformemente durante todo el año. Altitud variable desde 100 msnm hasta 1 500 msnm.

Desarrolla en terrenos no inundables y con buen drenaje. Exige suelos fértiles y profundos; de textura media, francos a franco arcillosos; ligeramente ácidos y dotados de abundante materia orgánica. No toleran períodos largos de encharcamiento. Se adaptan a ultisoles y oxisoles ácidos y pobres en nutrientes, corrigiendo acidez y manejando fertilización.

3. DESCRIPCION

Es una planta leñosa perenne, voluble, de hábito trepador y de rápido desarrollo que puede alcanzar hasta 10 m de largo. Las hojas son simples, alternas, con estípulas y un zarcillo en la axila. Lámina subcoriácea profundamente trilobulada, de 518 cm de largo y 712 cm de ancho, márgenes aserrados; lóbulos de 24 cm de ancho con ápice agudo, acuminados o raramente obtusos; base de la hoja redondeada; palminervada, lisa, verde oscuro brillante en el haz, verde claro y menos brillante en el envés; nerviación prominente en ambas caras. Pecíolo curvo y acanalado de 25 cm de largo, está provisto de 2 glándulas en la inserción de la lámina. Flores bisexuales, grandes, de 58 cm de diámetro, con 3 brácteas foliáceas en la base, aromáticas y solitarias que nacen en las axilas de las hojas. Cáliz con 5 sépalos verdes externamente y blancas por dentro con manchas rosadas en la base; corola con S pétalos libres, de color blanco y manchas moradas basales. La corona formada por 25 verticilios circulares de apéndices; los externos filiformes, blancos a verdoso hacia el ápice y morados en la parte basal; y los internos, en forma de papilas de color morado. Estambres en número de 35 y un ovario

súpero unilocular. El fruto es una baya esférica, globosa u elipsoide que mide hasta 10 cm de diámetro y peso máximo de 190 g; epicarpo delgado, duro y de color verde, moteado finamente de blanco o amarillo limón; ligeramente áspero, por la aparición de pubescencia fina y corta en el estado de madurez. Mesocarpo verde. Endocarpo blanco. Numerosas semillas pequeñas, negras, planas, escudiformes, con numerosas protuberancias en la superficie y borde crenado, cubierta por un arilo muscilaginoso amarillo, de fuerte aroma y sabor acidulado.

4. UTILIZACION

Fruto

El arilo del fruto maduro es comestible. Se consume directamente al estado natural diluído en agua. Domésticamente se utiliza en la preparación de licores, dulces, helados, salsas y refrescos. En la industria se emplea en la elaboración de néctares enlatados, jaleas, mermeladas y jugo concentrado que es el principal producto de exportación.

La cáscara es rica en pectina, sustancia básica en la elaboración de jaleas. Las semillas tienen alto contenido de aceite, carbohidratos y proteínas, aptas para alimentación animal. El aceite de la semilla es de color amarillo, semejante al aceite de algodón por su valor nutritivo y digestibilidad.

Otras partes de la planta

Los residuos leñosos de las podas, tienen aptitud de uso como material combustible.

5. METODOS DE PROPAGACION

Propagación sexual

La propagación por semilla botánica, es el método comúnmente utilizado. Las semillas tienen prolongada viabilidad, de hasta 1 año.

Las semillas extraídas de frutos maduros, de plantas selectas, son lavadas hasta eliminar todo residuo del arilo y luego secadas baio sol intenso durante 1 hora.

En ambiente sombreado, se siembra a 1 cm de profundidad, en cajones de 1 x 1 x 0,2 m, conteniendo substrato mezclado de tierra negra, arena y materia orgánica descompuesta en la proporción de 1:1:1, previamente desinfectado con fungicida. La germinación es rápida, ocurre luego de 23 semanas de la siembra. Cuando las plántulas desarrollan dos hojas verdaderas, se repican directamente a bolsas plásticas negras de 2 kg. de capacidad, conteniendo el mismo substrato del almácigo. El trasplante al campo definitivo se realiza cuando las plantas alcanzan de 3040 cm de altura.

Otra modalidad recomendable consiste en sembrar 34 semillas directamente en bolsas plásticas negras de 2 kg de capacidad, conteniendo el mismo substrato del almácigo y ralear cuando alcanzan 10 cm de altura, dejando 1 sola planta, que desarrollará hasta el tamaño adecuado para su trasplante al campo definitivo.

Propagación asexual

La propagación vegetativa es por estacas y por injerto.

En la propagación por estacas, se utilizan estacas semileñosas de 1,5 cm de diámetro y de 15 20 cm de largo, portando 3 o 4 nudos. El encarnizamiento es rápido en substrato de arena húmeda desinfectada con fungicida. El trasplante se realiza cuando la estaca desarrolla 1 o 2 brotes de 20 cm de largo.

La propagación por injerto se aplica en el maracuyá morado, utilizándose como patrón Passiflora edulis, Sims f. flavicarpa, para conferir resitencia a nemátodos y a enfermedades.

6. METODOS DE ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE PLANTACION

Monocultura

En plantaciones comerciales, la plantación es en espalderas, con postes muertos y ligados por dos líneas de alambre, espaciados un metro entre la primera línea y el nivel del suelo y 1 metro entre líneas de alambre.

Se recomiendan espaciamientos de 34,5 m entre hileras y de 4,56 m entre plantas. Las hileras orientadas nortesur, para una máxima exposición al sol. Los hoyos de plantación de 50 x 50 x 50 cm, conteniendo un substrato de tierra negra mezclado con 10 kg de abono orgánico descompuesto y 60 g de superfosfato triple en suelos ácidos.

El manejo del cultivo demanda poda de formación el primer año. A partir del segundo año, podas de limpieza sanitaria y podas de renovación anual cortando los brazos después de la cosecha para estimular brotes nuevos vigorosos. Los desyerbos deben ser oportunos.

La fertilización es en función del análisis del suelo. En suelos ácidos se recomienda aplicar a los 6 meses de la plantación 2 kg de gallina o 10 kg de estiércol de vacuno 150 g de superfosfato triple, 100 g de N y 100 g de K; repetir cada 6 meses. En Venezuela se recomienda 2 aplicaciones por año y por planta de 4565 g de N, P2 O5 y K2 O; y en Colombia 2O g de N, P2 O5 y K2 O después de cada cosecha. Las aplicaciones de Mg, S y micronutrientes se hacen de acuerdo al análisis foliar. Las aplicaciones de los fertilizantes son superficiales y localizados en circunferencia de 4050 cm de diámetro alrededor de la planta.

La polinización en maracuyá es deficiente, sólo de 2550% de las flores fructifican; se aconseja la polinización manual, que eleva hasta el 75% la cantidad de flores que producen frutos.

La protección del cultivo debe ser permanente. Las principales plagas, son las moscas de la fruta, Ceratitis capitata y Anastrepha spp; se controlan con trampas y productos fosforados; y culturalmente, colectando y enterrando los frutos afectados. Los ácaros de los géneros Brevipalpus y Hemitarsonemus se controlan con azufre mojable o clorobenzilato. Trips del género Selenothrips, se controlan con insecticidas de contacto. Las ninfas y adultos de los pulgones Mvzus persicae, trasmiten la virosis; se controla con Folidol al diez por mil. Las querezas del género Orthezia y otros, se controlan con aceite

emulzionable o insecticidas fosforados. En la selva Central, la virosis diezmó las plantaciones de maracuyá en Chanchamayo y Perené. La especie es resistente a nemátodos y enfermedades fungosas.

Se advierte máxima precaución en el control de plagas, que no afecte a los insectos benéficos polinizadores del maracuyá: abejorro o abeja carpintera (Xylocopa varipuncta), la abeja melífera (Apis mellifera) y la avispa negra (Palvstes sp.) Las pulverizaciones deben realizarse fuera de épocas de floración o cuando las flores están cerradas. La última aplicación debe ser hecha con mucha anticipación a la cosecha para evitar efectos residuales nocivos.

Agroforestería

El sistema radical del maracuyá es superficial y poco distribuido. Más del 50% de raíces se localiza en los primeros 30 cm del suelo y aproximadamente el 80% de éstos se distribuye a una distancia menor de 50 cm desde el tallo. Esta característica de la especie, favorece su manejo bajo sistemas agroforestales sucesionales, como un componente de aprovechamiento comercial temporal.

En agroforestería tradicional, de orientación comercial y con manejo de fertilización en oxisoles, maracuyá se asocia con cultivos y árboles diversificados, siendo los más comunes: arroz (Oryza sativa), frijol (Phaseolus sp), soya (Glycine sp), melón (Cucumis melo), melancia (Citrulus vulgaris), cacao (Theobroma cacao), feijó (Cordia goeldiana), charapilla (Dypterex odorata), shimbillo (Inga sp) y amasisa (Erythrina glauca).

En sistemas agroforestales comerciales de alta tecnología, maracuyá se asocia simultáneamente con Paullinia cupana y con Bactris gasipaes. Los resultados son excelentes.

7. PRODUCCION Y COSECHA

La fructificación se inicia, de 7 a 10 meses después de la plantación y la máxima producción, ocurre de 18 a 24 meses. El ciclo de vida productiva es de 68 años, no obstante la vida comercialmente útil se reduce de 3 a 4 años, período recomendado para la renovación del cultivo.

En condiciones óptimas de cultivo y manejo, el maracuyá puede producir hasta 70 kg/planta, equivalente a 40 t/ha/año. En la costa central, la producción varia de 8 a 25 t/ha/año.

Bajo sistemas agroforestales sucesionales, maracuyá asociado con guarana (Paullinia cupana) y pijuayo (Bactris gasipaes), en oxisoles manejados con fertilización, rindió producción de 17 t/ha/ año, y asociado maracuyá únicamente con guaraná, produjo 21,9 t/ha. Ambos rendimiento obtenidos en la región amazónica brasileña, superan al promedio nacional de Brasil de 810 t/ha/año (primer productor mundial de maracuyá) y al promedio obtenido en el continente asiático de 12,7 t/ha/año.

El fruto al estado de madurez fisiológica se desprende del fruto y cae al suelo. La cosecha es del suelo, debe recolectarse cada 34 días. La cosecha industrial es directa de la planta,

de frutos con signos de madurez fisiológica, reconocidos por el cambio de coloración verdosa a amarillenta.

8. CONSERVACION Y VALOR NUTRITIVO

El fruto es perecible, poco días después de su cosecha se deshidratata, pierde peso y calidad comercial como fruto.

El jugo del fruto que puede llegar a representar hasta el 41 % del fruto, tiene color amarillooro por la presencia de carotenoides y un aroma característicos producido por una mezcla de 18 aceites volatiles. La composición del jugo es de bajo contenido proteínico y relativamente alto en vitamina A y ácido ascórbico; el análisis químico del jugo es el siguiente:

Componentes	**100 ml de jugo**
Calorías	53,0 cal
Proteínas	0,67 g
Grasa	0,05 g
Carbohidrato	13,72 g
Fibra	0,17 g
Ceniza	0,49 g
Calcio	3,8 mg
Fósforo	24,60 mg
Hierro	0,36 mg
Vitamina A	2410,0 mg
Niacina	2,24 mg
Vitamina C	
(Acido ascórbico)	20,0 mg

9. PROYECCION

El cultivo del maracuyá en la región amazónica peruana, tiene grandes posibilidades productivas.

Tiene ventajas adaptivas a la ecología y suelos de la región; el fruto y sus productos industriales, tienen demanda en los mercados locales regionales, nacionales y externos; el desarrollo agronómico significativo del cultivo en otros ambientes tropicales, puede contribuir al emprendimiento del desarrollo del cultivo en la región amazónica.

Las desventajas son: alta susceptibilidad al ataque de plagas, especialmente a la mosca de fruta, que aún no tiene control efectivo en la región; virosis no identificada que destruye las plantaciones; polinizacion deficiente; ausencia investigativa genética, agronómica y tecnológica de conservación y transformación del fruto.

El desarrollo del cultivo dependerá, de una mayor diseminación informativa sobre los atributos de la especie y la potencialidad comercial e industrial de sus frutos y derivados.

Deberá priorizarse el acopio y difusión informativa tecnológica generada en otros lugares; adquisición de germoplasma de bancos genéticos especializados; adaptación bajo diferentes condiciones de suelos en la región, espaciamientos, fertilización y propagación vegetativa; mejoramiento genético para caracteres productivos, optimización de la polinización y resistencia a plagas y enfermedades; y desarrollo tecnológico de conservación y procesamiento del fruto en el nivel de campo. La promoción del cultivo demanda financiamiento para la investigación, créditos para la producción, incentivos para la industrialización y mercados para los productos elaborados.

10. LECTURA BASICA

ANDERSEN, O. & ANDERSEN, V.U. 1989. As frutas silvestres brasileiras. 3 ed. Sao Paulo: Globo (Coleçao do Agricultor. Fruticultura) Publicaçoes Globo Rural). pp. 151155.

CALZADA, B.J. 1980. 143 Frutales nativos. Editorial El Estudiante. Lima. pp. 11 120.

CAVALCANTE, P.B. 1988 Frutas comestíveis da Amazonia. 4 ed. rev. ampl. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi; Companhia Souza Cruz indústria e comércio. pp. 158160.

FAO. 1982 Especies frutales forestales. Estudio FAO: Montes 34 Roma. pp. 110.113.

GEILFUS, F. 1994. El árbol al servicio del agricultor. Manual de agroforestería para el desarrollo rural. Vol. 2 Guía de especies enda. caribe/ CATIE. pp. 230233.

LEON, J. 1987. Botánica de los cultivos tropicales. San José Costa Rica. IICA Colección Libros y Materiales educativos Nº 84. pp. 402404.

MALAVOLTA, E. 1994. Nutrición y fertilización del maracuya. INPOFOS, Instituto de la Potasa y del Fósforo. Quito, Ecuador. 52 p.

VASQUEZ, M.R. 1989 Plantas útiles de la Amazonia Peruana I. Mimeografíado p. 122.

VASQUEZ, M.R. 1996. Catálogo de los frutos comestibles de la Amazonía Peruana. In Press. 20 p

WILLIAMS, C. N. CHEW, W. Y & RAJARATNAM J.A. 1982. Tres and field crops of the wetter regions of the tropics. Intermediate Tropical Agriculture Series. Hong Kong. pp. 133134.

11. CONTACTOS EN LA AMAZONIA PERUANA

Vásquez, M. Rodolfo. Proyecto Flora del Perú. Apartado 280, Tel.(094)222139, Iquitos. Curator del Missouri Botanical Garden, Sistemática de Fanerógamas Amazónicas.

Villachica, Hugo. Apartado 12061. Tel.(1)4366648. Fax.(1)4363518. La Molina. Lima, Perú. Investigación agronómica e investigación.

MARAÑON

---

1. IDENTIFICACION

Foto 60. Fruto de marañon o cashú

Nombre científico: *Anacardium occidentale* L.

Nombre comunes: Marañón, casho (Perú); acaya, acayu, caju, marañón (Bolivia); caju, cajueiro (Brasil); anacardo, caujil, marañón, marey merey (Colombia), marañón (Ecuador); merey (Venezuela); cashew (inglés).

Familia: ANACARDIACEAE

2. DISTRIBUCION, ECOLOGIA Y SUELOS

Es una especie nativa de América tropical, posiblemente originaria del noreste brasileño; en la cuenca amazónica esta distribuida en Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador y Venezuela. En la región amazónica peruana se cultiva en selva alta y selva baja en los departamentos de Loreto, Ucayali, San Martín, Junín, Madre de Dios, Cuzco y Ayacucho.

Las condiciones ambientales adaptivas son: Biotemperatura media anual máxima de 25,1ºC y biotemperatura media anual mínima de 17,2ºC. Promedio de precipitación máxima anual de 3 419 mm y promedio mínimo de 936 mm. Altitud variable, desde el nivel del mar hasta 1 300 msnm. Estación seca en el período de floración, es muy favorable para la especie.

Desarrolla en terrenos no inundables, preferentemente en suelos de textura arenosa, profundos, fértiles y con buen drenaje. Se adapta a ultisoles, oxisoles y spodosoles ácidos y pobres en nutrientes. No tolera suelos pesados ni hidromorfismo.

3. DESCRIPCION

Es un árbol polígamo de 320 m de altura y de 1525 cm de DAP. El tronco es corto, tortuoso y de ramificación dispersa. Copa amplia en la edad productiva. Corteza externa gris a pardo claro, liso en la edad juvenil y agrietada en la edad adulta. Savia lechosa. Hojas simples, alternas, sin estípulas y agrupadas en los extremos de las ramas. Lámina coriácea, glabra, penninervada, obovadas u oblongo obovadas, de 625 cm de largo y 515 cm de ancho, ápice redondeado a emarginado, base cuneada a obtusa, margen entero, haz verde oscuro brillante, envés verde claro, nerviación promínula en el haz y prominente en el envés. Las inflorescencias andromonoicas, son panículas con flores bisexuales y masculinas en la proporción 1:410; cáliz verde claro, finamente pubescente y usualmente con 5 lóbulos; corola con 5 pétalos inicialmente verde amarillentos y posteriormente rosados; estambres en número de 7 a 10, uno fértil, de 610 mm de largo en flores masculinas y de 57 mm en flores bisexuales; en las flores bisexuales hay un pistilo sobre un disco con ovario de 1 célula. El fruto es una nuez reniforme, de color verde grisáceo de

brillo tenue de 2,55 cm de largo y de 23,2 cm de ancho y de 2 cm de espesor; pericarpo duro y liso; mesocarpo tiene estructura especial, contiene aceites o gomas caústicas y venenosas; la semilla tiene forma arriñonada y está compuesta de dos cotiledones y el hipocotilo. El pendúnculo o pesudofruto es piliforme, de 48 cm de largo y 46 cm de diámetro, carnoso, esponjoso, jugoso y de color amarillo a rojo brillante.

4. UTILIZACION

Fruto

La nuez y el pendúculo del fruto son comestibles. La parte comestible de la nuez, es el embríon, que es blancuzco e inodoro, con sabor dulce agradable semejante al de la castaña. Se consumen tostadas y como aperitivos; también hervidas en sopas. En la industria pastelera se utiliza como un ingrediente especial o se puede procesar para obtener aceite comestible de gran calidad.

De la cáscara de la nuez se obtiene el aceite de anacardo, que es una resina oleosa caústica, utilizada en la industria para producir barnices, plásticos, aislantes eléctricos y térmicos, líquidos de frenos, insecticida y otros productos.

El pseudofruto, se consume crudo como fruta natural o en jugos; se utiliza también en la preparación de jaleas, compotas, almíbar o desecado y también escarchado en azúcar. El zumo se consume al estado natural. El zumo pasteurizado y filtrado, es una bebida casera no alcohólica "cajueira" de gran demanda popular. Por fermentación se puede obtener un vino delicado y de excelente sabor.

Otras parte de la planta

Del tronco se extrae una resina gomosa semejante a la goma arábiga, utilizada en encuadernación, con ventaja protectora del ataque de insectos. Disuelta en agua, la resina se utiliza contra los accesos de tos.

La corteza del tronco y de las ramas, se utilizan en medicina tradicional, en el tratamiento de inflamaciones e irritaciones de la garganta, diabetes, hipertensión y dermatosis rebeldes, entre otros.

La corteza es rica en taninos, se usa en el curtido de pieles; el té se utiliza como remedio contra la diarrea.

Las flores se usan en infusiones como astrigente y tónico, es buen excitante y afrodisíaco.

La madera es fina, compacta y de gran resistencia. Se utiliza en cajonería rústica, carpintería y construcción; se utiliza también como combustible o en la fabricación de carbón vegetal muy apreciado.

5. METODO DE PROPAGACION

Propagación sexual

La propagación por semilla botánica, es el método tradicionalmente utilizado. La semilla dentro del fruto, tiene viabilidad prolongada, hasta de 1 año.

Los frutos verdaderos o "semillas", provenientes de árboles selectos se sumergen en una solución azucarada (700 g de azúcar/4 lt de agua) y eliminan las sobrenadantes; las sumergidas en el fondo, garantizarán un excelente porcentaje de germinación y plantas de mejor calidad. Las "semillas" seleccionadas y lavadas se someten a secamiento bajo sol durante 23 días. Antes de la siembra, las "semillas" deben remojarse en agua fría durante 23 días, con la finalidad de disminuir el tiempo de germinación.

La siembra en almácigo, bajo ambiente sombreado, se realiza en cajones de 1 x 1 x 0,2 m, conteniendo substrato de arena húmeda. La germinación es rápida, 1721 días después de la siembra. Inmediatamente las plántulas emergen del substrato, se repican a bolsas negras de 2 kg. de capacidad, conteniendo substrato mezclado de arena, tierra negra y materia orgánica descompuesta en la proporción de 1:1:1. El tiempo máximo de permanencia en el vívero es de 2 a 3 meses, las plantas de 1 mes, soportan mejor el trasplante.

Otra modalidad práctica consiste en la siembra directa en las bolsas plásticas, con el mismo substrato del repique, colocando 23 semillas y en el raleo dejando la mejor; las restantes pueden repicarse a otras bolsas o eliminarse.

Propagación asexual

La propagación vegetativa se realiza por injerto y por acodo.

La propagación por injertos se realiza sobre patrones de la misma especie. Los métodos aplicados son: Injerto por aproximación, tiene resultados satisfactorios; injerto de hendidura, el patrón debe tener 0,61 m de altura y un diámetro de 11,5 cm; el injerto de parche sobre patrones de 1 año; y el injerto por enchapado lateral, sobre árboles ya plantados.

La propagación por acodo aéreo, se aplica sobre ramas de un año y cuando el árbol está en pleno crecimiento. Los árboles de acodo crecen mejor y producen más rápido que los de injerto.

6. METODOS DE ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE PLANTACION

Monocultura

En plantaciones comerciales, el trasplante debe realizarse en el inicio de la temporada lluviosa, en hoyos de 60 x 60 x 60 cm, recomendándose una fertilización por planta, de 1 kg de superfosfato triple, 150 g de sulfato de potasio y 15 kg de estiércol descompuesto. Los espaciamientos recomendados son de 8 x 8 m y 10 x 10 m.

Los dos primeros años demanda desyerbos completos del campo, posteriormente, un mantenimiento libre de malezas de la corona o proyección de la copa.

En árboles en producción, las podas de limpieza son útiles, para eliminar ramas muertas y enfermas y ralear ramas no convenientes. La fertilización anual debe ser considerada en base al análisis del suelo.

Es necesario identificar los enemigos del marañón, a fin de proteger el cultivo. Los thrips (Rethitrips aegvptiacus. Marc.) afecta las hojas y las cochinillas (Aspidiotus destructor y Pseudeonidia trilobitiformis Green) son plagas frecuentes y pueden ser combatidas con pulverizaciones de insecticidad oleosos. La defoliación de hojas es ocasionada por Thagona sp, se controla con Folidol EM 6O. Entre las enfermedades que ocurren en ambientes húmedos, se tiene la antracnosis producida por el hongo, Colletotricchunl gloeesporiades, ataca los brotes, hojas, flores y nuevos frutos; se controla con caldo cúprico. El Oidium anacardii, puede aparecer en condiciones especiales; su control es empleando azufre mojable.

Agroforestería: orientaciones

El marañón tiene copa bastante amplia, es de hábito heliófilo y demanda bastante luz para su crecimiento y producción. Se adapta en sistemas agroforestales sucesionales, ocupando el estrato medio temporal. Se propone el espaciamiento de 6 x 6 y 12 x 6 m dependiendo de la intensidad de la explotación.

En sistemas sucesionales multiestrata, tradicionales experimentales, se ha observado al marañón, como un componente temporal, de producción temprana y con vida productiva de máximo 67 años; tiempo en que los componentes del estrato alto, suprimen a la especie por sombreamiento . En éstos sistemas, las principales especies asociadas son: yuca (Manihot spp), plátano (Musa spp), piña (Ananas comosus), uvilla (Pourounla cecropiifolia), pijuayo (Batris gasipaes), umarí (Poraqueiba sericea), castaña (Bertholletia excelsa) y tornillo (Cedrelinga catenaeformis).

El manejo de los sistemas sucesionales, demanda desyerbos oportunos, establecimiento de cobertura leguminosa al finalizar el aprovechamiento de los cultivos anuales, el reciclaje de toda fuente orgánica generada en el sistema y la protección del cultivo.

Otras asociaciones agroforestales frecuentes son de marañón con pastos, ganado y Caryocar villosum. El marañón es una especie melífera y excelente rompevientos.

7. PRODUCCION Y COSECHA

La fructificación en árboles francos se inicia de 34 años después de la plantación, y en plantas injertadas a los 2 años. La fructificación ocurre entre los meses de octubre y abril. La vida productiva es superior a 25 años. La producción de nueces y pedúnculo por planta, se estima entre 70 y 80 kg, correspondiendo el 10% a las nueces.

Los frutos maduros fisiológicamente se desprenden de la planta y caen al suelo. Se recomienda la cosecha directa de los árboles, para proteger al pedúnculo de magulladuras y deterioro.

El pseudofruto debe separarse cuidadosamente de la nuez, en previsión de afecciones por magulladuras o heridas, que propicien procesos fermentativos y afecte la calidad comercial del producto.

Las nueces, deben secarse al sol, hasta que se "oyen" sonar dentro de la "cáscara", luego se tuestan, se desprende la cáscara y se extrae la semilla comestible.

8. CONSERVACION Y VALOR NUTRITIVO

Tanto el pseudofruto separado de la nuez, como la semilla extraída del fruto son perecibles. Una vez expuestos a temperatura ambiente, se deterioran con rapidez, favorecidos por las sustancias de fácil descomposición, que contienen las nueces y el pseudofruto. Se recomienda el transporte rápido en recipientes debidamente acondicionados y el procesamiento inmediato de los productos cosechados.

Los productos comestibles del marañón, tienen alto valor alimenticio. Las nueces contienen elevado tenor de proteína y el pseudofruto es rico en vitamina C, además de otros elementos nutritivos presentes. La composición química y valor nutritivo de la nuez y del pseudofruto son los siguientes:

Componentes	**100 g de pulpa**	**100 g nuez**
Energía	45,0 cal	568,0 cal
Agua	89,7 g	4,0 g
Proteína	0,8 g	18,4 g
Lípidos	0,5 g	46,3 g
Carbohidrato	10,5 g	28,7 g
Fibra	1,3 g	0,6 g
Ceniza	0,3 g	2,6 g
Calcio	8,0 mg	28,0 mg
Fósforo	30,0 mg	462,0 mg
Hierro	3,0 mg	3,1 mg
Vitamina A (Retinol)	30,0 mg	1,0 mg
Tiamina	0,05 mg	0,25 mg
Riboflavina	0,05 mg	0,34 mg
Niacina	1,00 mg	2,40 mg
Vitamina C		
(Acido ascórbico)	108,00 mg	1,00 mg

9. PROYECCION

El marañón, es una especie nativa amazónica domesticada, con gran potencial productivo comercial, en la región amazónica peruana.

Tiene ventajas de adaptación a la ecología y suelos pobres predominantes en la región; es una especie de uso múltiple, con productos de valor industrial y con demanda en los mercados externos; el desarrollo genético, agronómico y tecnológico de la especie, tiene avance significativo en otros ambientes tropicales del mundo, con posibilidades de adaptación a las condiciones ambientales de la región selvática del Perú.

Sus principales desventajas son: alta variabilidad genética de la especie (arquitectura, fenológica de crecimiento y de producción y calidad de la nuez y del pseudofruto); perecibilidad de los productos alimenticios; desaprovechamiento de la nuez, por desconocimiento de su valor alimenticio y potencial industrial; ausencia investigativa total de la especie.

El desarrollo del cultivo, demanda ésfuerzos investigativos básicos de colección de germosplasma cultivado en la región y en el ámbito externo tropical; adaptación en diferentes condiciones de suelos y de manejo; mejora genética para ideotipos productivos de alta calidad de frutos y pseudofrutos y mayor precocidad productiva; propagación vegetativa, fertilización, manejo agroforestal y tecnología de conservación y de transformación de los productos en el campo.

El acopio y diseminación de la información generada en otros ambientes tropicales, debe fundamentar un trabajo adaptativo a la región. La determinación del valor nutritivo de los productos alimenticios de especies locales e introducidas, es también importante.

Es oportuno referir, la observación de campo, de ecotipos de marañón, manejados por indígenas amazónicos, de arquitectura, producción y calidad de nueces y pesudofrutos excelentes, resultado de la domesticación tradicional. El rescate de estos valores, acelerarán el proceso de desarrollo del cultivo.

El marco político promotor del cultivo, debe tener sustento técnico y financiero y debe prever la búsqueda y apertura de nuevos mercados internos y externos para los productos.

10. LECTURA BASICA

ANDERSEN, O. & ANDERSEN, V.U. 1989. As frutas silvestres brasileiras. 3 ed. Sao Paulo: Globo (Coleçao do Agricultor. Fruticultura) Publicaçoes Globo Rural). pp. 151155.

BARRIGA, R.R. 1994. Plantas útiles de la Amazonía Peruana. Trujillo, Perú. pp. 131133

CALZADA, B.J. 1980. 143 Frutales nativos. Editorial El Estudiante. Lima pp. 11120.

CAVALCANTE, P.B. 1988 Frutas comestíveis da Amazonia. 4 ed. rev. ampl. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi; Companhia Souza Cruz indústria e comércio. pp. 158160.

FAO. 1982 Especies frutales forestales. Estudio FAO: Montes 34 Roma pp. 110.113.

FAO. 1987. Especies forestales productoras de frutos y otros alimentos. 3. Ejemplos de America Latina. Estudio FAO Montes 44/3. Roma. pp. 8587.

GEILFUS, F. 1994. El árbol al servicio del agricultor. Manual deagroforestería para el desarrollo rural. Vol. 2 Guía de especies endacaribe/ CATIE. pp. 230233.

LEON, J. 1987. Botánica de los cultivos tropicales. San José Costa Rica. IICA Colección Libros y Materiales educativos Nº 84. pp. 402404.

LITTLE, E. L. J.r. WADSWORTH, F.H. & MARRERO, J. 1977. Arboles comunes de Puerto Rico y las Islas Vírgenes. Editorial Universitaria, Universidad de Puerto Rico. pp. 368370.

OCHSE, J.J.; SOULE, M.J. Jr. DIJKMAN, M.J. & WEHLBURG, C. 1982. Cultivo y mejoramiento de plantas tropicales y sutropicales. Vol. I. Edit. LIMUSA, México. pp. 578589.

PINEDO, P.M.H. 1989. Evaluación preliminar de la germinación de 28 frutales tropicales. INIA, Lima. pp 45.

ROOSMALEN, M.G.M. 1985. Fruits of the Guianan Flora. Institute of Systematic Botany. Rijks Universitei Utrecht. The Netherlands. pp.2526.

SECAB. 1989. Especies vegetales promisorias de los paises del Convenio Andres Bello. SECAB, PREVECAB. Bogotá, D.E. Colombia. pp. 138157.

VASQUEZ, M.R. 1989. Plantas útiles de la Amazonia Peruana I. Mimeografíado. pp. 4546.

VASQUEZ, M.R. 1996 Catálago de los frutos comestibles de la Amazonia Peruana. In Press. 20p.

VILLACHICA, H. 1996. Frutales y hortalizas promisoras de la Amazonía. SPTTCA, Nº 44. Lima, Perú. pp. 195201.

11. CONTACTOS EN LA AMAZONIA PERUANA

Flores, P. Salvador. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, Proyecto Agroforestal. Apartado 764, Tel (094)231308, Iquitos. Investigación Agroforestal Transferencia de Tecnologías Agroforestal en Selva Baja.

Riva, R. Rita. Estación Experimental Pucallpa. Carretera Federico Basadre Km 4,5. Tel/Fax (64)575009 Pucallpa, Perú. Investigador agrícola.

Vásquez, M. Rodolfo. Proyecto Flora del Perú. Apartado 280, Tel. (094)222139, Iquitos. Curator del Missouri Botanical Garden, Sistemática de Fanerógamas Amazónicas.

NARANJO PODRIDO

1. IDENTIFICACION

Foto 61. Rama con frutos de naranjo podrido

Nombre científico: Parahancornia peruviana Monachino

Nombres comunes: Naranjo podrido (Perú).

Familia: APOCYNACEAE

2. DISTRIBUCION, ECOLOGIA Y SUELOS

Es una especie originaria de la Amazonía peruana, distribuida en los Departamentos de Amazonas, Loreto y Ucayali.

Las condiciones ambientales adaptativas, corresponden principalmente a la formación de bosque húmedo tropical: Biotemperatura media anual máxima 25,0ºC y biotemperatura media anual mínima 23,2ºC. Promedio máximo de precipitación total por año de 3 419 mm y promedio mínimo de 1916 mm. Altitud variable desde el nivel del mar hasta 350 msnm.

Prospera en terrenos no inundables, en ultisoles y spodosoles ácidos, pobres en nutrientes y con buen drenaje. En suelos de mediana a alta fertilidad y ricos en materia orgánica, tiene un excelente comportamiento.

Foto 62. Frutos de naranjo podrido

3. DESCRIPCION

Es un árbol de 3035 m de altura, fuste recto de 60100 cm de DAP. Corteza áspera, de color pardo oscuro, con ritidoma coriáceo que se desprende en placas; abundante látex, blanco ligeramente pegajoso, algo amargo y estringente. Hojas simples, opuestas y sin estípulas; lámima membranácea, penninervada, elíptica u oboval, de 512 cm de largo y 35,5 cm de ancho, ápice acuminado, base cuneada; pecíolo corto de 36 mm de longitud. Inflorescencia en panículas tirsoides reunidas en fascículos terminales. Flores bisexuales pentámeras; cáliz gamosépalo con lóbulos; corola gamopetala con lóbulos; estambres subsésiles; ovario súpero. El fruto es una baya anchamente elipsoide, de 5,69 cm de largo y de 6,6 10,1 cm de ancho, peso de 270506 g, color marrón oscuro a ocre oscuro, lenticelado; pericarpo grueso de 1416 mm; pulpa blancoamarillento, que se oxida expuesto al aire. Semillas numerosas, de 3370 por fruto, aplanadas y de forma elíptica.

4. UTILIZACION

Fruto

La pulpa del fruto maduro es comestible; se consume directamente al estado natural, tiene sabor dulce agradable.

Es un alimento de la fauna silvestre, tiene potencial de uso en alimentación de cerdos, aves y peces.

Otras partes de la planta

La madera tienen potencial de uso en tableros de partículas y fibras, pulpa y contrachapado.

5. METODOS DE PROPAGACION

Propagación sexual

La propagación por semilla botánica es el método tradicional utilizado. La semilla dentro del fruto, mantiene su viabilidad por más de 60 días.

Las semillas extraídas de frutos maduros, de plantas selectas, son sembradas en ambiente sombreado, en cajones de 1 x 1 x 0,2 m, conteniendo substrato mezclado de arena, tierra negra y materia orgánica descompuesta en la proporción de 1:1:1. La germinación es rápida, se inicia 17 días después de la siembra. El repique se realiza a los 30 días, cuando la planta tiene dos hojas desarrolladas, directamente a bolsas plásticas negras conteniendo el mismo substrato del almácigo. En el momento que la planta alcance de 3040 cm. se trasplanta al campo definitivo.

No se dispone de información sobre propagación vegetativa.

6. METODOS DE ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE PLANTACION

Agroforestería: orientaciones

El naranjo podrido, es una especie de lento crecimiento, de hábito umbrófilo en la etapa inicial de su crecimiento, y heliofila en la etapa productiva; tolera sombreamiento. Se adapta en sistemas agroforestales sucesionales multiestratados, ocupando el estrato alto perenne. El espaciamiento propuesto es de 12x 12m.

La plantación se realiza en el inicio del período lluvioso, en hoyos de 40 x 40 x 40 cm conteniendo substrato mezclado de tierra negra y materia orgánica descompuesta.

Tiene potencial de asociación simultánea o secuencialmente, con cultivos de subsistencia y árboles leñosos, dentro del sistema tradicional del agricultor: yuca (Manihot spp), plátano (Musa spp), piña (Annas comosus), uvilla (Pourouma cecropiifolia), pijuayo (Bactris gasipaes), caimito (Pouteria caimito), palta (Persea americana), castaña (Bertholletia excelsa) y tomillo (Cedrelinga catenaeformis).

El manejo demanda 34 desyerbos por año. Al finalizar el aprovechamiento de los cultivos anuales, se aconseja el establecimiento de cobertura leguminosa, que se podará semestral o anualmente hasta el inicio de la fructificación, y a partir de este momento será necesario una limpieza anual al pie de la planta, en la proyección de la copa, con el propósito de facilitar la cosecha.

El reciclaje de residuos de cosecha, maleza y biomasa de podas de la cobertura, garantizarán la sostenibilidad productiva del sistema.

La vigilancia permanente de la plantación, permitirá prevención, en la incidencia de plagas y enfermedades potenciales del cultivo y su correspondiente control.

La fructificación se inicia de 6 a 8 años después de la plantación. No se dispone de información productiva. Se han observado árboles de 12 años cultivados, con más de 100 frutos por árbol. En la foresta, la fructificación es abundante, los árboles adultos producen más de 400 frutos por árbol. La fructificación ocurre entre los meses de diciembre a marzo.

El fruto maduro fisiológicamente, se desprende del árbol y cae. La recolección tradicional, es trepando al árbol y recolectando manualmente el fruto, con ayuda de una vara provista de ganchos especiales. La cosecha del suelo debe ser diarimente, a fin de disminuir la competencia de la fauna silvestre que consume el fruto diariamente.

8. CONSERVACION Y VALOR NUTRITIVO

El fruto es perecible, una vez cosechado y expuesto al ambiente, se deteriora fácilmente. No se dispone de información, sobre metodología de conservación.

El fruto es un alimento calórico, su valor nutricional es el siguiente:

Componentes	**100 g de pulpa**
Energía	91,0 cal
Agua	73,1 g
Proteínas	0,9 g
Lípidos	0,6 g
Carbohidratos	22,6 g
Fibra	0,4 g
Ceniza	----
Calcio	----
Fósforo	----
Hierro	----
Vitamina A (Retinol)	----
Tiamina	----
Riboflavina	----
Niacina	----
Vitamina C (A. ascórbico)	----

El naranjo podrido, es una especie no domesticada, con potencial de cultivo, en el ámbito amazónico peruano.

Tiene ventajas de adaptación a la ecología y suelos pobres predominantes en la región; es una especie de uso múltiple, que suministra frutos y madera; existe germosplasma disponible en el bosque natural.

Las desventajas son: perecibilidad del fruto, alto porte y demora en la fructificación; desconocimiento de la especie y de sus productos; ausencia investigativa total de la especie.

El desarrollo del cultivo, requiere del emprendimiento investigativo básico de la especie: Colección de germosplasma; adaptación bajo diferentes suelos; manejo agroforestal y tecnología de conservación del fruto en el nivel de campo, para su procesamiento en alimentación humana, y de los frutos de segunda clase en alimentación animal.

Existen ambientes amazónicos en selva baja, con excepcional calidad de frutos por sabor y tamaño; deberán identificarse lugares y árboles abastecedoras de semilla para la producción agroforestal actual, en tanto la ciencia desarrolla germoplasma comercial.

10. LECTURA BASICA

BRAKO, L. & ZARUCCHI, J.L. 1993. Catálogue of the flowering plants and gymonsperms of Perú. Catálogo de las angiospermas y ginnospermas del Perú. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden. Vol. 45. St. Louis, Missouri, USA. pp. 6566.

ENCARNACION, C.F. 1983.Nomenclatura de las especies forestales en el Perú. INFF/PNUD/FAO. Documento de Trabajo Nº 7 Lima p.86.

FLORES, P.S. 1996. Diagnóstico de frutales nativos en la Región Loreto: Descripción dentrológica. Apuntes CaritasIquitos, Iquitos, s.p.

FLORES, P.S. 1996. Fenología decrecimiento inicial en vivero, de frutales nativos amazónicos. Investigacion en ejecucion.

LAO, M. & FLORES, P.S. 1972. Arboles del Perú. descripción de algunas especies forestales de Jenaro Herrera-Iquitos. UNA La Molina, COTESU, Proyecto Jenaro Herrera. Lima. pp. 2021.

SPICHIGER, R.; MEROZ, J.; LOIZEAU, P.A. & STUTZ de ORTEGA.L. 1990. Contribución a la Flora de la Amazonía Peruana. Los árboles del Arborétum de Jenaro Herrera. Vol.II. Conservatorie botanique de Genéve. Boissiera 43. Ginebra. pp. 424425.

VASQUEZ, M.R. 1989. Plantas útiles de la Amazonia Peruana I. Mimeografíado. pp. 4546.

VASQUEZ, M.R. 1996 Catálago de los fru tos comestibles de la Amazonía Peruana. In Press. 20 p.

11. CONTACTOS EN LA AMAZONIA PERUANA

Flores, P. Salvador. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, Proyecto Agroforestal. Apartado 764, Tel. (094)231308, Iquitos. Investigación Agroforestal Transferencia de Tecnologías Agroforestal en selva baja.

Vásquez, M. Rodolfo. Proyecto Flora del Perú. Apartado 280, Tel. (094)222139, Iquitos. Curator del Missouri Botanical Garden, Sistemática de Fanerógamas Amazónicas.

OLLA DE MONO

1. IDENTIFICACION

Foto 63. Frutos y hojas de olla de mono

Nombre científico: Lecytis pisonis Cambessedes.

Nombre comunes: Olla de mono, castaña de monte (Perú); sapucaia, castanha sapucaia (Brasil); paradise nut, sapucaia nut, monkey pot (inglés).

Familia: LECYTHIDACEAE

2. DISTRIBUCION, ECOLOGIA Y SUELOS

Es una especie nativa de América tropical, probablemente de origen amazónico; esta distribuida en Brasil, Colombia y Perú en forma silvestre. En la selva peruana, se encuentra en el bosque natural y cultivado en el departamento de Loreto.

Las condiciones ecológicas adaptativas, corresponden principalmente al bosque húmedo tropical y al bosque muy húmedo tropical. Biotemperatura media anual máxima de 25ºC y biotemperatura media anual mínima de 23,2ºC. Promedio máximo de precipitación total por año de 4 000 mm y promedio mínimo de 1 916 mm. Altitud variable desde el nivel del mar hasta 500 msnm.

Prospera en terrenos de altura no inundables, preferentemente en suelos profundos, fértiles, ricos en materia orgánica y con buen drenaje. Se adapta en ultisoles y oxisoles, ácidos y pobres en nutrientes; no tolera hidromorfismo.

3. DESCRIPCION

Es un árbol emergente de 2440 m de altura, copa grande, redonda y densa. Fuste recto cilíndrico, provisto de aletas basales y diámetro de 60180 cm. Corteza externa pardo blancuzca, fisurada y con ritidoma que se desprende en placas longitudinales angostas de consistencia leñosa. Hojas simples, alternas y sin estípulas; lámina coriácea, glabra, elíptica obovada u oblongo lanceolada, de 4,3, 14,3 cm de largo y 3,4-6,7 cm de ancho, penninervada, márgenes finamente crenadas, ápice acuminado, base redondeada, haz verde oscuro intenso brillante, envés verde claro bronceado menos brillante, nerviación perceptible en el haz y sobresaliente en el envés. Pecíolo de 11,6 cm de largo. Inflorescencia en racimo, generalmente terminal. Flores bisexuales, globulares y zigomorfas; cáliz con 6 sépalos; corola con 6 pétalos; estambres en dos hileras y numerosos estaminodios; ovario ínfero, tetralocular y con numerosos óvulos. El fruto es un pixidio subgloboso, grande con dimensiones de hasta 25 cm de diámetro; pericarpo leñoso de 12 cm de espesor, está provisto de un opérculo que se destapa al madurar el fruto y libera las semillas o nueces, permaneciendo el pixido vacío fijo al árbol por varios meses. Semillas en número de 12 a 40 por fruto, irregularmente elíptica, de 58 cm de

largo y 2 cm de ancho, estriadas, con tegumento flexible leñoso, 2 arilo grande, carnoso y ceroso; almendra de color blanco cremoso, de 4 cm de largo y 1,5 cm de ancho.

4. UTILIZACION

Fruto

Las almendras de las semillas o nueces, de los frutos maduros, son comestibles. Se consumen directamente al estado natural, hervidas o tostadas; se utilizan también en repostería. Tiene sabor muy agradable, comparable o superior a la nuez de Bertholletia excelsa.

Otras partes de la planta

La madera tiene duramen de color pardo amarillento o rosado y albura amarilla o amarillo cremoso; es muy pesada, durable, de muy buena calidad, fácil de trabajar y con acabado lustroso. Es utilizado en construcción civil y naval, calpintería, durmientes, vigas y puentes.

5. METODOS DE PROPAGACION

Propagación sexual

La propagación por semilla botánica, es el método comúnmente utilizado. Las semillas para propagación, deben ser fisiológicamente maduras, extraídas de frutos que naturalmente aperturen el opérculo, y que se cosechan directamente de árboles selectos. La viabilidad de la semilla es corta, debe procederse a la siembra inmediata.

En ambiente sombreado, se almáciga en cajones de 1 x 1 x 0,2 m, conteniendo substrato mezclado de aserrín descompuesto y arena en la proporción de 1:1, que previamente ha sido desinfectado con TECTO60 y se mantiene húmedo. La germinación es relativamente rápida, se inicia de 26 semanas después de la siembra y se prolonga hasta 90 días. El repique se realiza inmediatamente emergen las plántulas o cuando alcancen de 1015 cm de altura y tengan dos hojas verdaderas desarrolladas; los envases plásticos negros de 2 kg de capacidad, deben contener un substrato mezclado de tierra negra, arena y materia orgánica descompuesta, en la proporción de 1: 1: 1. En el momento que las plantas midan de 3040 cm de altura, estarán en condiciones de ser trasplantadas al campo definitivo. En la fase de vivero, los riegos deben ser óptimamente controlados, igualmente los desyerbos y el control fitosanitario, así como la regulación del sombrío.

Propagación asexual

La propagación vegetativa es por injerto, aplicando el método de yema o escudete. El portainjerto es la plántula de olla de mono de 1 año de edad producida en vivero.

6. METODOS DE ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE PLANTACION

Agroforestería: orientaciones

La especie tiene crecimiento inicial relativamente rápido, el incremento medio anual en altura es de 1,31 m y en diámetro 1,35 cm. Es umbrófila en el estadío inicial y heliófila en el estado productivo, es de alto porte y copa amplia. Se adapta en sistemas agroforestales sucesionales, ocupando el estrato alto. El espaciamiento propuesto es de 12 x 12 m o 24 x 24 m, dependiendo de la intensidad de la explotación.

La plantación se realiza en el inicio del período lluvioso, en hoyos de 60 x 60 x 60 cm, conteniendo substrato mezclado de tierra superficial, 510 kg de estiércol descompuesto y 200 g de superfosfato triple.

Simultánea o secuencialmente. se pueden asociar con cultivos anuales y árboles diversificados, dependiendo del tipo de suelo. Las principales especies son: arroz (Oryza sativa), maíz (Zea mays), frijol (Phaseolus spp), chiclayo (Vigna spp), yuca (Manihot spp), plátano (Musa spp), pijuayo (Bactris gasipaes), hamaca huayo (Couepia longiendula), caoba (Swietenia macrophylla) y tornillo (Cedrelinga cetenaeformis).

Es muy exigente en desyerbos, 34 veces los dos primeros años, posteriormente 2 veces por ano hasta la fructificación, a partir del cual sólo serán necesarias limpiezas en el área de proyección de la copa.

Las podas son necesarias para formación de la copa. Se recomienda la fertilización periódica, de 250 g por año y por planta, de la mezcla 50 partes de sulfato de amonio, 50 partes de superfosfato triple y 20 partes de cloruro de potasio; la mezcla se aplica en surco, en la proyección de la copa. En sistemas semi-intensivos, el mantenimiento del sistema, requiere del establecimiento de cobertura leguminosa al finalizar el aprovechamiento de los cultivos anuales. El reciclaje de los residuos de cosecha, malezas y la biomasa aérea de la cobertura manejada por podas, contribuyen a la sostenibilidad productiva del sistema.

La protección del cultivo es necesaria. Se aconseja observaciones permanentes de la plantación, a fin de identificar oportunamente plagas y enfermedades potenciales y preveer las medidas de control necesarias. Se han referido ataques de hormigas cortadoras y antracnosis en las hojas viejas.

La fructificación en plantas francas, se inicia de 1012 años después de la plantación, en condiciones favorables; y puede prolongarse hasta 18 años bajo condiciones adversas. En plantas injertadas, el inicio de fructificación esperado es de 45 años. La fructificación ocurre entre los meses de febrero a julio.

Cuando el fruto está en la madurez fisiológica, se abre el opérculo y deja caer las semillas o nueces; la cápsula leñosa permanece fijada a las ramas del árbol, durante varios meses. La cosecha, en general, es manual directamente del suelo; se deben controlar los roedores, que compiten por la nuez. En sistemas comerciales, se recomienda trepar a los árboles y recolectar los pixidios con indicios de inicio de apertura del opérculo.

Se refieren producciones de 1220 frutos el primer año de fructificación, y de 81 frutos 2 años más tarde. Menos de 50 frutos por año es normal en árboles adultos, cantidad que puede ser superior en suelos fértiles.

8. CONSERVACION Y VALOR NUTRITIVO

Los frutos recolectados del árbol, deben secarse bajo sol intenso, luego de 48 horas se abrirán los opérculos y dejarán libres las semillas. El alto contenido de humedad de la semilla fresca, imposibilita su alamacenamiento; deben secarse inmediatamente, así pueden conservarse por varios meses.

Las almendras de las semillas, tiene alto valor alimenticio, contienen elevados tenores de calorías, aceite comestible y proteínas. Las almendras constituyen el 60% de la nuez y contienen 60% de materia seca. El valor nutritivo de la almendra es el siguiente:

Componentes	**100 g de almendras**
	(base seca)
Humedad	2,3 g
Proteína	16,0 22,2 g
Aceite comestible	51,0 64,0 g
Hidrato de carbono	10,2 g
Fibra	8,0 g
Ceniza	2,7 4,2 g

La castaña de monte, es una especie nativa amazónica, no domesticada, con alto potencial productivo en la región amazónica peruana.

Tiene ventajas adaptivas a la ecología y suelos de la región; es una especie de uso múltiple que suministra frutos y madera de valor comercial y se dispone de germoplasma en el bosque natural.

Las desventajas son: alta variabilidad de la especie; demora en fructificación; elevado porte y apertura del opérculo a la madurez que dispersa la nuez, dificultando la cosecha; ausencia total investigativa de la especie.

El desarrollo del cultivo, demanda el emprendimiento investigativo de la especie, priorizando colección de germoplasma y mejora genética para caracteres productivos y de calidad, así como precocidad y control de apertura del opérculo; adaptación en diferentes tipos de suelo, propagación vegetativa, fertilización, manejo agroforestal y tecnología de conservación y de transformación de la almendra, en el nivel de campo. La promoción de la especie debe tener sustento técnico y financiero

10. LECTURA BASICA

ANDERSEN, O. & ANDERSEN, V.U. 989. As frutas silvestres brasileiras. 3 ed. Sao Paulo: Globo (Coleçao do Agricultor Fruticultura) Publicaçoes Globo Rural). pp. 151155

CALZADA, B. J. 1980. 143 Frutales nativos. Editorial El Estudiante. Lima pp. 11 120.

CAVALCANTE, P.B. 1988 Frutas comestíveis da Amazonia. 4 ed. rev. ampl. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi; Companhia Souza Cruz indústriae comércio. pp. 158 160.

FAO. 1987. Especies forestales productoras de frutos y otros alimentos. 3. Ejemplos de America Latina. Estudio FAO Montes 44/3.Roma pp. 8587.

FLORES, P.S. 1996. Diagnóstico de frutales nativos en la Región Loreto: Descripción dentrológica. Apuntes. CaritasIquitos, Iquitos.sp.

GEILFUS, F. 1994. El árbol al servicio del agricultor. Manual de agroforestería para el desarrollo rural. Vol. 2 Guía de especies enda. caribe/CATIE. pp. 230233.

LEON, J. 1987. Botánica de los cultivos ropicales. San José Costa Rica. IICA Colección Libros y Materiales educativos Nº 84. pp. 402404.

ROOSMALEN, M.G.M. 1985. Fruits of the Guianan Flora.Institute of Systematic Botany. Rijks Universitei Utrecht. The Netherlands. pp.2526.

SILVA, M.F. da; LISBOA, P.L.B. & LISBOA, R.C.L. 1977. Nomes vulgares de plantas amazónicas. Belém, INPA. p.62.

SUDAM. 1979. Pesquisas e informaçoes sobre espécies florestais da Amazonia. Departamento de Recursos Naturais. Centro de Tecnología Madereira. Belém. pp.3537.

VASQUEZ, M.R. 1989. Plantas útiles de a Amazonia Peruana I. Mimeografíado. pp. 4546.

VASQUEZ, M.R. 1996 Catálago de los frutos comestibles de la Amazonia Peruana. In Press. 20p.

VILLACHICA, H. 1996. Frutales y hortalizas promisorias de la Amazonía. SPTTCA Nº 44. Lima, Perú. pp. 247251.

11. CONTACTOS EN LA AMAZONIA PERUANA

Flores, P. Salvador. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, Proyecto Agroforestal. Apartado 764, Tel (094)231308, Iquitos. Investigación Agroforestal Transferencia de Tecnologías Agroforestal en Selva Baja.

Vásquez, M. Rodolfo. Proyecto Flora del Perú. Apartado 280, Tel. (094)222139, Iquitos. Curator del Missouri Botanical Garden, Sistemática de Fanerógamas Amazónicas.