



**Estación Experimental
Central de la Amazonía**

**Centro de Investigación
y Capacitación**

**PROGRAMA DE
FRUTICULTURA**

**ESTABLECIMIENTO DE FRUTALES AMAZÓNICOS
BAJO SISTEMAS AGROFORESTALES**

**INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE
INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS**



Autores: Yadira Vargas, Ing. Agr.¹
Patricia Jaramillo, Ing. Agr.²

Publicación Miscelánea No. 403, Quito - Ecuador • Octubre, 2010

Estación Experimental Central de la Amazonía

Misión

"Generar y transferir alternativas tecnológicas sustentables y conocimientos para mejorar y diversificar los sistemas de producción que contribuyan a elevar las condiciones de vida de las familias indígenas y colonas de la Región Amazónica Ecuatoriana"

**INIAP-Estación Experimental Central de la Amazonía
Programa Fruticultura.**

Vía Sacha-San Carlos, Km. 3 de la Parker, Cantón Joya de los Sachas,
Provincia de Orellana. Teléfono: 093 343 628 y (06) 370 0000 Ext. 202 y 217
E-mail: centralamazonia@iniap.gob.ec

Visite la página Web del INIAP:
www.iniap.gob.ec

*Frutales alternativos
para la Amazonía
Ecuatoriana*

**INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO
DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS**

**ESTACIÓN EXPERIMENTAL
CENTRAL DE LA AMAZONÍA**

Centro de Investigación y Capacitación.

PROGRAMA DE FRUTICULTURA

**ESTABLECIMIENTO DE FRUTALES AMAZÓNICOS BAJO
SISTEMAS AGROFORESTALES**

Autores: Yadira Vargas, Ing. Agr¹
Patricia Jaramillo, Ing. Agr²

Colaboradores: Wilson Alcivar, Agr³

Revisión: Comité Técnico del INIAP-EECA
Ing. Alexis Matute, Ing. Félix Bastidas,

1. Responsable Programa de Fruticultura EECA-INIAP
2. Investigador Programa de Fruticultura EECA-INIAP
3. Asistente de Investigación, Programa Fruticultura EECA – INIAP

IMPLEMENTACIÓN DE FRUTALES AMAZÓNICOS BAJO SISTEMAS AGROFORESTALES

Yadira Vargas, Patricia Jaramillo

Financiado por el Concejo Ambiental del Cantón Francisco de Orellana (CACFO)

Boletín Divulgativo N°403:
ESTABLECIMIENTO DE FRUTALES AMAZÓNICOS
BAJO SISTEMAS AGROFORESTALES.

ESTABLECIMIENTO DE FRUTALES AMAZÓNICOS BAJO SISTEMAS AGROFORESTALES

Econ. Rafael Correa Delgado. Ph.D.
PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR

Econ. Wilfrido Staynley Vera Prieto
MINISTRO DE AGRICULTURA, GANADERÍA, ACUACULTURA Y PESCA

Dr. Julio César Delgado Arce, Ph.D.
DIRECTOR GENERAL DEL INIAP

Ing. Carlos Caicedo, M.A.N.
DIRECTOR DE LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL
CENTRAL DE LA AMAZONÍA

Autoras:

Ing. Yadira Vargas
Ing. Patricia Jaramillo

Edición: Ing. Yadira Vargas
Ing. Patricia Jaramillo

Diseño: Tecnigrava
Diagramación: Tecnigrava

Impresión: Tecnigrava, Telf.: (02) 3318 645, tecnigrava6@hotmail.com
Quito - Ecuador

Impresión de 1000 ejemplares,

PRESENTACIÓN

La Región Amazónica Ecuatoriana (RAE), es uno de los centros de origen de las especies alimenticias entre las que se destacan los frutales amazónicos como el arazá, borjón y copuazú. Así mismo esta región reúne una serie de características importantes en la parte social, económica y ambiental. La población humana ha crecido en los últimos 10 años en niveles del 40% y el 60% de esta población se encuentra en el área rural, los niveles de pobreza persisten y los recursos naturales están siendo amenazados por una serie de actividades carentes de racionalidad que contaminan las vertientes del agua, degradan el suelo, talan bosques primarios y los sistemas de producción agropecuaria actual no garantizan ingresos para el buen vivir de las familias nativas y colonas de la RAE, en la mayoría de los casos estos sistemas como las chackras apenas producen para la subsistencia de las familias.

Sin embargo en los últimos años existen evidencias que permiten pronosticar mejores días para esta región pero que en el caso del sector agroproductivo dependerá de innovaciones tecnológicas, enfoques integrales de producción y diversificación de las actividades productivas.

En éste contexto los sistemas agroforestales y los frutales amazónicos constituyen sistemas alternativos válidos para que las familias que están en el campo puedan adoptarlas y mejorarlas en su beneficio, de la comunidad y de todos en general.

En esta publicación se destacan las formas de producción, las buenas prácticas agrícolas como las semillas/plántulas de calidad, abonamiento, podas, manejo integrado de plagas y enfermedades, cosecha y poscosecha y otras prácticas que permiten el establecimiento de frutales amazónicos bajo sistemas agroforestales. Se destaca también la composición física, química y nutricional de éstas frutas que respaldan la importancia y calidad nutricional para la alimentación.

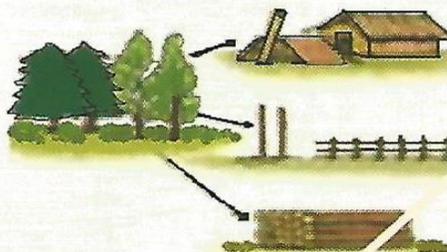
SISTEMAS AGROFORESTALES

¿Qué son los sistemas agroforestales?

Son formas de uso y manejo de los recursos naturales en los cuales, especies leñosas (árboles y arbustos) son utilizados en asociación con cultivos agrícolas y con animales, en un arreglo espacial (topológico) o cronológico (en el tiempo) en rotación con ambos; existen interacciones ecológicas y económicas entre los árboles y los otros componentes de manera simultánea o temporal de manera secuencial, que son compatibles con las condiciones socioculturales para mejorar las condiciones de vida de la región.

Beneficios

- Aumenta la producción cultivada.
- Garantiza la seguridad con productos limpios ricos en proteínas para el autoconsumo y los excedentes para la venta.
- Se dispone de productos maderables y no maderables.
- Protege al suelo contra los elementos que provocan la erosión.



Beneficios en las riberas

- Conserva las fuentes de agua.
- Protege los cauces de los ríos.
- Se consiguen bienes directos como la madera, leña, resina, frutos u otros productos.
- Sirve de zona de amortiguamiento de la erosión.
- Mejora las condiciones de desarrollo de la vida silvestre.



Componentes

- a. Las especies forestales generan beneficios a las familias y a los cultivos, protegen al suelo de la lluvia, viento y como material de construcción.
- b. Las especies forestales no maderables como la guaba proporcionan sombra y nutrientes.
- c. Los cultivos agrícolas son muy importantes dentro del sistema en la producción de alimentos.
- d. Los frutales son importantes para la diversificación de la alimentación familiar como también en la generación de ingresos económicos al agricultor.

Pasos a seguir para la implementación.



a. Ubicación del terreno.

De preferencia, el terreno debe poseer vegetación secundaria (barbechos de 5 a 8 años de edad) de manera que no se tenga que tumbar o cortar monte alto y se pueda conservar el bosque.

b. Identificación de especies

Se seleccionan especies que tengan valor alimenticio y económico, como por ejemplo:

- Especies forestales maderables: bálsamo (*Myroxylon balsamum*), aguano (*Swietenia macrophylla*), chuncho (*Cedrelinga cateniformis*) y guayacán pechiche (*Vitex gigantea*).



Foto 1. Bálsamo



Foto 2. Aguano



Foto 3. Chuncho

Foto 4. Guayacán Pechiche

- Especies forestales no maderables: guaba (*Inga edulis*) y gliricidia (*Gliricidia sepium*).



Foto 5. Guaba



Foto 6. Gliricidia

- Especies Agrícolas Perennes: copuazú (*Theobroma grandiflorum*), arazá (*Eugenia stipitata*) y borojó (*Borojoa patinoi*).



Foto 7 Copuazú



Foto 8 Arazá



Foto 9 Borojó

- Especies Agrícolas Bianuales y Anuales: plátano (*Musa paradisiaca*) (F.10), papaya (*Carica papaya*) (F.11), maíz (*Zea mays*) (F.12), yuca (*Manihot esculenta*) (F.13), maní (*Arachis hipogea*) (F.14), fréjol (*Phaseolus vulgaris*) (F.15).



Foto 10. Plátano



Foto 11. Papaya



Foto 12. Maíz



Foto 13. Yuca

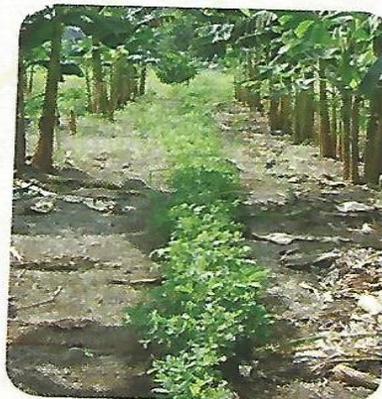


Foto 14. Maní



Foto 15. Fréjol

• Especies protectoras de riberas: yutzo (*Calliandra angustifolia*), chíparo (*Zygia longifolia*) y caña guadúa (*Guadua angustifolia*).



Foto 16. Yutzo



Foto 17. Chíparo



Foto 18. Caña guadúa

c. Diseño e implementación de los SAFs

En la Figura 1. Se observa un diseño de la distribución espacial de un SAF.

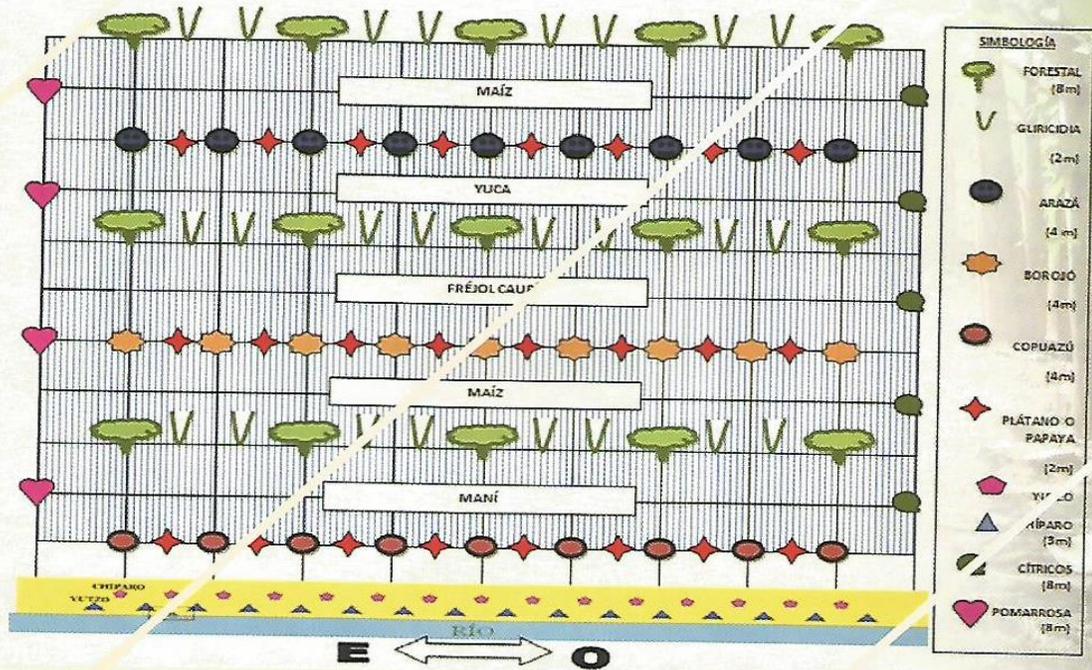


Figura 1: Croquis de ubicación de las especies forestales, frutales, especies protectoras de las riberas y cultivos agrícolas.



Foto 19. Vista del Croquis



Foto 20. Alineación del terreno



Foto 21. Distancias de siembra



Foto 22. Colocación de balizas



Foto 23. Apertura de hoyos



Foto 24. Siembra

d. Siembra de especies protectoras de la ribera

El sistema de siembra de estas especies es tres bolillos a una distancia de 3 x 3 m, este trazado se utiliza con el objetivo de disminuir la fuerza del agua al encontrar árboles que actúan como barreras. En el caso de utilizar caña guadua se debe sembrar a 5 x 5 m a lo largo de la ribera.

e. Siembra de especies forestales maderables y frutales.

Las especies forestales empleadas en los SAFs fueron: bálsamo, aguano, chuncho y guayacán pechiche sembrados a distanciamientos de 8 x 8 m. El arazá, borjón y copuazú se implementaron como especies frutales, a una distancia de 4 x 4 m.

f. Siembra de cultivos anuales.

Entre los callejones se establecieron cultivos de ciclo corto como:

- Arroz: 30 x 50 cm, 10 semillas por golpe (porción que se coge con tres dedos).
- Maní: 30 x 60 cm, dos semillas por golpe.
- Fréjol: 30 x 50 cm, tres semillas por golpe.
- Maíz: 20 x 80 cm, una semilla por golpe y 40 x 80 cm, dos semillas por golpe.

Estos cultivos se deben rotar con la finalidad de interrumpir los ciclos de vida de malezas, plagas y enfermedades, y de manera especial para no agotar los nutrientes del suelo. Además se sembró yuca a una distancia de (1,50 m entre hilera y 1m entre planta).

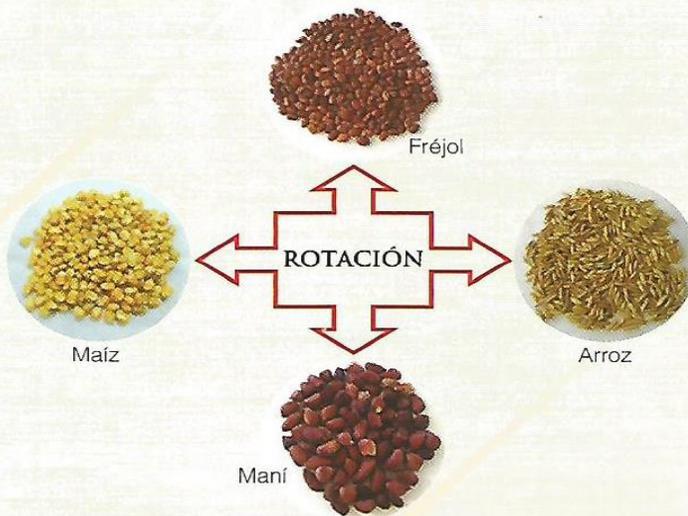


Figura 2: Rotación de cultivos – Intercambiar leguminosas con gramíneas

La función de las leguminosas como el fréjol y el maní es enriquecer el suelo, por la capacidad que tienen para fijar nitrógeno de la atmósfera, además la biomasa se incorpora al suelo y se convierte en materia orgánica.

Se recomienda sembrar variedades propias del sector porque son más resistentes al ataque de plagas y enfermedades. La eliminación de malezas se realiza manualmente.

g. Manejo de los SAFs

Prácticas culturales

Las prácticas culturales de mayor importancia son: rozado de malezas, eliminación de malezas alrededor de las plantas y manejo integrado de plagas y enfermedades.

• Manejo de malezas - Chapia

La eliminación de malezas, es una práctica cultural importante para lograr el normal desarrollo de las plantas cultivadas, está actividad se realiza de acuerdo a la presencia de este tipo de vegetación. Se recomienda implementar cobertura vegetal viva, mulch o mantillo con los residuos de chapia.



Foto 25. Control de malezas

Cuando los cultivos perennes frutales y maderables proyectan suficiente sombra, la intensidad del crecimiento de la vegetación competidora es menor y la frecuencia de chapias disminuye.

- **Eliminación de malezas alrededor de las plantas.**



Foto 26. Eliminación de malezas alrededor de la planta

Consiste en eliminar las malezas que se encuentran alrededor de la planta cultivada, para evitar la competencia por agua y nutrientes.

Los restos de la chapia y coroneo, debe colocarse alrededor de la base de las plantas cultivadas a manera de mantillo para aportar con materia orgánica y mantener la humedad del suelo en época de sequía.

- **Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades (MIPE)**

El control de plagas y enfermedades debe realizarse bajo un enfoque de MIPE, cuando se identifique la presencia de plagas y/o enfermedades en tallos, ramas, flores, hojas y frutos; en todo el sistema agroforestal, para lo cual se muestran más adelante prácticas agrícolas alternativas.



Foto 27. Control Fitosanitario

MANEJO DE FRUTALES AMAZÓNICOS

Propagación de frutales amazónicos

La propagación se realiza de forma sexual y de forma asexual a través de injertos.

a. Propagación sexual

Se recomienda recolectar semillas de arazá, copuazú y borojó de plantas que presenten las mejores características en cuanto a rendimiento, tolerancia a plagas y enfermedades, formas y tamaño de fruto y número de semillas por fruto.



Foto 28. Planta de Arazá



Foto 29. Planta de Copuazú



Foto 30. Planta de Borojó

• Propagación del Arazá, Copuazú y Borojó

La obtención de la semilla se realiza de la siguiente manera:

1. Se separa la semilla de la pulpa en el borojó y arazá; en el caso de copuazú el mucilago se separa de la semilla con ayuda de una tijera.
2. En el arazá y borojó se recomienda lavar la semilla para eliminar residuos de pulpa.
3. Secar la semilla bajo sombra por un máximo 24 horas.
4. Siembra (germinadores o directamente en la funda).
5. El sustrato debe estar constituido por tierra de montaña y cualquier abono orgánico (compost, bocashi, humus de lombriz, etc), en una proporción 3:1.
6. En el arazá las semillas tardan en germinar de 60 a 70 días, con un 70 a 80% de germinación y después de 5 a 6 meses puede ser trasplantada al sitio definitivo. El copuazú germina desde los 13 a 25 días y en el borojó de 25 a 40 días, con un 80% de germinación. Estas plantas pueden ser utilizadas como patrones.



Foto 31. Separación de pulpa y semilla de Arazá



Foto 31.1. Cáscara de arazá



Foto 31.2. Semilla de arazá



Foto 32. Separación de la pulpa y semilla de borojó



Foto 32.1 Semilla de borojó

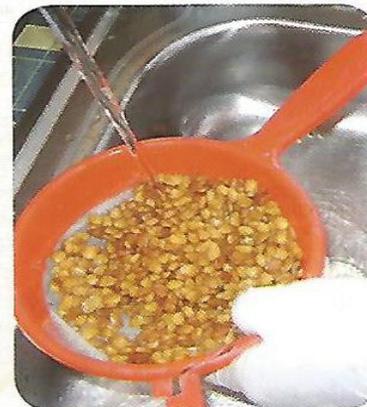


Foto 32.2. Lavado de semillas de borojó



Foto 33. Extracción de la semillas del fruto de copuazú



Foto 33.1 Eliminación del mucilago del copuazú

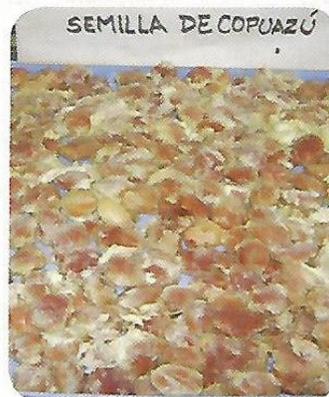


Foto 33.2. Semilla de Copuazú

b. Propagación asexual (injertos)

Existen especies que se deben injertar para mejorar la productividad en volumen, en calidad del producto, como también para desarrollar individuos resistentes a condiciones adversas y al ataque de enfermedades.

¿Cuáles son las ventajas de una planta injertada?

- Plantas productoras, resistente a plagas y enfermedades.
- Resistentes a condiciones ambientales desfavorables.
- Con buena producción.
- Y empiezan a producir a los 2 años de edad.

¿Cómo se deben seleccionar las varetas para obtener las yemas?

Para que las futuras plantas sean exitosas, las varetas deben ser de buena calidad, por ello es muy importante seguir los siguientes criterios:

- Elegir plantas que hayan producido; si las varetas se extraen de plantas injertadas estas no necesitan haber producido. (Foto 34, 35)
- No utilizar chupones.
- Las varetas deben ser sanas y vigorosas.
- Las yemas deben estar en periodo de latencia. (Foto 36, 37)



Foto 34. Obtención de varetas de borjón



Foto 35. Obtención de varetas de copuazú



Foto 36. Varetas de borjón



Foto 37. Varetas de copuazú

¿Cómo se debe preparar el patrón y la vareta?

- El patrón se limpia con un paño y se le quitan las hojas de abajo hasta la altura de injertar. Foto 38, 39.
- En la vareta, se elimina parte de las hojas para evitar pérdida de agua. Foto 40, 41.
- Para no perder demasiada humedad se debe cubrir con papel húmedo ambos extremos de la vareta.

¿Cuáles son los materiales para injertar?

- En el vivero se debe contar con tijera de podar, parafilm o cinta de injertar, navaja de injertar, fundas plásticas y alcohol para desinfectar la navaja. (Foto 42.)



Foto 38. Patrón de borojó



Foto 39 Patrón de copuazú



Foto 40. Eliminación de hojas de la vareta de borojó



Foto 41. Eliminación de hojas de la vareta de copuazú



Foto 42. Eliminación de hojas de la vareta de copuazú

¿Cómo se debe hacer la unión de la vareta?



Foto 43. Injerto de púa terminal en borojó



Foto 44. Injerto de púa lateral en copuazú



Foto 45. Acople de borojó

- Está en función del tipo de injerto. En el borojó se realiza púa terminal, el corte del patrón se efectúa a una altura de 30 cm. Foto 43,

- En el copuazú, púa terminal y lateral, cuando se realiza púa lateral se hace un corte en un extremo del patrón a unos 10 cm y en la vareta se realiza un corte en bisel. Foto 44.

- Acoplar el patrón de borojó y copuazú con la vareta. Foto 45 y 46.

- Envolver el injerto con cinta de injertar (parafilm), de abajo hacia arriba, presionar bien para evitar la entrada de agua. Foto 47 y 48.

- Posteriormente se cubre el injerto con una funda plástica que se retira después de 8 días. Foto 49 y 50.



Foto 46. Acople de copuazú



Foto 47. Envolver el injerto de borojó



Foto 48. Envolver el injerto de copuazú



Foto 49. Cubrir el injerto de borojó



Foto 50. Cubrir el injerto de copuazú

¿Cuáles son las características y las actividades posteriores después del injerto?

- Luego de 21 días, se observa si la vareta ha cambiado de coloración (café negrusco) significa que el injerto no fue exitoso y si se mantiene verde significa que el injerto prendió, entonces se quita la funda y la cinta; si es parafilm no es necesario, ya que por sí solo se desprende.
- 15 días después de quitar la cinta; si la vareta injertada como pua lateral se mantiene verde se realiza el corte del patrón a 2 cm por encima de la unión del injerto (para estimular a los brotes).
- Eliminar retoños del pie de injerto, para evitar la competencia con la yema injertada.
- El porcentaje de prendimiento en el copuazú es del 70% y las plantas permanecen en vivero de 5 a 6 meses. En el caso de borojó el porcentaje de prendimiento es de 80% y la planta permanece en vivero alrededor de 10 meses.



Foto 51. Planta de copuazú injerta



Foto 52. Planta de borojó injerta

Recuerde:

- Recolectar las varetas e injertar en horas con bajas temperaturas.
- Utilizar navajas de injertar con filo y desinfectadas, siempre poseer un paño para limpiar la navaja, la vareta y el pie de injerto y alcohol para desinfectar la navaja.
- Tener las manos siempre limpias y libres de sudor.
- Injertar rápidamente y colocar la vareta en dirección de su crecimiento.

Poda

Se corta parte de la planta con el propósito de obtener los mejores resultados del frutal. Para realizar la poda se requiere conocer la época adecuada y que parte de la planta se puede eliminar.

Las herramientas adecuadas para realizar una poda son serruchos, tijeras de podar pequeñas y largas; para cicatrizar las heridas se utiliza pasta cúprica, pintura o fungicidas a base de cobre como el caldo bordelés, para evitar que el frutal sea infestado por hongos y bacterias.

¿Por qué es importante la poda en plantas frutales?

La poda es importante porque:

- Da forma y controla el tamaño de la planta.
- Estimula la fructificación y la formación de nuevas ramas.

- Facilita la recolección de frutos.
- Facilita el control de plagas y enfermedades.
- Distribuye los frutos en la copa de manera uniforme.
- Contribuye a la incorporación de materia orgánica al suelo.

¿Cuáles son los tipos de poda que se debe realizar en un frutal?

- Poda de formación.
- Poda de mantenimiento o sanidad.
- Poda de rehabilitación o de rejuvenecimiento.

¿En qué consiste la poda de formación?

Consiste en formar una copa que facilite la cosecha del producto y evite la competencia con otros componentes del sistema.

En la poda de formación se corta la rama principal (meristema apical) para estimular el crecimiento de ramas laterales y se elimina las ramas mal ubicadas.

En el caso del arazá y borjój se aconseja dejar tres ramas y en copuazú se realiza en el segundo año cuando la planta presente de dos a tres molinillos.



Foto 53. Planta de Arazá con 3 ejes



Foto 54. Planta de Borjój con 3 ejes

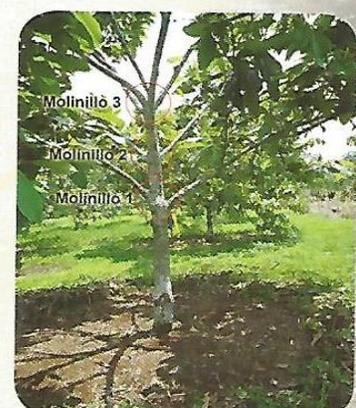


Foto 55. Planta de Copuazú con 3 molinillos

¿Qué es poda de mantenimiento o sanidad?

Se elimina ramas enfermas y dañadas. En la poda de mantenimiento o sanidad las actividades más frecuentes son:

- Cortar las ramas secas, rotas y enfermas en copuazú, arazá y borjój.

- Eliminación de hijuelos. Foto 59.
- Puntas de las ramas largas.
- Ramas que están mal formadas.
- Y ramas que están mal ubicadas o distribuidas.



Foto 56. Planta de Arazá en producción con 3 ejes



Foto 57. Planta de Borojó en producción con 3 ejes



Foto 58. Planta de Copuazú en producción con 3 molinillos

Cuando se observa en el copuazú la presencia de escoba de bruja floral y vegetativa (*Moniliophthora perniciosa*) que es la principal enfermedad del cultivo, se recomienda eliminar frutos y brotes periódicamente antes de que empiece la diseminación del hongo, esta actividad se recomienda realizar dos veces al año. Foto 60, 61.

Otra enfermedad que ataca al copuazú es monilla (*Moniliophthora roreri*), para ello se recomienda eliminar frutos infectados cada 8 días. Foto 62.



Foto 59. Eliminación de hijuelos en el arazá

Las ramas sanas eliminadas con la poda deben ser distribuidas en la base de la planta para mantener la humedad e incorporar materia orgánica al suelo.



Foto 60. Escoba de bruja floral en copuazú



Foto 61. Escoba de bruja vegetativa en copuazú



Foto 62. Monilla en frutos de copuazú

Controles fitosanitarios

Esta actividad se realiza cuando se detecta que las flores, frutos y ramas están afectadas por plagas o enfermedades.

Control de malezas

Se recomienda realizar cada treinta días para evitar problemas de competencia por luz y nutrimentos con las plantas arvenses (malezas). Es importante implementar especies de cobertura como el maní forrajero, pueraria, mucuna y otras que protejan al suelo.

Cosecha

El momento adecuado para cosechar un fruto es cuando ha completado su madurez fisiológica o comercial:

- Arazá: por ser un fruto climatérico, se puede cosechar cuando ha alcanzado su madurez fisiológica, a partir del día 38 de cuajada la fruta. Se puede realizar 4 cosechas en el año.

El rendimiento es de 14 tm/ha/año que corresponde a 8,75 tm de pulpa/ha/año.

- Borojó: en plantas propagadas por semilla la cosecha empieza a

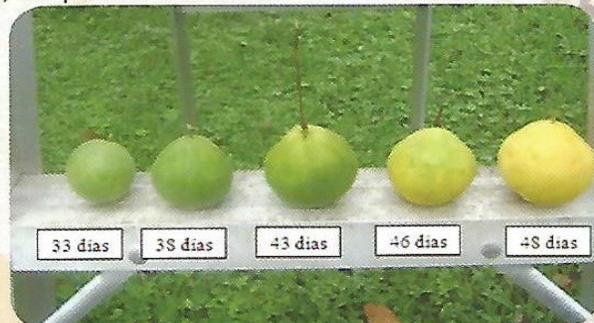


Foto 63. Estados de madurez del arazá

los 5 años (Foto 64) y en plantas injertas (Foto 65), la cosecha empieza al año y medio.

Generalmente al borojó lo recogen del piso, actualmente la cosecha puede realizarse a partir de los 350 días cuando en el fruto aparece una pequeña mancha café y suave al tacto. (Foto 66)

El borojó presenta un rendimiento de 9,13 tm/ha/año, con un rendimiento de pulpa de 5,6 tm/ha/año.



Foto 64. Planta de borojó propagada por semilla



Foto 65. Planta de borojó injerto



Foto 66. Fruto de borojó en madurez fisiológica

- Copuazú: es necesario esperar que el fruto caiga naturalmente al piso para recolectarlo; sin embargo la cosecha se puede realizar a partir de los 210 a 240 días del apareamiento de brotes florales. Foto 67, 68. El rendimiento es de 8,9 tm/ha/año, que corresponde a 2,1 tm de pulpa/ha/año.



Foto 67. Copuazú

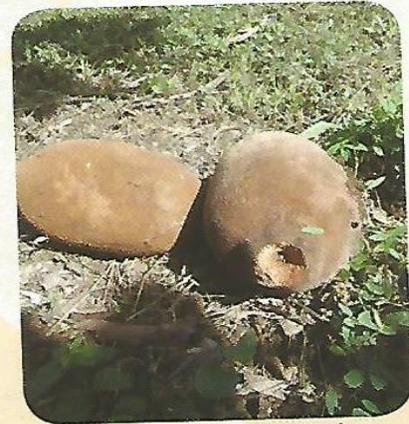


Foto 68. Fruto de copuazú

¿Cuáles son los cuidados más importantes para una buena cosecha y almacenamiento del fruto?

- Se recomienda cosechar el arazá y borojó directamente del árbol con la mano, sin golpear o lastimar el fruto. Foto 69, 70.



Foto 69. Cosecha de arazá



Foto 70. Cosecha de borojó

- Para frutos de copuazú, se recomienda recolectar del suelo el mismo día que cayó al piso para evitar que la pulpa se fermente.
- En el caso de arazá y borojó que tienen cáscara suave es necesario colocarlos en gavetas plásticas, evitando sobreponer los frutos para no lastimar y conservar la calidad del fruto. Foto 71, 72.
- Los frutos con cáscara dura como el copuazú requieren menos cuidado en el traslado, pero es necesario evitar que se partan para no contaminar la parte comestible. Foto 73.

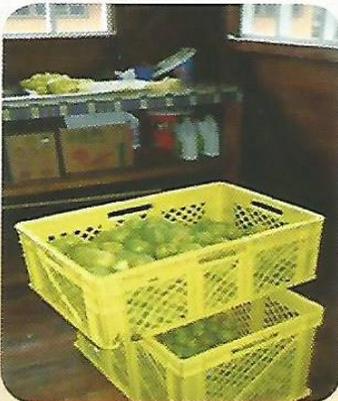


Foto 71. Almacenamiento de Arazá

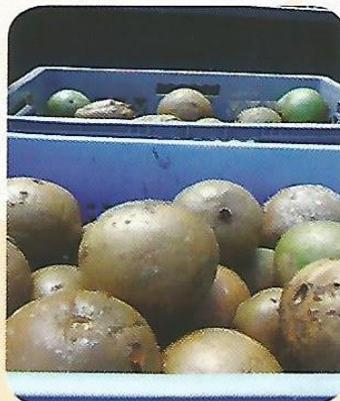


Foto 72. Almacenamiento de Borojó



Foto 73. Almacenamiento de Copuazú

- Los frutos como el arazá y el borojó son altamente perecibles, por lo tanto deben ser trasladados rápidamente para su procesamiento o consumo.
- Separar los frutos dañados por golpes, ataque de enfermedades o plagas, porque pueden contaminar a los frutos sanos.
- Trasladar a la industria y/o al mercado frutos sanos y de buena calidad.

¿Cuáles son los problemas que normalmente se presentan cuando se recolecta frutos del suelo?

- Los frutos como el arazá y el borojó (cáscara blanda), son rápidamente atacados por hongos, insectos y animales que se alimentan de estos, imposibilitando su comercialización. Foto 74, 75.
- En el caso del copuazú no debe permanecer por más de dos días en el suelo porque son atacados por insectos y hongos, además la humedad del suelo acelera la maduración y fermentación de la pulpa. Foto 76.



Foto 74. Arazá



Foto 75. Borojó

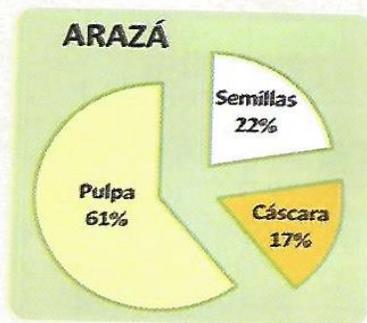


Foto 76. Copuazú

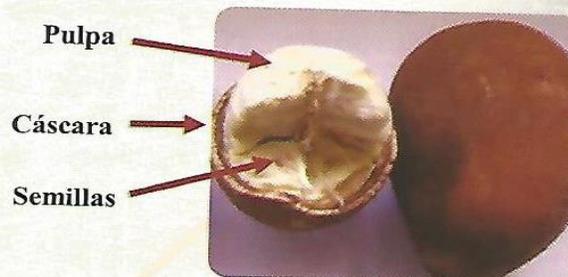
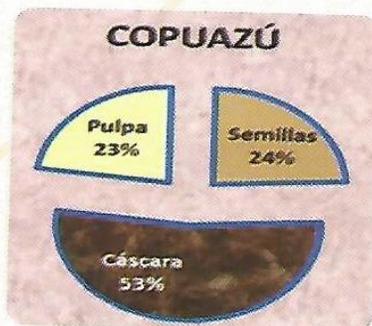
UTILIZACIÓN Y COMPOSICIÓN DE LAS FRUTAS AMAZÓNICAS

La pulpa de arazá, borojó y copuazú se puede utilizar en la agroindustria para la elaboración de néctares, jaleas, helados, yogur, tortas, cocteles, bolos, deshidratados, vino, mermeladas y confitería.

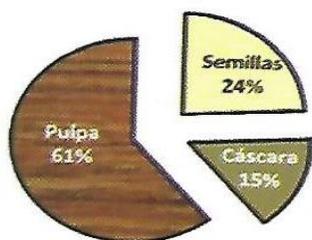
Los componentes de estas frutas son: pulpa, cáscara y semilla (Figura 3), además se conoce la composición física, química y nutricional como se muestra en la tabla 1.



Pulpa Cáscara Semillas



BOROJÓ



Pulpa Semillas Cáscara

Figura 3: Composición física de las frutas Arazá, Borojó y Copuazú.

Fuente: Brito, et al 2009

Tabla 1. Caracterización física, química y nutricional de las frutas Arazá, Borojó y Copuazú.

ANÁLISIS		ARAZÁ	BOROJÓ	COPUAZÚ
Humedad (%)		95,12	65,45	87,27
Cenizas (%)		0,14	0,76	0,70
Extracto Etéreo (%)		0,04	0,09	0,41
Proteína (%)		0,71	1,01	1,31
Fibra Cruda (%)		0,37	3,75	1,04
Carbohidratos totales (%)		3,62	28,94	9,27
pH		2,79	2,92	3,45
Acidez Titulable (% ácido)		2,79 málico	3,85 málico	2,15 cítrico
Sólidos Solubles (° Brix)		4,40	24,36	11,17
Azúcar Total (%)		1,89	16,60	6,29
Vitamina A (UI/100 g)		150,21	253	90,13
Vitamina C (mg/100g)		36,84	12,40	54,67
Polifenoles Totales (mg/100 g)		121,16	26,23	14,71
Carotenoides Totales (mg/100 g)		0,27	0,08	0,13
Antocianinas (mg/100 g)		0,04	0,13	No detectado
Actividad Antioxidante * (µmol equivalente Trolox/g)		5	18	7
Minerales (µg/g)	Calcio	100	300	100
	Magnesio	47	200	200
	Potasio	500	3400	2600
	Fósforo	100	200	200
	Sodio	9	100	11
	Hierro	1	9	1
	Zinc	2	3	3
	Selenio (µg/Kg)	0,02	0,07	0,03
	Cadmio (µg/Kg)	4	10	4
	Plomo (µg/Kg)	40	40	20

Fuente: Departamento de Nutrición y Calidad y el CIRAD *

PRÁCTICAS AGRÍCOLAS ALTERNATIVAS

El manejo de la fertilidad del suelo y las plagas de los cultivos se puede realizar a través de prácticas amigables con el ambiente y el hombre.

Manejo de la fertilidad del suelo

a) Técnicas culturales:

Rotación de cultivos, Abonos verdes y Residuos de cultivos

b) Uso de Fertilizantes Orgánicos:

- Desechos orgánicos: Harina de sangre, harina de huesos, fertilizantes marinos, compost, bocashi, humus de lombriz, purines, vinagres, bioles y biofermentos.
- Productos comerciales: Sustancias húmicas, abonos foliares, acondicionadores del suelo.

Elaboración y uso de fertilizantes foliares orgánicos en la Amazonía

Los fertilizantes foliares orgánicos son líquidos preparados con el follaje de plantas o frutas que tengan altos contenidos de vitaminas, aminoácidos y minerales, con la finalidad de aportar con la nutrición de las plantas.

Existen una gran variedad de abonos orgánicos, muchos de ellos requieren de insumos y equipos costosos para su elaboración, esto limita a las comunidades lejanas y de bajos recursos.

Sin embargo existen fertilizantes orgánicos que se pueden elaborar con materias primas propias de las fincas y se presentan a continuación:

Purín de hierbas

Es una preparación que resulta de fermentar diversos tipos de hierbas silvestres y cultivadas de tipo leguminoso y especies con principios medicinales. El resultado final es un abono foliar rico en Nitrógeno, Fósforo, Potasio Calcio y Magnesio.

Materiales

- 1 Recipiente de plástico o cerámica con capacidad para 10 litros.
- 500 gramos de brotes tiernos de maní forrajero, maní o cacahuete, pueraria, hojas de guaba o gliricidia.
- 500 gramos de ortiga fresca picada.
- 250 gramos de hierba buena fresca picada.
- 8 litros de agua caliente

Procedimiento

- Ponga las hierbas picadas en el interior del recipiente. Foto 77, 78.
- Vierta 8 litros de agua caliente sobre las hierbas. Foto 79.
- Tape el recipiente y deje fermentar el material durante 8 -15 días. Foto 80.



Foto 77. Picar las hierbas



Foto 78. Colocar en un recipiente



Foto 79. Colocar agua caliente.



Foto 80. Tapar el recipiente

- Una vez que se ha completado el proceso de fermentación, el purín está listo para su aplicación.
- Extraiga el material fermentado y proceda a filtrarlo.
- Envase el purín de hierbas en recipientes que no sean transparentes.

Tabla 2: Dosis de aplicación del Purín de hierbas

CULTIVO	DOSIS	FRECUENCIA
En almácigos	15-20 cc/ l	8-15 días
Al trasplante	25-30 cc/ l	8-15 días
Cultivos en producción	40-50 cc/l	15 días
Hortalizas de hoja	15-20 cc/ l	8-15 días
Hortalizas de raíz	25-30 cc/ l	8-15 días
Hortalizas de frutos pendientes	25-30 cc/l	8-15 días
Ciclo corto	30-50 cc/l	8-15 días
Flores/ Ornamentales	10-15 cc/ l	8-15 días
Frutales	50-100 cc/ l	8-15 días

Fuente: Suquilanda, M. 2009.

Abono de frutas

Es un producto rico en fósforo y potasio así como vitaminas y aminoácidos que se encuentran en la melaza y frutas maduras.

Materiales

- 1 vasija de plástico o de cerámica para 10 litros
- 5 kilos de frutas variadas y maduras: papaya, banano, borjón, chirimoya, etc. (no usar frutas ácidas como los cítricos).
- 500 gramos de hierbas medicinales: menta, manzanilla, hierba buena, hierba luisa (picadas).
- 4 litros de melaza o miel de caña.
- 1 tapa de madera que calce dentro de la vasija.
- 1 piedra grande y pesada para que actúe como prensa.

Procedimiento

- Pique las frutas en trozos de 1 centímetro.
- Pique finamente las hierbas medicinales.
- La fruta puede aplicarse una por una o mezclarse como si fuera una ensalada.
- Coloque alternadamente 1 kg de frutas picadas + hierbas medicinales picadas (100 gramos) y 1 litro de melaza, hasta completar todo el material.
- Ponga sobre el material una tapa y sobre esta una piedra en forma de prensa.
- Mantenga así el material prensado y en maceración durante 8 días.

Obtención

- Saque el material prensado y fermentado.
- Proceda a filtrar el abono utilizando un colador y un lienzo.
- Envase el abono de frutas en recipientes oscuros para evitar la degradación de algunos principios activos.

Dosis y aplicación

- En almácigos: 50 cc/20 litros de agua (2,5 cc/litro de agua).
- En cultivos recién trasplantados: 100 cc/20 litros de agua (5 cc/litro de agua).
- En cultivos en producción: 250 cc/20 litros de agua.

Las aplicaciones se hacen al follaje cada 8 a 15 días.

Elaboración y uso de bioinsectidas en la Amazonía

El término bioinsecticida se emplea para cualquier compuesto de origen vegetal, animal o mineral, que una vez formulado se puede aplicar eficazmente contra insectos plaga.

Bioinsecticidas de origen botánico

Son preparados que se obtienen a partir de procesos de maceración, decocción, infusión, extrusión, arrastre de vapor, uso de solventes o fermentación de hojas, flores, frutos, bulbos, raíces y cortezas de plantas a fin de obtener sus principios activos.

Modos de acción:

- Repelentes: alejan a las plagas por medio de sustancia desagradables que contienen.
- Fagorepelente: Reduce la capacidad de alimentarse que tiene la plaga.
- Veneno de contacto: Mata la plaga al tocarlo.
- Veneno estomacal: Tiene efecto tóxico contra el sistema digestivo de la plaga.
- Disfrazar olores: Aprovecha olores fuertes y desagradables, para ocultar el olor del cultivo de interés.
- Combinación: Es posible combinar varias plantas.

Ventajas:

- Son biodegradables, no contaminan el medio ambiente.
- Actúan sobre el insecto a muy baja concentración.
- Las especies vegetales, tienen olores fuertes y sabores desagradables, aportan la mayoría de las propiedades repelentes e insecticidas.
- Se crea un balance ecológico, disminuyendo el número de insectos plaga e incrementado la presencia de polinizadores, parasitoides y predadores.
- Se puede hacer preparados artesanales si se cuenta con la planta que contiene el compuesto activo, por lo tanto son de bajo costo.

Tabla 3: Formulación y aplicación de bioinsecticidas botánicos

Ingredientes/Procedimiento	Dosis	Plagas que controlan	Forma de aplicación
AJI PICANTE (<i>Capsicum frutescens</i>) Moler o picar 400 gramos de ajíes, agregar 50 gramos de jabón de lavar y mezclar con 4 litros de agua hirviendo. Dejar enfriar, colar y envasar. Foto 81 a la 86.	Diluir 1 litro de esta solución con 5 litros de agua.	Larvas de lepidópteros, pulgones	Aplicar al follaje, tallos y frutos de los cultivos atacados, cada 6 a 8 días.
AJI PICANTE (<i>Capsicum frutescens</i>) Hervir durante 15 minutos 25 ajíes en 4 litros de agua, agregar 250 gramos de jabón de lavar y hervir por 5 minutos más	Mezclar 1 litro de solución con 16 litros de agua	Hormigas y babosas, gusanos tierreros	Aplicar en chorro a la base de las plantas y en las madrigeras.
BARBASCO (<i>Lonchocarpus sp.</i>) Muela 1 kilo de hojas, agregue 1 galón de agua y con una franela extraiga el jugo de las hojas. Agregue al jugo cuatro onzas de jabón	25 cc/litro de agua	Mosca minadora, mosca blanca, gusanos del follaje	Realizar aspersiones al follaje, tallos y frutos de los cultivos cada 6 a 8 días.
ORTIGA (<i>Urtica urens</i>) Macerar 2 kilos de ortiga en 30 litros de agua, durante 5 días y filtrar	Asperjar el líquido sin diluir.	Pulgones	Realizar aspersiones sobre las hojas y tallos atacados.
1 cucharada de levadura granulada (de pan), agregue 3 cucharadas de azúcar blanca. Mezcle los ingredientes de manera homogénea	Aplique la mezcla preparada.	Hormigas	Ponga en pequeños recipientes y colóquelos por donde andan las hormigas

Fuente: Suquilanda, M. 2009.



Foto 81. Ingredientes para un bioinsecticida



Foto 82. Picar el aji y jabón



Foto 83. Hervir el jabón y aji



Foto 84. Se cuela



Foto 85. Se envasa



Foto 86. Envases listos para almacenar

BIBLIOGRAFÍA

- BRITO, B; Espín, S; Paredes, M; Vaillant, F; N; Rodríguez y Toledo, D. 2009. Potencial Nutritivo, Funcional y Procesamiento de Tres Frutales Amazónicos. Boletín Divulgativo N° 301. INIAP-SENACYT.
- CAMACHO, N. 2005. Manual de Buenas Prácticas para el Manejo de cuencas Hidrográficas.
- ACP-Unidad de Sensores Remotos. 2005. Propuesta del Programa de Reforestación
- CATIE-Oxford Forestry Institute. 2003. Árboles de Centroamérica. Un Manual para extensionistas.
- GÓMEZ, P. 2005. Folleto técnico N° 2. Implementemos en nuestra Comunidad Sistemas Agroforestales. Disponible en www.implementemNuestC.foll.pdf.
- INIAP (Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, EC). 2008, 2009 y 2010. Informes Anuales del Programa Fruticultura. Est. Exp. Central de la Amazonía. Joya de los Sachas. EC. p. irr.
- LÓPEZ, G. s/f. Sistemas Agroforestales. Editado en Campus Puebla. Disponible en <http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasCOUSSA/Sistemas%20Agroforestales.pdf>.
- PALOMEQUE, E. 2009. Sistemas Agroforestales. Chiapas- México. Disponible en <http://www.monografias.com/trabajos-pdf2/sistemas-agroforestales/sistemas-agroforestales.pdf>
- Programa: Desarrollo, Validación y Asistencia Técnica Agroforestal. 2006. Modelos agroforestales, Sistema productivo integrado para una Agricultura Sustentable disponible en www.libroinford8.gob.ec.
- QUIROZ, P; ALBERTIN, B y BLÁZQUEZ, S. 2004. Elabore sus Propios Abonos, Insecticidas y Repelentes Orgánicos. Costa Rica. 36p.
- SUQUILANDA, M. 2009, Curso sobre elaboración, manejo y uso de abonos orgánicos. Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. Quito – Ecuador.
- VILLANUEVA, J y CABRERA, N. 2009. Manual de Buenas Prácticas en el cultivo sostenible de chile habanero. Tapachula-Chiapas.

Estación Experimental Central de la Amazonía

Misión

"Generar y transferir alternativas tecnológicas sustentables y conocimientos para mejorar y diversificar los sistemas de producción que contribuyan a elevar las condiciones de vida de las familias indígenas y colonas de la Región Amazónica Ecuatoriana"

**INIAP-Estación Experimental Central de la Amazonía
Programa Fruticultura.**

Vía Sacha-San Carlos, Km. 3 de la Parker, Cantón Joya de los Sachas,
Provincia de Orellana. Teléfono: 093 343 628 y (06) 370 0000 Ext. 202 y 217
E-mail: centralamazonia@iniap.gob.ec

Visite la página Web del INIAP:
www.iniap.gob.ec

*Frutales alternativos
para la Amazonía
Ecuatoriana*