

GUIA DE CAPACITACION

CURSO: IMPLEMENTACION Y MANEJO DE SISTEMAS AGROFORESTALES EN LA AMAZONIA BOLIVIANA.



Foto n° 01 Parcela Agroforestal Familia Beyuma Salvatiera

Armelinda Zonta
Alceu Gonçalves
Fortunato Angola

Riberalta, 2013

INDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	3
2. PROBLEMÁTICA.....	4
3. OBJETIVOS.....	4
3.1 OBJETIVO GENERAL	4
3.2 OBJETIVO ESPECÍFICO	4
4. RESULTADOS ESPERADOS.....	4
5. ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACIÓN.....	4
5.1 DE LOS MÓDULOS	5
5.2 DE LOS PARTICIPANTES	5
5.3 CARGA HORARIA	5
6. MÓDULOS DE CAPACITACIÓN	6
6.1 INTRODUCCIÓN A LA AGROFORESTERÍA	6
6.2. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS AGROFORESTALES	71
6.3. MANEJO DE SISTEMAS AGROFORESTALES	93
7. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA	110

1. INTRODUCCION

La reducción de la pobreza en la Amazonia Norte de Bolivia no será posible si continúan solo extrayendo los recursos naturales como madera y castaña, o promoviendo proyectos asistencialista con recursos públicos o donaciones o simplemente motivando la migración de la población pobre a las principales ciudades de la región. Más bien, lo hace mucha falta son alternativa para mejorar las condiciones socioeconómicas de la población rural, que es fortalecer las capacidades de los recursos humanos y del capital social como primera prioridad, además de las inversiones en caminos, electrificación rural y medio de comunicación que sostengan los vínculos de mercado que favorecerían a los productores y productoras del área rural de la amazonia boliviana.

Para que haya desarrollo económico con impacto social positivo es necesario invertir en el recurso humano, nuestra principal debilidad. Los campesinos, campesinas, hombres y mujeres de las poblaciones originarias, hombres y mujeres de las poblaciones interculturales, tienen que conocer las mejores técnicas de propagación y manejo de sus árboles y la forma adecuada de procesar y comercializar sus productos. Necesitan recibir además asesoría y orientación claras de los extensionistas, de los agentes de desarrollo al nivel comunitario, y de los empresarios.

Lo que esto implica para IPHAE es un compromiso constante y creciente de compartir información y de fortalecer las capacidades entre aquellos individuos e instituciones clave que promueven el desarrollo rural. Desde 1995, el Reino de los Países Bajos, a través del Servicio Holandés de Cooperación al Desarrollo y de HIVOS y actualmente Fundación Interamericana para el Desarrollo (IAF), La Unión Europea y la FAO, vienen apoyando la ejecución de programas de capacitación a hombres y mujeres de comunidades rurales, líderes comunitarios, dirigentes de organizaciones económicas y técnicos(as) de instituciones y maestros (as) de escuelas rurales, en agroforestería.

El año 2012 la FAO se suma a este proceso, su propuesta coincide plenamente con las políticas de IPHAE, ambos afirmamos que una baja producción por unidad de superficie no deben ser contrarrestadas, año tras año a través de subsidios, sino que deben ser evitadas, corregidas y/o eliminadas proporcionando a las familias productoras una capacitación e investigación participativa útil y funcional que esté clara y explícitamente orientada a que sean más eficientes, más productivos, más emprendedores, más profesionalizados y más cooperativos con sus vecinos. Las familias productores tendrán que deponer el individualismo y practicar la solidaridad entre ellos; especialmente, para facilitar la solución de aquellos problemas de interés común que no pueden solucionarlos en forma individual (compra de insumos, uso de maquinaria en común, incorporación comunitaria de valor, comercialización de sus cosechas, asistencia técnica, selección de variedades productivas adaptadas, suelo y otros de interés común).

Después de 17 años de trabajo con más de 1500 familias de comunidades del área rural del Norte de Bolivia implementando sistemas agroforestales compartiendo conocimientos locales, socializando información técnicas, económica y social se propone esta guía de capacitación en Implementación y Manejo de Sistemas Agroforestales acompañando con la implementación de 16 parcelas demostrativas, dos en cada sitio de capacitación, para fortalecer capacidades y desarrollar nuevas capacidades en capacitadores de las comunidades y maestros(as) de

escuelas rurales sobre agroforestería como una alternativa sostenible de producción e de importancia en el desarrollo rural de las comunidades rurales de la Amazonia Norte de Bolivia.

El objetivo de la guía es demostrar que el factor más decisivo para que un productor rural, pequeño/mediano/grande, rico/pobre, con crédito o sin crédito, tenga éxito económico es su eficiencia técnico-productiva, gerencial y comercial; y ésta a su vez depende de que posea conocimientos útiles que sean aplicables en la solución de sus problemas.

2. PROBLEMÁTICA

Insuficiente recursos humanos en las comunidades rurales con capacidades desarrolladas para capacitar y asesorar a las familias de productores y productoras rurales en diseño, implementación y manejo de sistemas de producción agroforestal sostenible.

En las escuelas de las comunidades rurales del departamento de Pando los maestros y maestras no disponen de información sobre sistemas de producción adecuados para la producción en condiciones sociales y ambientales de la Amazonia.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Contribuir al desarrollo rural sostenible de comunidades rurales de la Amazonia Norte de Bolivia promoviendo el aumento de la producción con sistemas agroforestales.

3.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

Fortalecer capacidades existentes y desarrollar nuevas capacidades en hombres y mujeres de comunidades originaria, campesinas e interculturales de 6 municipios de Pando para la implementación y manejo de sistemas agroforestales.

Facilitar información sobre agroforestería como un sistema productivo sostenible, a los maestros y maestras de 60 comunidades de los municipios seleccionados.

4. RESULTADOS ESPERADOS

200 mujeres líderes comunitarias, 200 hombres líderes comunitarios y 60 maestros o maestras del nivel inicial de las 60 comunidades de Pando cuentan con conocimientos para capacitar a sus bases, niños y niñas para la implementación y manejo de sistemas agroforestales.

5. ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACIÓN

Los módulos se ejecutarán en las comunidades designadas por los municipios (una comunidad por municipio en la cual se implementará mínimamente una hectárea de sistemas agroforestales multiestratificados y una de barbecho mejorado. Las parcelas demostrativas se

constituirán en herramientas de capacitación dentro del curso y posteriormente para futuras capacitaciones a bases de las comunidades de los municipios seleccionados.

5.1 DE LOS MÓDULOS

Los módulos contemplaran información que será difundida en fases diferentes, donde cada una de ellas tendrá el material de capacitación necesario, los módulos serán impartidos en la siguiente temática:

- I. Introducción a la Agroforesteria
- II. Diseño e Implementación de Sistemas Agroforestales
- III. Manejo de Sistemas Agroforestales

5.2 DE LOS PARTICIPANTES

El curso de capacitación será implementado de manera directa para 200 líderes hombres y 200 líderes mujeres y 60 maestros (as) proveniente de 60 comunidades seleccionadas de los 6 municipios beneficiarios. Para la selección de los líderes de cada comunidad (mínimo un hombre y una mujer) y un maestros (a) se dará en función a sus normas internas vigentes en cada comunidad

Para la sostenibilidad de la capacitación es fundamental que las personas seleccionadas tengan residencia permanente en la comunidad, que tenga conocimiento básico de lectura y escritura y que se comprometa a replicar la capacitación a las bases de la comunidad pos proyecto. De manera indirecta los contenidos de los módulos se difundirán por radio San Miguel en 10 programas con duración de 30 minutos y difundidos dentro del programa Radial Mi Comunidad y el Bosque, espacio de comunicación que tiene IPHAE con más de 12 años de audiencia en el Norte Amazónico Boliviano

5.3 CARGA HORARIA

Módulos	Horas teóricas	Horas prácticas
I Introducción agroforesteria	20	8
II Diseño e implementación SAF	12	12
III Manejo de sistemas agroforestales	12	14
Total	44	34

6. MODULOS DE CAPACITACION

6.1 INTRODUCCIÓN A LA AGROFORESTERIA



Foto n° 02. Componentes de los SAF

Contenido mínimo teórico i) La Amazonia: Su medio ambiente y su sociedad; ii) Concepto de agroforesteria; **A)** Importancia de la Agroforesteria en los Trópicos, **B)** División de la agroforesteria **C)** Componentes de los sistemas agroforestales **D)** criterios para seleccionar los componentes; Criterios técnicos aplicados para adquirir semillas o plantas de calidad (selección de semillas, selección de plantas, injertos, propagación vegetativa); **E)** vivero para producción de plantas; **F)** principales características de variedades de plantas en la amazonia; **G)** clasificación de sistemas agroforestales iii) Presentación de videos: **A)**Vivero familiar, **B)**cultivos de plátano en vivero.

Contenido mínimo practico: Construcción participativa del concepto de agroforesteria; Construcción participativa del concepto de vivero forestal; Criterios selección semilla, estacas y rizomas; injerto en plantas de cítricos; verificación en campo de características ambientales y componentes de un SAF.

Duración: 20 horas de clases teóricas y 8 horas de clases prácticas.

6.1.2 Objetivos

Conceptuar agroforesteria, visibilizar su importancia y conocer las condiciones ambientales, biológicas, económicas y sociales de su aplicación en condiciones amazónicas.

Desarrollar capacidades teóricas y prácticas en 200 lideres hombres y 200 mujeres de 60comunidades de 6 municipio de Pando para la aplicación de la agroforesteria como un medio de producción.

6.1.3 Resultados esperados

Están informados sobre el concepto, importancia y aplicación de la agroforestería en condiciones amazónicas 200 mujeres y 200 hombres de 60 comunidades campesinas y 60 maestros(as) de escuelas rurales de los 6 municipios de Pando.

Fortalecidas las capacidades de 200 líderes hombres y 200 líderes mujeres de 60 comunidades de los 6 municipios de Pando para la promoción de la agroforestería junto a sus bases.

60 maestros(as) de escuelas rurales de las 60 comunidades de los 6 municipios de Pando con información para ser difundida sobre: concepto, importancia y su aplicación en condiciones ambientales de la amazónica boliviana.

6.1.4 Materiales, equipos y metodología

Los materiales a utilizarse en la capacitación son:

- ✓ Cartilla Vivero Forestal Familia.
- ✓ Guía Implementación y Manejo de Sistemas Agroforestales.
- ✓ Cartilla Implementación y Manejo de Cultivos de Plátano y Cítricos.
- ✓ Video Vivero Forestal Familiar.

Además se utilizara material genético a saber:

- ✓ Rizomas de plátano.
- ✓ Estaca de cuchi verde.
- ✓ Semilla de castaña.
- ✓ Plantas de asaí local y brasilero.

6.1.5 Contenido analítico teórico

6.1.5.1 LA AMAZONIA SU MEDIO AMBIENTE Y LA SOCIEDAD

a.-Medio ambiente amazónico:

- El Suelo: Los suelos de la región amazónica se caracterizan por ser de baja fertilidad, la poca fertilidad que existe se encuentra principalmente en la materia orgánica. El poco conocimiento de los diferentes tipos de suelos y el mal manejo técnico son las que ocasionan una rápida degradación y abandono de las áreas de cultivo. La especie principal que invade las áreas con manejo inapropiado es el sujo (*Imperata cilíndrica*)

Para mantener la productividad de los cultivos por periodos más largos, se debe conocer los tipos de suelos y realizar un buen manejo, basándose en las necesidades de suelo por especie a cultivar.

Características de los suelos amazónicos:

Color: Los suelos que mayormente se encuentran en la región amazónica son:

- ✓ Suelos rojo o colorado, generalmente son suelo de altura.
- ✓ Suelos pardo-oscuros, que se encuentran a orillas de arroyos, ríos o en bajuras.
- ✓ Suelos amarillentos, al igual que los suelos rojos son suelos de altura, también se encuentran a orillas de los arroyos.
- ✓ Suelos color negro, que se presentan en áreas con vegetación típica de motacú, son aptos para producción de maíz y plátano.



Foto n° 03. Características físicas del suelo de tierra firme

Textura: Un suelo puede ser:

- ✓ Suelos arcillosos, si contiene mayor cantidad de arcilla en su composición, se compacta rápidamente.
- ✓ Suelos franco arcilloso, contiene más arcilla que arena, si contiene materia orgánica resiste a la compactación, si se deja al descubierto llega a compactarse.
- ✓ Suelos arenoso, contiene mayor cantidad de arena, es poroso; el agua y los nutrientes se filtran rápidamente.
- ✓ Suelos franco arenoso, contiene más arena que arcilla, este suelo es suelto, penetra el agua con facilidad, mantiene humedad y no se compacta con facilidad.
- ✓ Suelos limoso, contiene gran cantidad de lodo, generalmente se encuentra a orillas del río.

Profundidad: Es la capa hasta donde las raíces de los árboles pueden penetrar y no encuentran ningún impedimento para su desarrollo. Si se encuentra ripio grueso a 50 cm. de la superficie del suelo, la profundidad del suelo es 50 cm.

Fertilidad: La fertilidad es la capacidad que tiene el suelo para alimentar a los cultivos. De la fertilidad del suelo depende si podemos cultivar por muchos años. Nuestros suelos son de baja fertilidad, mayormente los nutrientes se encuentran en las hojas, ramas y raíces de los árboles que al descomponerse alimentan a las plantas o los cultivos que realizamos.

Nutrientes: Cuando el suelo ya ha sido utilizado por 2 ó 3 años continuos, los nutrientes ya han sido absorbido por los cultivos y otra parte ha sido arrastrado por el agua a las profundidades del suelo, lo mismo ocurre con la materia orgánica, con el pasar del tiempo es aprovechado por los cultivos y gran parte es llevado por las fuertes lluvias, para corregir este problemas podemos:

- ✓ Utilizar sistemas de producción que utilicen los mismos procesos ecológicos que tiene el bosque para mantener la fertilidad, ejemplo sistemas agroforestales que incorporen bastante materia orgánica.
- ✓ Incorporar ceniza o cal, para bajar la acidez del suelo, necesitamos incorporar ceniza de otro lugar, si queremos cultivar en la misma área; también podemos incorporar cal que reemplaza a la ceniza, pero en nuestro medio es difícil adquirir por el costo elevado.
- ✓ Incorporar materia orgánica o abono orgánico, para mantener suelto y poroso al suelo, y para aportar con nutrientes al cultivo, se incorpora hojas de kudzu u otra leguminosa, estiércol de ganado, etc. también podemos utilizar la orina del ganado que contiene nitrógeno además que actúa como un plaguicida natural (plaguicida, es aquella sustancia que elimina o ahuyenta a las plagas).

El Agua: El agua representa un 80 a 90 % del peso en los tejidos activos de las plantas. Los suelos tienen una capacidad de retención tal que permite suministrar agua durante toda la estación seca a las plantas que tienen un sistema radicular profundo o un ciclo de crecimiento breve. El agua no solamente constituye la materia prima de la fotosíntesis, sino que participa como activo en sus transformaciones. En la fisiología de las plantas el agua es de mucha importancia en muchos aspectos ya que como principal disolvente universal disuelve todos los minerales contenidos en el suelo.

El agua puede entrar a las plantas a través de las hojas, los tallos, las raíces y por las partes reproductora. La mayor cantidad de agua absorbida por las plantas penetra por las raíces a través de los tejidos jóvenes de las raíces.

La radiación solar: El sol es responsable por la energía necesaria para la fotosíntesis. Dos son los principales procesos fisiológicos desarrollados por las plantas verdes en la cual se utiliza directa o indirectamente la energía del sol, pero solo en la fotosíntesis se almacenan grandes cantidades de este tipo de energía para su futuro consumo. La radiación solar también influye también en otros procesos como en la floración y maduración de los frutos.

Las altas intensidades de radiación solar favorecen una transpiración rápida, ya que la misma estimula la apertura de las células auxiliares e incrementa la permeabilidad de la

membrana, es frecuente observar cultivos de especies frutales y maderables marchitas por la radiación solar.

b.- La sociedad amazónica

Las comunidades campesinas del norte del país socialmente están organizadas en organizaciones comunitarias, con personería jurídica y seguridad jurídica colectiva. Culturalmente son mayormente mestizos resultados de las migraciones desde Santa Cruz, Trinidad y Norte de La Paz con poblaciones originarias. A demás existen grupos de colonos provenientes de cultura originarias Aymara o quechuas e inmigrantes japoneses, suizos, Españoles que llegaron en la región en el auge de la siringa (goma vegetal). La mayoría de las personas que viven en las comunidades tienen cultura extractivistas por recolectar productos del bosque y realizan agricultura tradicional de roza, tumba y quema para la seguridad alimentaria.

Una de las condiciones socioeconómica más importantes para un modo de vida sostenible en el bosque amazónico es la diversidad del sistema de producción de los habitantes locales. Los recursos naturales del bosque son indispensables para lograr una vida en tranquilidad para las familias de la región. Los hogares del área rural de Pando combinan la extracción de productos no maderables del bosque, la agricultura y el trabajo por jornal para tener seguridad alimentaria y de ingresos económicos, por ende el acceso a la tierra y al bosque significa alimentación, seguridad socioeconómica y autonomía.

6.1.5.2 Concepto de Agroforestería

La Agroforestería, es una asociación de especies agrícolas no leñosas con especies forestales leñosas maderables y no maderables con el propósito de generar bienes y servicios para las familias, respetando las limitaciones ambientales existentes y contribuyendo a la recuperación y conservación del suelo y la biodiversidad.

Variaciones se presentan en el concepto según la presencia de los componentes. Se introducimos dentro del sistema agroforestal animales se lo denomina: AGROSILVOPASTORIL, o solamente SILVOPASTORIL que es la combinación de pasto, animales y arboles.

Ejemplo 1: Sistema agroforestal: arroz+ maíz+quineo+ cacao + serebó + cuchi verde + kudzu

Ejemplo 2: Sistema Agrosilvopastoril: arroz+ maíz+quineo+ cacao + serebó + cuchi verde + kudzu+ pasto + ganado vacuno.

Ejemplo 3: Silvopastoril: serebó + cuchi verde + kudzu+ pasto + ganado vacuno.

Los sistemas agroforestales son formas de uso y manejo de los recursos naturales, en los cuales especies leñosas (árboles) son utilizadas en asociaciones con cultivos agrícolas o con animales en el mismo terreno, de manera simultánea o en una secuencia temporal.

Para otros investigadores la agroforestería es la combinación interdisciplinaria de diversas técnicas ecológicamente viables, que implica el manejo de árboles o arbustos, cultivos alimenticios y animales en forma simultánea o secuencial, garantizando a mediano o largo

plazo una productividad aceptable y aplicando prácticas de manejo compatibles con los habituales de la población local.

A) IMPORTANCIA DE LA AGROFORESTERIA EN LOS TRÓPICOS

Gran parte de los suelos que fueron utilizados para agricultura (arroz, maíz y yuca) ahora están cubiertos de sujo (*Imperata cilíndrica*), el mismo que preocupa a los comunarios (as) porque el método que se viene empleando está agotando el suelo o algunos creen que el modelo empleado no se adecua a las condiciones climáticas de nuestra región porque ocasiona pérdida de bosque.

Esta técnica de cultivo no ha sido suficiente para lograr una producción que permita generar ingresos económicos y en muchos casos no cubre los requerimientos básicos de alimentación familiar, principalmente por la poca diversidad de productos, baja producción de los cultivos, debido a la pobreza química de los suelos, mal manejo de sus cultivos, etc.

Esta técnica de cultivo insuficiente nos conduce a buscar otras técnicas que se adapten mejor a nuestro suelo y clima; el mismo que permita al hombre y mujer del campo generar ingresos económicos para mejorar su condición de vida. Como alternativa se está promoviendo la **agroforestería** comercial y de subsistencia como complemento de los sistemas tradicionales del uso de bosque como el extractivismo o la agricultura de roza, tumba y quema. Una técnica de producción que ha dado buenos resultados en diferentes lugares, es la combinación de especies maderables y frutales con cultivos anuales (sistema agroforestal), que al estar establecidos se asemeja mucho al bosque y sostiene la cosecha de productos por largo tiempo.

Experiencias del trabajo con agroforestería muestra que la comercialización de productos de **sistemas agroforestales** tiene mayor rentabilidad que la agricultura tradicional y el mismo extractivismo de los recursos del bosque, además mediante la agroforestería se genera actividad sostenible para el suelo, recursos maderables y no maderables.

B) DIVISIÓN DE LA AGROFORESTERÍA SEGÚN LA FINALIDAD.

- ✓ Agroforestería comercial = tiene como finalidad la producción de uno o más productos orientados al desarrollo de cadenas productivas que conllevan a la generación de valor agregado. En los sistemas agroforestales comerciales (SAFc) se combinan en una misma área pocas especies y una de ellas está presente en mayor densidad que las otras. Ejemplo: arroz+maíz+ 200 plantas de cupuazú/ha+ 30 plantas de serebo+ 10 plantas de castaña + cobertura de kudzu.
- ✓ Agroforestería para la seguridad alimentaria. Tiene como finalidad la producción de alimentos para consumo de la familia, crianza de animales domésticos, el intercambio (trueque) entre familias vecinas y para la venta de pequeñas cantidades en los mercados locales. En este sistema de producción la composición del sistema es diverso (multiestratificado) y no ocurre el dominio de una especie sobre otra, su composición se aproxima a la del bosque natural.

C) COMPONENTES DE UN SAF.

Los componentes de un SAF son:

- **Especies bianuales, anuales y semi-anuales.**

Los cultivos semi anuales como arroz, maíz, frijol, tomate, lechuga, pimentón y los cultivos anuales como, piña, yuca, plátano, caña de azúcar, ... Son los principales componentes al inicio del SAF, debido a su importancia en la seguridad alimentaria, cría de animales domésticos y la generación de ingresos por la comercialización de los excedentes.

- **Especies perennes leñosas frutales y otras no maderables.**

Los cultivos perennes leñosas frutales como: café, cacao, cupuazú, naranja, mandarina, acerola, coco, toronja, majo, asaí, pupuña, castaña, goma, chonta lora, palma real.... son los componentes del SAF que proporcion ingresos económicos, es parte de la seguridad alimentaria para la familia y la crianza de animales domésticos, proporcionan servicios ambientales para el sistema, además de los beneficios para la fauna silvestre.

- **Especies forestales leñosas maderables.**

- ✓ Los árboles contribuyen a la manutención de la productividad del suelo a través de la incorporación permanente de materia orgánica.
- ✓ Los árboles ayudan a mantener la humedad del suelo en época seca, reduce el daño por impacto de lluvias y de los vientos fuertes, crean un ambiente favorable para el crecimiento de los microorganismos beneficios, (micorrizas, rizobium) y para plantas frutales.
- ✓ Los árboles extraen nutrientes de las profundidades del suelo y los depositan en la superficie en frutos, flores, hojas, ramas.
- ✓ De los arboles se cosechan productos en diferentes épocas del año.
- ✓ Son protectores de fuentes naturales de agua dulce.

Las especies forestales leñosas como: sangre de toro, mara, picana, cedro, mara macho, serebó..... Son responsables por la producción de servicios ambientales y de productos maderables durante larga vida del SAF; los beneficios económicos de estos componentes son a largo plazo.

Los servicios ambientales son los beneficios más inmediatos que aportan las especies forestales a los sistemas agroforestales. Los arboles contribuyen en la regulación del microclima, incorporan materia orgánica y capturan carbono.

- **Especies de cobertura.**

El kudzu, la centrocema, la mucuna, entre otras son especies que proporcionan servicios ambientales de significativa importancia para las otras especies que componen un sistema agroforestal. Contribuyen a la protección al suelo proporcionando adecuadas temperaturas, humedad y materia orgánica; Contribuyen al crecimiento de especies invasoras indeseables que compiten con las especies cultivadas dentro de los sistemas agroforestales. Además producen alimentos para vacas, cerdos, ovejas y gallinas.

- **Animales como componente de SAF.**

Los animales domésticos son parte del sistema cuando comparten el mismo espacio (terreno) con los árboles y los cultivos, como por ejemplo la crianza de vaca, ovejas, caballos, cerdos y gallinas, abejas. Comúnmente las familias que viven en el área rural del norte amazónico

boliviano cuentan con gallinas, cerdos, ovejas y eventualmente abejas y vacas en sus huertos familiares.

D) Criterios para seleccionar los componentes de un Sistema agroforestal

- ✓ Conocer necesidades de suelo, luz, nutrientes y agua de las especies asociarse
- ✓ Conocer la morfología de las especies: altura del fuste, tamaño y forma de la copa, tamaño del sistema radical, resistencia natural a condiciones adversa de clima y suelo.
- ✓ Cantidad de biomasa que aportará al sistema, manejo, tolerancia a poda y capacidad de rebrote.
- ✓ Es preferible que las especies componentes del sistema sean de múltiples usos.
- ✓ Tipos de productos y usos aplicaciones
- ✓ Servicios ambientales que proporcionan.
- ✓ Conocimiento de los productos en los mercados
- ✓ De preferencia para el consumo familiar y local
- ✓ La semilla, estacas o rizomas disponibles y de fácil acceso para los productores y productoras
- ✓ El producto debe cumplir un bien social, servicio al suelo o producción de fruto para consumo humano y animal, producción de hoja o madera, etc.
- ✓ Técnica de cosecha, acopio y tiempo de almacenamiento
- ✓ Las aéreas de cultivo como se conectan con el mercado
- ✓ Existencia de centros de procesamiento que demandan productos o mercado local
- ✓ Tecnología para la implementación y manejo del sistema
- ✓ El procesamiento de los productos en sub productos debe ser conocido y de fácil aplicación
- ✓ Bajos costos de procesamiento para sus productos

Criterios técnicos aplicados para adquirir semillas o plantas de calidad

La producción de un sistema agroforestal depende en un 50% de la calidad genética del material a ser utilizado y 50% de la fertilidad existente en el terreno y de la calidad del manejo. Considerando lo anteriormente indicado es de fundamental importancia realizar una buena selección del material a ser reproducidos en los sistemas agroforestales.

Los criterios de selección deben considerar:

- ✓ Información del lugar que proviene
- ✓ Plantas semilleros o productoras de material vegetativo deben ser sanas, vigorosas y con buenas características externas
- ✓ Productividad en condiciones de suelo, clima y manejo similares a las que se implementara el sistema
- ✓ Resistencia a plagas y enfermedades
- ✓ Semillas vivas y con buena germinación
- ✓ Estacas o rizomas libre de enfermedades o plagas y con buenas condiciones para su enraizamiento
- ✓ Plantas seleccionadas en vivero deben ser vigorosas, un diámetro del tallo entre 0,5 a 1 cm; altura entre 30 a 50 cm, con un solo tallo, libres de enfermedades y una raíz bien formada.

E) Vivero para la producción de plantas leñosas

Concepto de vivero: Una pedazo de terreno localizado próximo a un lugar con agua permanente, despejado, cercado, con condiciones para el nacimiento y crecimiento de plantas.

Componentes básicos de un vivero: Cerco, almaciguera, platabanda, semisombra y caminos internos.

- ✓ El **cerco** se construye en todo el contorno del vivero, su objetivo es evitar que animales como chanchos, gallinas, perros u otros, ocasionen daños a los plantines. Se puede utilizar madera redonda, tablas, malla metálica u otros materiales existentes en el lugar.
- ✓ **Caminos internos:** son espacios entre platabandas o almacigueras con anchos de 50 a 100 cm.
- ✓ La **almaciguera** es un espacio destinado para la germinación de las semillas y crecimiento inicial de las plántulas. Debe ser un material suelto y poroso
- ✓ La **platabanda** es el lugar para producir plantas en bolsas o raíz desnuda, puede ser construido de madera redonda o de tablas. Los plantines pueden provenir de la almaciguera o pueden ser sembrados directamente en las bolsas.
- ✓ La **semisombra** es un techo de media agua, que se construye para la protección de las plantas contra los rayos del sol. Se puede construir con madera redonda en su armazón y techo con hojas de palmeras, no es recomendable colocar techo con hoja de patujú, por motivo que hace mucha sombra y además calienta mucho las plantas. La semisombra es recomendable quitársela poco a poco a medida que están en crecimiento las plantas, siendo que en 15 días antes de la plantación en campo definitivo deben estar completamente sin sombra para que acostumbren con el pleno sol. Caso contrario las plantas corren el riesgo quemarse en el chaco por el sol.

INSTALACIÓN DEL VIVERO

Ubicación

Para la adecuada ubicación del vivero es necesario considerar:

- ✓ fuente de agua permanente cerca del vivero
- ✓ lugar libre de árboles
- ✓ terreno bien drenado
- ✓ cerca de la casa del viverista
- ✓ levemente inclinado 2%
- ✓ con acceso permanente

El tamaño depende:

- ✓ cantidad de plantas a producir por periodo
- ✓ diámetro de las bolsas o distancia entre plantas
- ✓ técnica de producción en vivero (siembra directa, raíz desnuda o bolsa)

- ✓ cantidad y tipos los componentes a ser implementados.

Ejemplos de tamaño de viveros para producción de plantas en bolsa

Especie.	Diámetro bolsa	Nº. de bolsas/ m ²	Nº de plantas a producir por año.	Tamaño del vivero considerando camino.
cacao y/o cupuazú o castaña	12 x 25 cm.	64	640	7 x 7 m
Asaí y pupuña	7 x 15cm.	200	640	4 x 4 m
Palta, chirimoya, sinini.	15 x 30 cm	45	640	8 x 8 m

Producción de plantas

- ✓ **El sustrato para el llenado de bolsas o platabandas a raíz desnuda**

Para producir plantas vigorosas se requiere preparar un buen sustrato. El sustrato es de buena calidad cuando es poroso, liviano, rico en nutrientes y con materia orgánica bien elaborada. Ejemplo: tierra de la superficie del bosque con abono orgánico producido en compost en una cantidad de dos parte de tierra y una de abono orgánico. CUIDADO no utilizar como parte del sustrato aserrín o estiércol fresco.

Un correcto llenado de las bolsas o de las platabandas a raíz desnuda es muy importante para un adecuado desarrollo de las plantas. El crecimiento de las raíces depende en parte de la profundidad de las bolsas y/o de las platabandas; Un riego de calidad se logra cuando el agua penetra lentamente en el sustrato y no escurre por la parte externa de las bolsas. Para ello es fundamental llenar las bolsas totalmente. Todas las bolsas llenas deben ser acomodadas en filas dentro de las platabandas.

- ✓ **La siembra o almácigo**

La siembra o almácigo se realiza en almaciguera o directamente en el centro de las bolsas o platabandas a raíz desnuda.

Siembra directa en bolsas o platabandas a raíz desnuda: Semillas con más de 0,5 cm de diámetro y con más del 80% de germinación deben ser sembradas directamente en el centro de las bolsas o en las platabandas a raíz desnuda y se aplica a semillas de: cupuazú, cacao, mara, mara macho, serebo, palta, manga.

Siembra al voleo consiste en distribuir las semillas con la mano en toda la superficie de la almaciguera y se aplica a: lechuga, pimentón, repollo, maracuyá, acerola, picana, cedro, cuita entre otras.

Siembra en surcos para las semillas grandes con germinación menor al 80% deben ser sembrados en almacigueras distantes una de la otra 1 a 2 cm se aplica en: sinini, castaña, mandarina cleopatra, goma.

✓ Cuidados en la siembra y el manejo de las almacigueras

1. No sembrar muy profundo. Máximo a 1 o 2 cm de la superficie del sustrato. Semillas pequeñas deben estar a menor profundidad.
2. Antes y después de la siembra es necesario regar el sustrato para obtener buena germinación. Un riego es de buena calidad cuando penetra lentamente en el sustrato. La selección de buenas equipos de riego es fundamental en la buena germinación de las semillas.
3. Mantener las almacigueras con buena sombra.
4. Mantener el sustrato humedecido. Evitar que reseque.
5. Evitar el exceso de humedad y el ataque de animales.

✓ Repique

El repique es el trasplante de las plántulas de la almaciguera a las bolsas o en platabandas a raíz desnuda. El repique se realiza cuando las plántulas tienen un par de hojas verdaderas.

Cuidados necesarios en las operaciones de repique:

1. Repicar en días con poco sol y en sombra
2. Regar bien las almacigueras antes de retirar las plántulas
3. Agarrar las plántulas por el tallo a la altura de las hojas
4. Retirar de la almaciguera la cantidad de plántulas a serán repicadas
5. Depositar las plántulas en una fuente con agua.
6. Regar el sustrato de las bolsas y/o platabandas
7. Con un punzón hacer un hueco al centro de la bolsa del tamaño de la raíz
8. Apretar suavemente las raíces con el sustrato
9. No dejar espacios de aire en la zona de las raíces
10. Regar inmediatamente después de repicar.

MANEJO DE LA PRODUCCIÓN EN VIVERO

✓ **Riego.**

LA GERMINACIÓN Y EL CRECIMIENTO DE LAS PLANTAS REQUIEREN DE HUMEDAD SUFICIENTE PARA MANTENER EL SUSTRATO HUMEDECIDO. ES IMPORTANTE REGAR CON EQUIPOS QUE ASEGURE UNA SALIDA LENTA DE AGUA Y EN PEQUEÑAS PARTÍCULAS. CADA 24 HORAS, SI NO LLUEVE, ES NECESARIO REGAR DISTRIBUYENDO DE 6 A 10 LITROS DE AGUA POR M² DE PLATABANDA O ALMACIGUERA. SI EL VIVERO TIENE UNA SUPERFICIE DE 10 M² DE PLATABANDA NECESITAMOS DE 60 A 100 LITROS DE AGUA POR DÍA.

✓ **Desyerbe**

Las yerbas compiten con las plantas por agua y por nutrientes existente en el suelo, para evitar competencia se las elimina periódicamente según la necesidad observada.

✓ **Reubicación de las bolsas**

Si existe contacto entre hojas de plantas existe competencia por luz con crecimiento desuniforme en altura y diámetro del cuello. Para uniformizar el crecimiento de las plantas se recomienda separar las bolsas utilizando separadores. Esta operación es necesaria en plantas de hojas grandes como el cacao, cupuazu, castaña, entre otras.

✓ **Enfermedades o plagas**

Si ocurre plagas se la controla utilizando trampas para animales mayores (ratas, carachupa, jochi), y para los insectos se elimina con la mano en horas de la mañana y en la tarde; Para las enfermedades (hongos o bacterias) se controla disminuyendo la humedad y separando las plantas enfermas de las sanas.

✓ **Permanencia de plantines en vivero**

El tiempo estimado desde la siembra hasta el momento de la plantación a campo definitivo varía con la especie. La mara requiere de 3 meses, el cacao y el cupuazu 12 meses, la castaña 24 meses, los cítricos de 12 a 18 meses, etc. La mayoría de las plantas leñosas cultivadas en vivero se consideran adecuadas para sus trasplantes al lugar definitivo cuando su altura es de 40 a 50 cm y el diámetro en la base de la planta es de 1 cm.

✓ **Preparación de la planta antes del trasplante**

Antes de una planta salir del vivero para ser trasladada a lugar definitivo debe ser adaptadas a las condiciones ambientales en que será cultivada. Para ello se recomienda exponerla gradualmente al sol y reducir la cantidad de agua en vivero por un periodo de 30 días antes de la plantación.

Producción de plantas de plátano en vivero: El plátano se propaga a partir del rizoma de una planta adulta o de brotes laterales (hijuelos). De manera tradicional las familias productoras implementan sus nuevos cultivos de plátano utilizando rizomas o hijuelos. Lamentablemente este sistema no asegura una plantación de buena calidad y libre de

enfermedades o plagas. El picudo negro es la plaga de mayor impacto en plantaciones de plátano y fácilmente podrá ser diseminada en los rizomas utilizados durante la implementación de la nueva plantación.

La pregunta que debemos hacer es: **¿Es posible obtener plantas de plátano y guineo de buena calidad?**

A esta pregunta contestaremos de la siguiente manera: En las condiciones existentes en la amazonia boliviana es posible reproducir **plantas de plátano y guineo en vivero** asegurando de esta manera plantas sanas y de buena calidad.

Obtención del material a ser multiplicado a partir de: Rizomas de plantas adultas, sanas, vigorosas, con un peso de 1,2 kg, brotes con indicios de formación, provenientes de una plantación en su segundo año de producción.

Rizomas de plantas jóvenes o no maduras, sanas, vigorosas, con un peso de 0,9 kg y con brotes con indicios de formación de una plantación en su segundo año de producción.



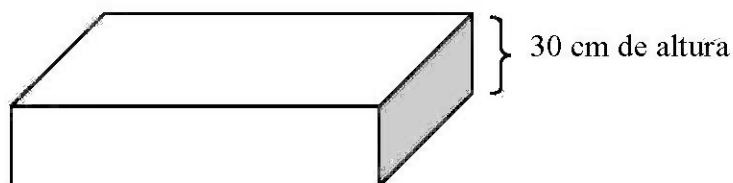
Fig. nº 01 Rizoma de plátano adulto utilizado en la reproducción de plantas en vivero

Cómo preparar la porción del rizoma para ser sembrado en vivero:

- ✓ El rizoma limpio y libre de plagas debe ser pesado y cortado de arriba hacia abajo procurando obtener secciones de mínimo 800 gramos.
- ✓ El corte debe tener la forma de una "V" para almacenar la mayor cantidad de reservas nutritivas para el hijuelo
- ✓ El brote lateral debe estar en el centro de la fracción seleccionada
- ✓ Debe ser realizado por un solo corte para evitar lesiones en el rizoma, las lesiones favorecen el ataque de plagas y enfermedades

Cómo preparar la platabanda y el sustrato en el vivero:

- ✓ El lugar para implementar un vivero para reproducción de plantas de plátano o guineo debe cumplir las mismas condiciones de un vivero para producción de plantas leñosas.
- ✓ La técnica de producción es siembra directa en platabandas a raíz desnuda.
- ✓ Las platabandas tienen un ancho de 1 m una altura de 0,3m y el largo variable según la cantidad de plantas que se requiere producir.



- ✓ El suelo de la platabanda debe ser removido y mezclado con aserrín bien descompuesto a una profundidad de 15 cm.

Como realizar la siembra:

- ✓ Las porciones de rizomas deben ser lavadas en agua limpia y de preferencia con una solución con lavandina o hipoclorito.
- ✓ Concluida con la preparación de las porciones de rizoma, es importante colocar al sol por ½ día para ayudar en la cicatrización
- ✓ Mojar bien la platabanda antes de sembrar las porciones de rizoma
- ✓ Colocar la fracción del rizoma sobre el suelo a una distancia entre ellas de 20 cm, en la posición horizontal y cubrir con un sustrato poroso y liviano.

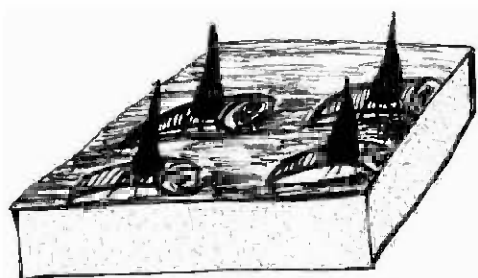


Fig. nº 2 Gemas de plátano germinadas en viveros

- ✓ En época lluviosa colocar hule transparente para evitar exceso de agua por lluvias
- ✓ Encima del hule colocar una camada de 10 cm de paja seca para mantener humedad y evitar recalentamiento del sustrato

Cómo manejar el vivero:

- ✓ 21 días después de la siembra del rizoma los primeros brotes comienzan a salir por encima del sustrato, en este momento se quita el hule y se coloca nuevamente la camada de paja.
- ✓ Las raíces comienzan a tener mayor tamaño, para favorecer se riega con agua el vivero.
- ✓ 45 días las plantas tienen un tamaño entre 15 y 20 cm de altura, en este momento se puede llevar a campo definitivo.
- ✓ Si los rizomas tienen exudaciones líquidas, la planta debe ser descartada por problemas de enfermedad.

F) Principales características de las especies agrícolas utilizadas en sistemas agroforestales en los trópicos:

- Yuca (*Manihot esculenta*)

La variedad local “piraquina” y “manicilla” es consumida fresca y la “yuca amarga” es utilizada en la industria de chive, almidón y otros derivados por su alto rendimiento.

- ✓ ¿Cómo decidir que variedad cultivar?

En función de quienes van a consumir la producción. Si el consumo será en forma de yuca fresca las variedades a sembrarse son la PIRAQUINA O LA MANICILLA y si la producción está destinada a la industria del chive o almidón la variedad a sembrarse es la YUCA AMARGA.

- ✓ Exigencias ambientales del cultivo:

Su desarrollo es adecuado en suelos bien drenados franco arenoso, con buena porosidad y profundo. Presenta mayor rendimiento cuando el pH es mayor a 5 y menor a 8, entretanto produce regularmente en suelos ácidos.

- ✓ La densidad de siembra en suelos amazónicos:

En plantación pura se recomienda plantar de 7500 a 10000 estacas por hectárea. En cultivos asociados con plantas frutales es recomendable reducir la densidad de 5000 a 7500 estacas por hectárea.



Foto n° 04. Cultivo de yuca en Villa Union Pando

- ✓ Propagación, siembra y rendimiento

La yuca se reproduce a partir de ramas de plantas madura con yemas hinchadas. El tamaño de cada estaca a ser plantada es de 15-20 cm. Su cultivo se implementa en los meses de octubre y noviembre o en abril. Los meses de altas precipitaciones no son adecuados para su implementación debido a la pudrición de las estacas. La producción alcanzada en suelos de altura en la amazonia de Bolivia varia de 8 a 10 toneladas/ha en monocultivos.

✓ Limpiezas y cosechas

La primera limpieza se realiza después de 3 meses de la siembra. Cuando las plantas ramificadas formen una copa como "parasol" se deja de realizar limpieza. **IMPORTANTE** tomar en cuenta que una buena producción depende en un 50% del buen trato que recibe el cultivo. El momento adecuado para la **COSECHA** es cuando las plantas están maduras. En la variedad precoces la primera cosecha se realiza a los 7 meses, en la semitardías de los 9 meses y en la tardía entre los 18 a 24 meses. La yuca en la amazonia boliviana se asocia adecuadamente con cultivos de ciclo corto como del arroz, maíz, y el frijol de palo en el primer año de su plantación. La naranja, mandarina, limón, toronja, cupuazu, castaña y el cuchi verde son plantas leñosas frutales y maderables que se desarrollan bien junto con la yuca.

• **Maíz (Zea maíz)**

En la amazonia boliviana se cultiva dos variedades: maíz duro o cubano y el maíz blando.

✓ ¿Cómo decidir que variedad cultivas?

El maíz blando tiene mayor valor en el mercado y por ello es más interesante su cultivo, entretanto es más exigente en fertilidad. El maíz duro (cubano) tiene menor valor pero rinde más y produce mejor en suelos de baja fertilidad natural. La decisión depende de la calidad de terreno que tiene la familia y a qué tipo de mercado está destinado el producto.



Foto n° 05. Cultivo de maíz en Nueva Esperanza Pando

✓ Exigencias ambientales del cultivo

Su desarrollo es adecuado en suelos bien drenados franco argiloso o franco, de color rojo con buena porosidad y profundo, con pH mayor a 5,5 y menor a 7; temperaturas adecuadas de 25 a 30° C y en plena luz, intolerante a sombra.

✓ La densidad de siembra en suelos amazónicos

En plantación pura se recomienda densidades de 8300 plantas por hectárea o distancias de 1 x 1,2 metros. En cultivos asociados es necesario reducir la densidad y por efecto se obtiene una menor producción de maíz.

✓ Propagación y selección de semilla

El maíz se propaga por semilla. La producción de un cultivo depende el 50% de la calidad genética de la semilla y 50% de la calidad del ambiente en que la misma se desarrolla. Al momento de seleccionar las semillas tenemos la oportunidad de asegurar el 50% de una buena producción. Un productor o productora que quiere ganar más debe tener claro que debe hacer. Aquí dejamos algunas sugerencias:

- Producir su propia semilla criolla. NO DEPENDER DE LAS SEMILLAS COMPRADAS EN TIENDAS ESPECIALIZADA.
- De tu producción seleccionar las mayores mazorcas, secarlas bien y almacenarlas con su chala.
- Guardar en lugar seco y protegido de ratones e insectos
- Al momento de la siembra utilizar solamente las semillas que están en el centro de la mazorca y que tengan tamaño grande.

✓ Preparo del terreno, siembra y rendimiento

Un adecuado preparo del terreno asegura una mayor producción por hectárea. El maíz para producir bien necesita pH próximo a 6 y para ello es fundamental una adecuada quema que asegure una buena cantidad de ceniza para corregir la acidez. Se necesita de aproximadamente 0,5 kg de ceniza por metro cuadrado o 5 mil kg/ha para obtener un pH adecuado para la producción comercial del maíz.

Para ello sugerimos:

- Seleccionar áreas con buena cantidad de vegetación (barbecho con más de 15 años)
- Rozar fines de agosto para lograr un secado adecuado de las ramas y hojas
- Quemar después de una lluvia asegurando una buena producción de ceniza.

Con el uso de pozón o maquina sembradora se distribuye de 3 a 4 semillas por pozo en los meses de octubre y noviembre o en marzo. La producción alcanzada en suelos de altura en la amazonia de Bolivia varía de 600 a 1000 kg/ha en monocultivos.

✓ Limpiezas y cosechas

La primera limpieza se realiza después de 1 meses de la siembra. **IMPORTANTE** tomar en cuenta que una buena producción depende en un 50% del buen trato que recibe el cultivo. El momento adecuado para la **COSECHA** para obtención del maíz maduro es de 100 a 120 días después de la siembra y para maíz semi maduro es de 90 días.

✓ Asociaciones recomendadas

El maíz en la amazonia boliviana se asocia adecuadamente con cultivos de ciclo corto como del arroz, yuca, y el frijol de palo en el primer año de su plantación. La naranja, mandarina, limón, toronja, cupuazu, castaña y el cuchi verde son plantas leñosas frutales y maderables que se desarrollan bien junto con el maíz.

✓ Plagas

En la amazonia los principales problemas de plaga son ocasionados por aves al momento de siembra, larvas de insectos (gusanos) que comen el tallo y algunos animales silvestres que se alimentan de los granos en estado semi maduro y maduro.

- **Oriza sativa (arroz)**

Se asume que el origen del arroz (*Oriza sativa* L) proviene de las Indias Orientales (China, Indochina, Japón). Es una planta semianual que ocupa el segundo lugar de producción en el mundo después del trigo. Planta herbácea que tiene una raíz delgada, fibrosa y blanquizca, que se desarrolla superficialmente.



Foto n° 06. Cultivo de arroz en Loma Alta, Pando.

El tallo es recto y delgado, cilíndrico nudoso con largos entrenudos. Sus hojas son largas alternas y envainadoras, son ásperas y de color verde claro. Sus flores son verdes blanquizcas dispuestas en espiguillas. Su fruto es espiga. La altura de la planta, que puede tener la planta, está entre los 80 a 150 centímetros. Existen muchas variedades, dependiendo de las características del lugar, ya que de una zona a otra pueden existir diferencias que afecten a un alto o bajo rendimiento de producción de arroz. Pero en nuestra zona, las variedades más cultivadas y utilizadas son:

Arroz oro y chatón

Tiene grano grande, redondo y colorado. El tiempo de la siembra hasta la cosecha es de cuatro meses. Su producción es destinada a la venta por ser el de mayor preferencia por las poblaciones de los centros urbanos de la amazonia norte. Se adapta con mayor plasticidad a los suelos de tierra firme con baja fertilidad natural.

Puguilla, aguja y diente de ratón

Tiene grano mediano a largo, delgado, de color colorado a blanco. El tiempo desde la siembra hasta la cosecha es de cinco meses y su producción es destinada a consumo de la familia productora porque tiene alto rendimiento, es de mejor sabor, entretanto es más exigente a condiciones ambientales.

Blanco

De tamaño mediano y ancho, tiempo de producción de 5 meses. Por su buen sabor tiene mercado en los principales centros urbanos de la región. Es exigente de fertilidad de suelo.

Piedrita

De tamaño mediano, redondo de color blanco ha colorado. Su producción ocurre después de 3 meses de sembrado. Es semejante a la variedad oro a diferencia que es más exigente en suelo.

Los suelos franco arcillosos son los más adecuados para el cultivo del arroz debido a la capacidad para retener el agua. Se produce con mejor rendimiento en tierras con buen contenido de materia orgánica y pH mayor a 5 y menor a 8. Su propagación es por siembra directa de semilla, en una hectárea se distribuye de 25 a 30 kg de semillas o sea de 8 a 12 semilla por hoyo a una distancia entre ellas de 30cm x 40 cm, entre los meses de octubre y noviembre de cada año.

Los tratos culturales son muy importantes para obtener la producción esperada. La vegetación indeseable (malas hierbas) no debe ultrapasar el tamaño del arroz. Caso ocurra esto inmediatamente es necesario limpiar. Con mayor frecuencia la primera limpieza (carpida) se realiza después de 20 a 30 días de la siembra, si se observa que las hierbas están más grandes que el cultivo. En caso contrario se puede esperar hasta los dos meses para la carpida.

La cosecha de arroz, se realiza recolectando manualmente con ayuda de un cuchillo pequeño tradicionalmente, cuando el tallo y la espiga maduran, cambiando de color verde a un color amarillento. Se realiza el corte a la altura inferior de la espiga (en el tallo), formando manojos que se van guardando cuidadosamente.

Después de realizar la cosecha, se recomiendan ciertos cuidados que se deben tomar en cuenta, como por ejemplo, es importante cuidar que el grano esté seco antes de almacenarlo, para ello se lo pone a secar bajo la acción del sol.

Se debe guardar los granos en un lugar aireado y fuera del alcance de los animales domésticos (gallinas, patos), o roedores que siempre hay por el lugar.

Para finalizar, de acuerdo a la cantidad de consumo, se va utilizando los granos almacenados, procediendo al pelado en el tacú; pero en otros lugares se utilizan máquinas peladora de arroz.

- **Frijol de palo (*Cajanus cajan*)**

Es originario de la India donde ha crecido por miles de años. Llegó al continente Africano a 2000 años AC. Con el comercio de esclavos de África hasta América hoy crece en todo el trópico. y las variedades más conocidas son el enano que tiene un ciclo completo de 140 días

y las variedades forrajeras tienen ciclos más largos y pueden variar de 150 a 360 días planta arbustiva que puede alcanzar 3 metros de altura, dependiendo de la variedad, condiciones climáticas y tipos de suelos.



Foto n° 07. Planta de Frijol de palo

Es una planta anual, bianual **que se desarrolla** desde el nivel del mar hasta alturas de 1800 metros. Presenta **hojas trifolioladas alternas**, flores amarillas en racimos pequeños, **vainas** de color **verde** con **4 a 7 semillas**. La mayoría de las **variedades** presentan **maduración desuniforme**. El sistema radicular **es profundo** y alcanza hasta 3 metros, **lo que** le permite subsistir **en condiciones de sequía extrema**. Es una planta **con capacidad** de fijar **una elevada cantidad** nitrógeno en el suelo su raíz permite **descompactar** suelos

Tiene alta resistencia **a sequía** y susceptible a condiciones de encharcamiento, prefiriendo suelos con buen drenaje. No es **exigente** en términos de fertilidad. Desarrolla se mejor en **suelos** con pH de **4,5 a 8,0**. La propagación **se realiza** por semillas. La mejor época para la siembra del cultivo **es** entre los meses de octubre a diciembre, **después** de la quema del chaco, utilizado **punzón** o con maquina sembradora, las distancias **varían** dependiendo de la asociación de cultivos, normalmente **se recomienda** las distancias de 1,5m **entre** plantas por **2,0 metros** entre líneas. La cantidad de semillas es de **3 a 5** por golpe con **punzón** o maquina, considerando que un **Kg** de semilla tiene **8,000** semillas se necesita **unos 3 Kg.** de semillas para una hectárea

El frijol de palo puede ser asociado con maíz, yuca, triguillo, plátano, también como semisombra inicial para cultivos perennes como café, cacao, cupuazu. También puede ser utilizado como abono verde, es buen productor de biomasa y fijador de nitrógeno. Además hay evidencias que en la India las raíces de este cultivo pueden reciclar el fósforo del suelo haciendo disponible para otras plantas.

Susceptible a enfermedades causadas por hongos *Fusarium sp* y *Cercospora sp*, principalmente en las hojas y frutos cuando hay exceso de humedad en el terreno. Para prevenir es necesario evitar de cultivarla en terrenos con encharcamiento o muy húmedos.

La cosecha para semilla se realiza cuando la mayoría de las vainas están secas, de forma manual, podando la parte aérea de la planta que contiene las vainas, amontonando hasta que seque y luego desplicando a golpe. También se puede cosechar las vainas verdes para el consumo en la alimentación humana. Después de la cosecha la planta debe ser podada a aproximadamente 1 metro de altura para una nueva floración y fructificación. Como todos los granos después de cosechado y desplicado, deben ser almacenados bien seco, para esto se pone secar bajo acción del sol. El lugar de almacenamiento debe ser bien aireado y fuera del alcance de los animales domésticos, ratas y gorgojos.

- **Piña (*Ananas comosus*)**

Especie nativa de la región tropical de América del Sur. Se propaga de manera vegetativa a partir de hijuelos extraídos de la base de la planta. Su cultivo se desarrolla bien en clima tropical con temperaturas entre 22 a 32°C, precipitaciones superiores a 1500 mm por año, altitudes 100 hasta 800 msnm, suelos bien drenados con textura franco arenosa a franco arcilloso y un pH entre 4,5 a 5,5.



Foto n° 08 Cultivo de Pina en Villa Amazonia- Pando

Variedad Cavena lisa

Las hojas presentan bordes lisos; fruto grande, con peso promedio de 2,4 kg de forma

alargada y cilíndrica; pulpa de color blanco amarillento.



Foto nº 9. Variedades de piña

Variedad Abacasei (*Ananás comosus* Merr)

Tiene hojas largas y con bordes espinosas; frutos con peso promedio de 1,5 kg en forma de pirámide; pulpa de color blanquecina y es la variedad con mayor aceptación en el mercado local

Variedad Española roja

Hojas bordeadas con espinas; frutos con cáscara lisa y peso entre 1 a 2,5 kg; pulpa de color blanco amarillento.

Selección de hijuelo para la plantación

El hijuelo debe provenir de la base del fruto, con un tamaño entre 25 a 35 cm de altura y extraído de plantas que han producido, libres de plagas y enfermedades.

Los principales cuidados con los hijuelos son:

- ✓ Dejar la base del hijuelo a pleno sol por tres días, para cicatrizar y evitar la pudrición
- ✓ Cicatrizada la base, mantener dispersa y bajo sombra hasta el momento de la plantación
- ✓ Hijuelos con exudaciones o pudriciones deben ser eliminados
- ✓ Hijuelos con base cicatrizada puede ser mantenido durante 6 meses en condiciones de sombra.

Pasos a seguir para implementar una plantación de piña:

- ✓ Preparar el terreno con preferencia en áreas de barbecho.
- ✓ Quemar y retirar ramas y troncos de árboles
- ✓ Remover la tierra para favorecer el buen desarrollo de la raíz.
- ✓ Plantar antes del inicio de la época lluviosa, con preferencia de agosto a octubre.
- ✓ Plantar a 10 cm. de profundidad y en posición vertical
- ✓ Antes de plantar, eliminar 4 a 6 hojas de la base para facilitar el desarrollo de la raíz.
- ✓ Evitar caída de tierra en axilas de las hojas, para evitar humedad y su posterior pudrición.
- ✓ Plantar simultáneamente con cultivos de ciclo corto como maíz y arroz.
- ✓ Asociar con cultivos semi-anales y perennes en donde no existe competencia por luz.

- ✓ Requiere de plena luz para florecer; de lo contrario la floración se retarda
- ✓ No plantar intercalada variedades diferentes de piña, porque existe polinización cruzada
- ✓ Realizar de 4 a 5 limpiezas durante el ciclo productivo
- ✓ Podar plantas que proporcionan sombra antes de la floración.
- ✓ Para tener nueva cosecha de la misma planta, seleccionar dos hijuelos del tallo después de la primera cosecha.
- ✓ No permitir que ningún fruto entre en contacto con el suelo, porque se pudren rápidamente.
- ✓ La mejor época para cosechar es desde mayo a septiembre cuando no existen muchas lluvias (época seca)
- ✓ Cosechar frutos semi-maduros (pintones) y maduros
- ✓ Cosechar el fruto con pedúnculo de 5 á 6 cm y no eliminar la corona para evitar pudrición

Plagas: La broca del fruto (*Tecla basilides*), la hembra deposita su huevo en la inflorescencia, en la fase de larva penetra al interior del fruto y se alimentan de la pulpa. Los frutos atacados segregan sustancias resinosas o gelatinosas son imposibles de comercializar, porque se deforman y presentan parte de la pulpa podrida. Una vez presente la plaga es difícil de controlar. Una medida preventiva disminuir la humedad y la sombra.

Otras plagas de consideración como las ratas, meleros, carachupas y otros, provocan pérdida de la producción al alimentarse de los frutos.

Enfermedades: La pudrición negra producido por el hongo (*Cerastostomella paradoxa*) y la pudrición de corona (*Phytophthora cinnamomi*) se presenta cuando los frutos maduran en época lluviosa existe mucha humedad en el cultivo. La presencia de exudaciones en el fruto es síntoma de existencia del hongo (*Fusarium spp*), para su control se recomienda eliminar y retirar todos estos frutos. Plantas que producen bajo sombra y en sitios con maleza, presentan manchas de color verde en la cáscara y en su interior existe partes duras de la pulpa.

• Plátano (*Musa paradisiaca*) y guineo (*Musa sapientum*)

Son plantas herbáceas, originaria del Continente Asiático. Las especies más cultivadas en la amazonia boliviana son el plátano (*Musa paradisiaca*), y guineo seda (*Musa sapientum*). Las hojas son importantes porque forman un falso tallo, que sostiene al racimo.

Requiere temperaturas entre 24 a 30 °C, con una precipitación superior a 1.500 mm/año, se desarrolla desde el nivel del mar hasta una altura de 1000 m., los mejores suelos para su cultivo deben ser profundos, fértiles, con buen drenaje y bastante materia orgánica.

Se conoce dos técnicas de implementación de cultivos de plátanos o guineo:

Plantación antes de la quema: Se corta la vegetación de menor 10 cm de diámetro, entre los restos orgánicos son abiertos pozos y plantados los rizomas de plátano. Posteriormente se tumban los arboles de mayor diámetro y después de 30 días se aplica la quema para eliminar los residuos orgánicos y estimular la germinación de los rizomas.



Foto nº 10. Cultivo de platano en Loma Alta

La principal ventaja de la técnica es la eliminación de larvas y huevos de insectos, principalmente el picudo negro, principal plagas que ataca cultivos de plátano y guineo.

Plantación después de la tumba y quema: Se roza la vegetación de menor a 10 cm diámetro y posteriormente son tumbados los árboles. Para eliminar los residuos orgánicos después de 30 días se aplica la quema. Con el suelo limpio se demarcan y aperturan pozos de 40 x 40 x 40cm a cada 5 metros. En la parte interna del pozo se deposita el suelo con mayor cantidad de materia orgánica y se planta los rizomas o hijuelos en el centro de cada pozo a 20 cm de profundidad, después de 4 meses de plantado se debe aplicar coroneo y se debe aporcar. El hijuelo a ser plantado debe ser libre de plagas y enfermedades extraídas de plantaciones sanas antes de la segunda floración.

Una plantación de plátano o guineo requiere de tratos culturales y manejo asegurando el buen desarrollo de los tallos y una buena formación de racimos, se recomienda:

- ✓ Seleccionar tres hijuelos por macollo: los más vigorosos y mejores ubicados. Los demás deben ser eliminados
- ✓ Al momento de la cosecha debemos eliminar el falso tallo a nivel del suelo.
- ✓ El falso tallo cortado debe ser colocado como cobertura muerta al pie de los árboles madre.
- ✓ En época de lluvia se elimina las hojas secas; en época seca no se eliminan las hojas porque protege que el sol caliente el falso tallo.

Cuidados con la planta en producción: El tronco de plátano está formado por capas de hojas y con el peso del racimo llegan a doblarse fácilmente, por eso es importante:

- ✓ No eliminar las hojas secas que cubre al tronco en época seca, el calentamiento del tronco facilita su ruptura (el tronco se dobla)
- ✓ Eliminar los restos florales (bellota) 3 semanas después de la inflorescencia, para disminuir el peso del racimo, evitar caída por el viento, acelerar el engrosamiento del fruto o racimo.
- ✓ Colocar soporte a la planta en producción, para evitar ruptura del falso tallo antes que el racimo

esté listo para la cosecha.

Cosecha: La primera cosecha ocurre aproximadamente a los 8 meses después de la plantación. En algunas variedades el tiempo puede ser mayor o menor, dependiendo del clima y de la calidad del suelo. El racimo está listo para el corte cuando los dedos están bien desarrollados, redondo y iniciando su maduración cuando el producto es para consumir como fruta, el plátano se consume verde en varios alimentos y para ello es necesario cosechar antes del punto de maduración.

PLAGA: EL PICUDO NEGRO (*COSMOPOLITES SORDIDUS GERMAR*) ES LA PLAGA DE MAYOR IMPORTANCIA ECONÓMICA Y LA MÁS TEMIDAS POR LOS PRODUCTORES(AS). SU CONTROL ES MUY DIFÍCIL PORQUE EL INSECTO ESTÁ ACTIVO DURANTE LA NOCHE Y LOS DAÑOS SON DETECTADOS CUANDO EL ATAQUE ESTÁ AVANZADO. LA HEMBRA PREPARA CON SU PICO UN ORIFICIO EN EL RIZOMA DEL PLÁTANO E INTRODUCE LOS HUEVOS AL INTERIOR DEL MISMO, LOS HUEVOS SE TRANSFORMAN EN LARVAS QUE SE ALIMENTAN DEL RIZOMA. EN LOS ORIFICIOS QUE DEJAN LAS LARVAS INGRESAN HONGOS, BACTERIAS Y NEMATODOS OCASIONANDO EL DEBILITAMIENTO DE LA PLANTA HASTA LA MUERTE.



FOTO Nº 11 - ADULTO Y LARVA DE PICUDO NEGRO

CONTROL DEL PICUDO:

- ✓ plantar hijuelos o rizomas libres de huevos y larvas del picudo.
- ✓ Lavar los rizomas o hijuelos en agua caliente a 55 °C durante 10 minutos.
- ✓ Tratos culturales bien realizado eliminando la vegetación indeseada (maleza).
- ✓ De existir presencia del picudo colocar trampas para capturarlo, como trozos del falso tallo.

ENFERMEDADES:

Nematodos: Son microorganismo que se encuentran en el suelo, el exceso de estos causa daños a la planta. El daño que causan generalmente se concentra en la raíz y en el rizoma de la planta.

Si la raíz tiene tres o más partes hinchadas, con llagas y pequeños puntos de color oscuro, es un indicador que existen nematodos en exceso. Cuando las plantas se caen desde la raíz por la acción del viento o por el peso del racimo antes de su madurez, se debe sospechar la presencia de nematodos.

El control más efectivo es evitar introducir hijuelo contaminado; para prevenir se debe desinfectar con lavandina (hipoclorito de sodio) al 1 % durante 5 a 10 minutos, además de quitar las raíces. Si se sospecha o existen síntomas de nematodos es preferible desechar los hijuelos y buscar de plantaciones sanas.

Problemas comunes en la región norte amazónica de Bolivia.

- ✓ No se aplica criterios de selección genética
- ✓ En muchos casos se planta hijuelo separado de la planta madre (hijuelo de agua)
- ✓ Se planta material genético con presencia de plagas o enfermedades
- ✓ Se planta a 40 cm de profundidad donde el suelo es muy compacto y la raíz no desarrolla adecuadamente, generalmente estas plantas se debilitan y no producen
- ✓ No existe la costumbre de aporcar la planta para favorecer el desarrollo de la raíz, en condiciones favorables la raíz mide 3 metros
- ✓ No se realiza el manejo, se deja que varios hijos (6 a 10) que se alimenten de una misma planta madre. Se tiene muchos tallos y pocos racimos
- ✓ Mala elección de la época de plantación; plantas plantadas en época seca se debilitan muy rápido.
- ✓ Insuficientes tratos culturales.

Principales características de especies perennes frutales utilizadas en los SAF

- La pupuña o chima (*Bactris gasipaes* H.B.K.).

En la región amazónica es conocida como chima y se encuentra en los bosques de Pando, Santa Cruz, Beni y Norte de La Paz. La especie fue domesticada y es cultivada en varios países de América Central y América del Sur en lugares calientes y con buena humedad. En Pando y la provincia Vaca Díez es cultivada en suelos de tierra firme con el nombre de pupuña.



Foto nº 12. Fruto de pupuña

Palmera con múltiples tallos, altura de 12 a 20 metros, con o sin espinas, frutos comestible con una sola semilla y de diferentes colores (rojos, amarillos, verde), cuando joven, 2 a 3 años,

permite el aprovechamiento del palmito para consumo humano. Del fruto se elabora harina para consumo humano y para elaborar alimentos para la crianza de pollos y cerdos.

Es una palmera que resiste la sequía y no tolera suelos con problema de drenaje (encharcado).

La mejor técnica de reproducción es la siembra de semillas extraídas de frutos maduros y sanos.

Una planta adulta requiere de 25 a 30 metros cuadrados de área vital libre de sombra. Planta exigente en sol para su adecuado crecimiento y producción. Raíces son superficiales, crecimiento horizontal. Semillas deben ser germinadas y repicadas en bolsas con diámetro de 7 cm y altura de 18cm, con un tiempo en vivero es de 6 a 8 meses.

Almacigado

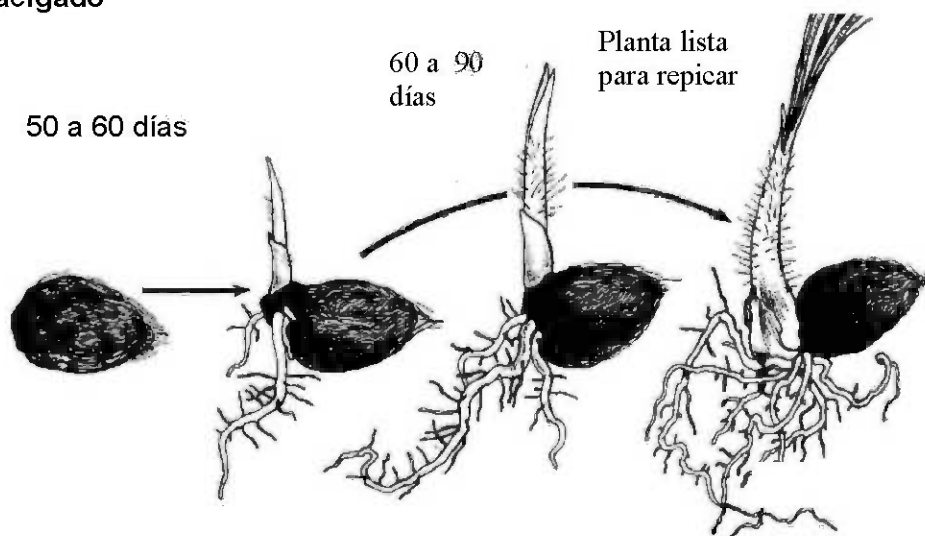


Fig. 3 Proceso de germinación.

Plantaciones: Plantas producidas en vivero con 30 a 40 cm son trasladadas al campo al inicio de la época de lluvia en plantaciones puras para la producción de palmito en condiciones de tierra firme en la amazonia boliviana utilizando una densidad de 2000 plantas/has o espaciamiento de 2 x 2,0 metros y para la producción de fruto los una densidad de 400 plantas/has o un espaciamiento utilizados son de 5 x 5 metros. El preparo de terreno consiste en roza, tumba y quema con posterior apertura de pozos utilizando boca de lobo para plantaciones de palmito y para producción de fruto se recomienda pozos de 40 x 40 x 40cm. En sistemas agroforestales asociado con otras especies leñosas se recomienda espaciamiento de 10 x 10 metros para producción de fruto.

Limpiezas: En plantaciones puras o en sistemas agroforestales destinados a la producción de frutos requiere de mínimo tres limpiezas por año en los primeros dos años de vida del cultivo.

Mientras que plantaciones puras para producción de palmito es necesario planificar las limpiezas según la intensidad de crecimiento de la vegetación competidora. Para las plantaciones con el propósito de producir frutos a partir de los 3 años se deberá introducir cobertura verde utilizando leguminosas de cobertura que puede ser: kudzu, centrocema, o el frijol de palo.

Debido a que el sistema radicular es superficial en las operaciones de limpieza evitar remover la tierra para no dañar sus raíces que son superficiales. Toda la vegetación cortada debe ser depositada al pie de la planta de pupuña para mantener el suelo húmedo y bien abonado

Plagas: La principal plaga observada en plantaciones de pupuña es el Picudo negro de la familia Curculionidae, género y especie desconocidos escarabajo de color negro de 3 a 4 cm, su pico largo y encorvado le favorece para hacer huecos y depositar huevo en los frutos que se alimentan de la pulpa y al final de su desarrollo larvario caen al suelo donde se empupan. Los adultos emergen después de 10 a 12 días en condiciones de laboratorio. El daño es muy severo se puede encontrar más de 15 larvas en cada fruto.

Rhynchophorus palmam L., 1764. Picudo negro, de tamaño grande (30 a 40 mm de largo), Cuyas larvas son conocidas como "suri", y dañan e pijuayo en plantaciones jóvenes. En el pupuña las hembras de *Rhynchophorus palmam* son atraídas por el corte del tallo, consecuencia de la cosecha del palmito; oviponen en el corte mismo o en otra parte del tallo, la larva se alimenta provocando su muerte e impidiendo el crecimiento de nuevos hijuelos. Es la plaga de mayor importancia económica en plantaciones de producción de palmito.

Brassicidae - *Brassolis sophorae* L. Plaga muy conocida en palma aceitera, cocotero. Las defoliaciones provocadas por las larvas son localizadas y esporádicas. Las larvas permanecen escondidas en un nido durante el día y se alimentan de las hojas en la noche.

Cosecha: El palmito se corta cuando la base de la planta tenga de 10 a 12 cm de diámetro lo que ocurre a los 18 meses de haber plantado y la cosecha de fruto se da a partir del 4 año de cultivada la especie, entre los meses de diciembre hasta marzo cada planta produce de 4 a 10 racimos con un peso promedio de 5 kg.

Asociación: Para producir frutos se asocia con plátano, especies maderables con copa pequeña (mara, cedro, picana, teca y otros) y cobertura de leguminosa como el kudzu. Para producir palmito se asocia con todo los cultivos anuales, especies maderables que crean tronco único y recto a plena luz (picana, teca, etc.)

- **Cacao(*Theobroma cacao*)**

Planta nativa de América tropical; En Bolivia ocurre de manera natural en las llanuras de los ríos: Mamore, Beni, Itenez, Madre de Dios, Manuripi, principalmente. Domesticada y cultivada en Santa Cruz, norte de La Paz, Beni y Pando. Planta leñosa con múltiples tallos, altura de 4 a

20 metros. Frutos con muchas semillas envueltas en una con pulpa blanca. Del fruto se elabora pulpa y manteca de cacao.



Foto nº 13.- Fruto de cacao en Sistemas Agroforestles en Palmira-Beni.

Variedades:

Nativo: es de muy buena calidad, pero de bajo rendimiento. Las mazorcas son largas y amarillas con surcos poco profundos, se desarrolla mejor en estratos intermedios del bosque.

Forastero: es más resistente y vigoroso, de aceptable calidad para el comercio. Las mazorcas son cortas amarillas y lisas con surcos poco profundos, tiene un alto rendimiento en producción.

Trinitario (Híbrido) cruzamiento genético entre variedades, las mazorcas son grandes, largas y con cascara gruesa y delgada; tiene una buena producción.

Para su buen desarrollo y producción requiere: temperaturas entre 24 a 29 °C; precipitación mínima mensual de 100 mm y no debe exceder los 200 mm mensuales; Tolera un periodo de sequía de 2 a 6 meses; No tolera heladas, cuando las lluvias se prolongan la floración se retarda atrasando la fructificación.

Para una buena producción de plantas de cacao se recomienda:

- ✓ bolsas de 12 cm diámetro y 30 cm de altura
- ✓ sustrato rico en nutrientes, bien drenado y con pH de 5 a 6

- ✓ obtener semillas de frutos maduros y con máximo 15 días de almacenamiento
- ✓ sembrar semillas grandes, a una profundidad de 2.5 cm, de buena calidad y en posición horizontal.
- ✓ evitar la radiación solar directa utilizando semisombra
- ✓ regar todos los días
- ✓ buenos tratos culturales en vivero
- ✓ control de plagas

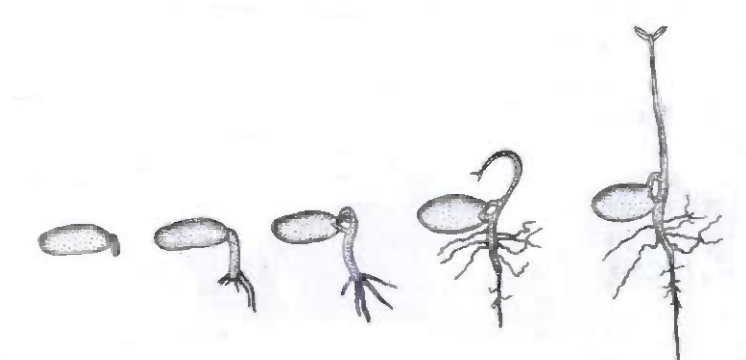


Fig. 4 proceso de germinación de la semilla

Plantaciones de cacao: Plantas de cacao sobreviven, crecen y producen mejor cuando son cultivadas en suelos con buenas condiciones de fertilidad, con buena capacidad de retención de humedad, y a media sombra. Los suelos con napa freática más superficial, de color oscuro, pH natural igual o mayor a 5, son los recomendados para cultivar cacao. Plantaciones de cacao de preferencia deben ser realizadas asociadas con otros cultivos que producen semisombra. Ideal es plantar cacao junto a plátano o guineo o en callejones dentro de barbecho de uno o dos años. Asociaciones de cacao con árboles maderables se recomienda de 200 a 300 plantas por hectárea; en callejones dentro del barbecho de 100 a 200 plantas por hectárea; en multiestrato asociada a otras frutales, maderables y cultivos anuales aproximadamente 50 plantas por hectárea. En suelos con pH de 4 a 4,5 se recomienda aplicar en cada pozo de 40 x 40 x 40 cm una cantidad de 500 gr de hidróxido de calcio (Cal hidratada) para aumentar el pH a 5 o 5,5.

Manejo de plantaciones cacao: El cultivo requiere de buenos tratos culturales. El rozado de la vegetación competidora deberá ser realizado mínimamente tres veces por año en los meses de mayor precipitación y el coroneo de 4 a 5 veces por años en los dos primeros años. A partir del 3 años de plantación los tratos culturales de rozado y coroneo deberán ser realizados con menor frecuencia, 1 a 2 veces por año. Todos los residuos vegetales rozados o carpados deben ser depositados cerca las plantas de cacao como cobertura muerta, que servirá para mantener la humedad, para evitar el crecimiento de plantas invasoras y como materia orgánica.

La poda de formación de copa se realiza cuando la planta supere los 2 metros de altura cortando la punta para estimular la formación de ramas. La poda de mantenimiento se aplica para eliminar chupones, ramas atacadas, muertas y con bajo vigor. Los meses adecuados para realizar poda es cuando la planta tenga mínima actividad fisiológica, recomendable los meses de menos lluvia.

Enfermedades: Las principales causas de estas enfermedades obedecen a un mal manejo de las plantaciones, por el abandono de los productores y la escases de conocimientos técnicos aplicables al rubro, por otra parte a las malas condiciones climatológicas en determinadas regiones.

Las enfermedades son causadas generalmente por hongos y agentes patógenos de rápida reproducción que se transmite a través del contacto entre planta y el hombre, los animales y la acción del viento.

Escoba de bruja: Con nombre científico (*Crinipellis perniciosa*). La escoba de bruja da origen a brotes mal formados, proliferación de ramas laterales; en los cojinetes florales produce la formación de brotes vegetativos y/o flores y mazorcas anormales en forma de chirimoyas, zanahorias, ocasionando en frutos jóvenes y adultos manchas necróticas en la corteza y maceración en las almendras.

Los principales síntomas son:

- ✓ La planta emite brotes enfermos todo el año
- ✓ Las flores se convierten en inflorescencias y los frutos no se desarrollan
- ✓ Las ramas enfermas tienen engrosamiento de las ramas terminales
- ✓ Se observa aparición frecuente de escoba

Medidas de control:

- ✓ La enfermedad es endémica en la región, por tanto el tratamiento es todo el año
- ✓ Se debe podar cada tres meses eliminando la rama afectada 20 cm por debajo de la escoba
- ✓ Si en el periodo de dos años encontramos plantas susceptibles al ataque, se elimina y se reemplaza por otro
- ✓ Se elimina y se quema los frutos enfermos del árbol

La mazorca negra.

Esta es la enfermedad más importante del cacao en todas las áreas cacaoteras del mundo; causada por hongos del complejo *Phytophthora*, es responsable de más pérdidas en las cosechas que cualquier otra enfermedad existente en la región. Aunque el hongo puede atacar plántulas y diferentes partes del árbol de cacao, como cojines florales, chupones, brotes, hojas, ramas, tronco y raíces, el principal daño lo sufren las mazorcas.

La Mazorca negra se encuentra en todos los países que cultivan cacao. Se estima que las pérdidas causadas por este hongo a nivel mundial son del 10 al 20 por ciento. Es considerada la enfermedad más importante en un 80 por ciento de los países productores de cacao.

Los principales síntomas de la enfermedad son:

Se forma una mancha de color café oscuro que puede llegar a cubrir todo el fruto. Los bordes de la mancha son bien "parejos". En los chupones daña las hojas, el tallo y el cogollo. Las hojas se ponen secas y se enrollan para adentro, el cogollo se seca y el tallo se seca, se pone negro y se adelgaza. En el tallo produce "cáncer". Inicia con una mancha oscura y húmeda, luego esta se hunde y sale un líquido pegajoso que parece goma.

Medidas de control:

- ✓ Reducir la humedad del aire en las plantaciones de cacao haciendo podar bien los árboles de cacao y de sombras, eliminar las malas hierbas.
- ✓ Antes que llueva recolectar y destruir todas las cáscaras de frutos que quedaron en los lugares de quiebre de las mazorcas cosechadas
- ✓ Una vez a la semana cortar las mazorcas enfermas, quebrarlas y enterrarlas en un sitio apartado de la parcela de cacao. Esto se hace para evitar que el hongo infecte otros frutos o cause cáncer en los troncos y ramas de los árboles de cacao.
- ✓ Todo árbol infectado con el cáncer del tronco, quitarle con un cuchillo ó machete, toda la parte que está afectada con la mancha colorada, pelando la corteza e interior del tronco hasta dejarlo limpio de la enfermedad.

Mal del machete: Causada por el hongo *Ceratocystis fimbriata* destruye árboles enteros. El hongo siempre infecta al cacao por medio de lesiones en los troncos y ramas principales y puede matar a un árbol rápidamente.

Antracnosis: La Antracnosis del cacao es causada por el hongo *Colletotrichum gloeosporoides* -Conocida con el nombre común Antracnosis donde se ha distribuido mundialmente. En el cacao el hongo ataca el tallo, hojas, chupones y frutos. El daño a las mazorcas no es económicamente importante, aunque sí lo es la lesión a los tallos.

Plagas

Afidios: Insectos pequeños de color oscuro, siempre agrupados en colonias; atacan los brotes, las hojas y las flores; también atacan los frutos jóvenes los cuales, cuando no tienen semillas, pueden haberse desarrollado por estímulo del ataque de los insectos a la flor (partenocárpicos). Es muy común encontrarlos en plantas jóvenes hasta los 6 y 7 años de edad.

Chinches: Hay varios tipos de chinches. Pueden transmitir enfermedades y en algunos lugares se los considera como transmisores de la Moniliasis. Viven en colonias, en el pedúnculo de la mazorca, provocando lesiones parecidas a chancros o llagas oscuras de poca profundidad.

Cosecha y partida de la mazorca: Plantas híbridas producen hasta 1,2 Kg. de semilla seca por planta.

Con prácticas agronómicas y material de plantación adecuado y en suelo apropiado, la producción varía desde 1000 a 1500 Kg. /ha

Recoger a intervalos de 15 días, jamás forzar las mazorcas hacia abajo, siempre cosechar cortando el tallo cerca de la base de la mazorca.

No recoja todas las mazorcas al mismo tiempo, solamente las mazorcas bien maduras.

Para ahorrar el acarreo de las mazorcas, la partida se efectúa dentro de la plantación, antes de los cuatro días de realizado la cosecha.

Antes de partir las mazorcas, separar las sanas de las enfermas o dañadas, para evitar el deterioro de la calidad del producto a ser comercializado.

Fermentación

- ✓ El grano extraído de la mazorca se coloca en bolsas de yute o cajas de madera; nunca en bolsa plástica o recipiente que no deja escurrir líquido.
- ✓ Es necesario hacer fermentar los granos para destruir y eliminar el germen de la semilla y adquirir mayor sabor. Realizar la remoción cada día.
- ✓ La duración de la fermentación depende de la variedad y las condiciones locales, normalmente demora de 5 a 7 días, cuando el cacao ya fermentó los granos cambian de color púrpura a rojizo.

Secado

- ✓ Secar en esteras o lonas a una altura de 60 cm del suelo.
- ✓ Para no perder la calidad del producto, secar con preferencia bajo sol directo durante 7 a 10 días.

Utilización: 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.

• Cupuazú (*Theobroma grandiflorum*)



Foto n° 14.- Fruto de cupuazu en sistema agroforestal Santa María.

Planta nativa de la amazonia brasilera. En su hábitat natural crece dentro del bosque superando los 20 metros de altura y en plantaciones agroforestales varía desde 3 a 5 metros de altura. La floración ocurre con las primeras lluvias del año, solo 1% de las flores son transforman en frutos que maduran desde enero a mayo, aunque existe una entre-zafra en agosto.

El peso promedio de cada fruto es de 1,0 Kg, entretanto existe muchas variaciones desde 0.250 Kg hasta 5 Kg.

Las condiciones ambientales ideales para su desarrollo y producción son temperatura media anual 25°C, p precipitación entre 1500 a 3100 mm, tolera un periodo de sequía de 2 a 6 meses, no tolera heladas y cuando las lluvias se prolongan la floración se retarda atrasando la fructificación. El suelo ideal es el profundo franco y franco arcilloso; no tolera suelos con poca profundidad y con problemas de drenaje. Presenta un buen crecimiento en suelo latosolos rojos en condiciones de tierra firme en la amazonia boliviana.

Plantaciones de cupuazu

✓ Cultivar plantas de buena calidad

Una buena plantación depende en gran parte de la selección genética realizada al momento de sembrar la especie en vivero. Semillas extraídas de frutos sanos recolectado de plantas vigorosas con un promedio de 20 frutos de aproximadamente 1 Kg son los más recomendados para ser reproducidos en vivero. Las semillas extraídas del fruto y eliminada la pulpa son almacenadas en un sustrato rico en nutrientes protegido por bolsas de polietileno de 12 cm diámetro por 25 de altura. El tiempo que la planta requiere en vivero es de 8 a 10 meses, en condiciones de semisombra y su trasplante se realiza cuando su altura es de 40 cm y su diámetro mayor a 0,5 cm.

✓ Implementar a inicios de la estación lluviosa

Para alcanzar un buen desarrollo radicular en la etapa de implementación es fundamental preparar pozos de 40 x 40 x 40cm, colocar la tierra negra en la parte de adentro y plantar en las horas más fresca del día de preferencia en días nublados. En la Amazonia Norte de Bolivia las plantaciones de cupuazu se realizan en el mes de octubre después de haber acumulado en la tierra 100 mm de precipitación.

✓ Técnicas de implementación del cupuazu

Por ser una especie con temperamento eciofita (tolera crecer en condiciones de competencia por luz) se implementa el cultivo junto con la agricultura de preferencia con guineo, plátano o yuca o se implementa en callejones dentro de barbecho de un años.

✓ La densidad de plantación

La densidad en monocultivo es de 208 plantas/hectárea o espaciamiento de 6 x 8 metros. En sistemas agroforestales asociado con plátano, guineo, yuca y arboles leñosos se recomienda una densidad de 156 plantas/ha o espaciamientos de 8 x 8 metros y dentro del barbecho con un años de crecimiento se recomienda distancias entre líneas de 10 metros y entre plantas de 6 metros. Lo indispensable es respetar el área vital que requiere cada planta que es de 48 m².

Manejo de la plantación cupuazu:

✓ Limpieza y coroneo

Una plantación en monocultivo o en sistemas agroforestales para su bien desarrollo requiere de tratos culturales, (roza y coroneo), para evitar la competencia con otras especies no

deseadas. La limpieza (roza), y el coroneo (carpir alrededor de las plantas) son los tratos culturales más comunes y de fundamental importancia al inicio del cultivo. En el primer año de la plantación se roza y se coronea 4 veces y va disminuyendo llegando al 4 año con una sola limpieza al momento de la recolección de los frutos. **IMPORTANTE** todo material que se roza debe ser depositado alrededor de las plantas de cupuazu para mantener la humedad del suelo y dar a la tierra material orgánico.

✓ Fertilización y manejo de leguminosa

En la etapa reproductiva (fructificación) el cupuazu requiere de ayuda con corrección de acidez y fertilización, de preferencia orgánica. Se recomienda aplicar antes de cada floración 5 a 10 kg de cal hidratada (hidróxido de calcio) y 10 a 15 litros de materia orgánica por planta.

Las leguminosas como kudzu y el frijol de palo son plantas que pueden favorecer las plantas de cupuazu por su capacidad de reciclar nitrógeno y producir materia orgánica. La presencia de estas especies es fundamental en los cultivos de cupuazu, entretanto es necesario manejarlas correctamente, para asegurar que su presencia sea positiva. El kudzu por ser una planta de cobertura de suelo y trepadora requiere de manejo constante rozando los exceso e incorporar los residuos próximo a las plantas cultivadas del cupuazu.

✓ Poda

Las primeras podas en plantaciones de cupuazu son para eliminar chupones y ramas con formación defectuosa.

A partir del 4 años de cultivada las plantas de cupuazu requieren de **poda de levantamiento** de copa o de liberación de fuste. Consiste en eliminar las ramas bajas para formar un fuste libre de aproximadamente 1,5 metros de altura. Adicionalmente se recomienda aplicar criterios de formación de copa considerando que las ramas horizontales no deben sobrepasar la distancia entre plantas cultivadas. La **poda de formación** de copa permitirá controlar el área vital de cada individuo. Las podas de mantenimiento se realizan todos los años después de la cosecha. En esta poda se eliminan ramas con enfermedades, plagas, secas, quebradas..... El propósito es dejar la planta con una copa sana, de buena calidad y con buenas posibilidades para una nueva floración. **IMPORTANTE** la poda es una herida que se hace en la planta por lo mismo se requiere cuidado para realizar un corte liso, lo mínimo en tamaño y con herramientas adecuadas. **NO** se debe realizar podas cuando la planta está en floreciendo y formando sus frutos.

✓ Fructificación.

La floración y fructificación ocurre simultáneamente. El periodo de floración coincide con el de menor incidencia de lluvia, se inicia en agosto y se prolonga hasta febrero con picos de floración entre noviembre y diciembre. El fructificación ocurre de diciembre a mayo, teniendo su pico marzo y abril. La maduración de frutos ocurre entre 120 a 135 días después del inicio de la floración y coincide con el periodo de mayor lluvia.

Plagas: La plaga de mayor importancia económica en la Amazonia de Bolivia es la Bròca del fruto (*Conotrachelus humeripictus*). Su ciclo de vida ocurre en cuatro etapas: huevo, larva, pupa y adulto. Los adultos son de coloración marrón oscuro, miden aproximadamente 8 milímetros de largo y 5 mm de ancho. Son conocidos como picudos porque en su cabeza tienen una estructura similar a un pico con la boca localizada en su extremidad.



Lo común es que las hembras viven aproximadamente 95 días y los machos 90 días entretanto existen casos que pueden vivir hasta 790 días pasando de una zafra a otra. El adulto es de hábito nocturno y para reproducirse también lo hacen durante el día. Se mueve caminando por el suelo, pueden volar a pequeñas distancias. Invierte más tiempo parados ocultos entre las ramas y hojas próximas de los frutos. Son muy sensibles a cualquier movimiento próximo a las plantas de cupuazu. Al caer en el suelo fingen estar muertos, dificultando su localización entre las hojas secas del cupuazu. Los adultos se alimentan de flores y cascara del fruto.

Las hembras, al momento de alimentarse, hacen pequeños orificios de 3 mm de profundidad antes de colocar los huevos. Ponen sus huevos en el medio del fruto, se forman las larvas que caminan y perforan los frutos y se alojan en la pulpa de la cual se alimentan, posteriormente pasan a la semilla y finalmente salen por el orificio que entraron y empupan en el suelo a una profundidad de 6 cm. Las larvas son blancas y sin pernas. Cuando totalmente desarrolladas miden 1,4 cm de largo. Desde la salida del huevo hasta la formación completa de la larva ella permanece dentro del fruto.

Medidas de control:

- ✓ No implementar cultivos de cupuazu en terrenos con plantaciones antiguas o próximas a plantaciones antiguas de cacao o especies del mismo género.
- ✓ Evitar implementar sistemas agroforestales próximos a barbechos altos que hacen sombra al sistema.
- ✓ Evitar exceso de sombra dentro de los cultivos de cupuazu.
- ✓ Plantar junto con el cupuazu plantas aromáticas que tengan efecto de repelente.

- ✓ En plantaciones antigua realizar programas de fertilización adicionando fosforo y potasio en la corona de las plantas de cupuazu
- ✓ Mantener a cobertura en El suelo principalmente en época de sequia porque El cupuazu es sensible a la falta de humedad.
- ✓ La poda en cupuazu deberá realizar en las ramas inferiores dejado libre el tallo a 1,5 metros del suelo.
- ✓ Recolectar por las mañana los frutos con broca y quemarlos fuera del sistema agroforestal; caso no sea posible quemar colocar los fruto en agua por tres días o enterrarlos a 1 metro de profundidad.
- ✓ Abrir fajas de 20 metros entre el sistema agroforestal y el bosque.

En los sistemas agroforestales implementados en la Amazonia boliviana la especie esta presente con grandes pérdidas económicas para los productores y productoras y las medidas de prevención y control recomendados son en parte aplicados que no es suficiente para controlar la plaga.

Enfermedades: Con nombre científico (*Crinipellis perniciosa*). La escoba de bruja da origen a brotes mal formados, proliferación de ramas laterales; en los cojinetes florales produce la formación de brotes vegetativos y/o flores y mazorcas anormales en forma de chirimoyas, zanahorias, ocasionando en frutos jóvenes y adultos manchas necróticas en la corteza y maceración en las almendras.

Los principales síntomas son:

- ✓ La planta emite brotes enfermos todo el año
- ✓ Las flores se convierten en inflorescencias y los frutos no se desarrollan
- ✓ Las ramas enfermas tienen engrosamiento de las ramas terminales
- ✓ Se observa aparición frecuente de escoba

Medidas de control:

- ✓ La enfermedad es endémica en la región, por tanto el tratamiento es todo el año
- ✓ Se debe podar cada tres meses eliminando la rama afectada 20 cm por debajo de la escoba
- ✓ Si en el periodo de dos años encontramos plantas susceptibles al ataque, se elimina y se reemplaza por otro
- ✓ Se elimina y se quema los frutos enfermos del árbol

• **Majo (*Oenocarpus bataua* Mart).**

Originaria de la cuenca amazónica continental Se encuentra en bosques tropicales de tierras bajas, bosques húmedos montanos bajos y bosques de galería siendo común en áreas inundadas, pantanosas y con drenajes pobres. En Bolivia se encuentra en los departamentos

de La Paz, Cochabamba, Santa Cruz, Beni y Pando. Es frecuente en los bosques de llanura amazónica y en el bosque montano húmedo inferior, distribuyéndose entre los 170 y 1300.

Oenocarpus bataua es una palmera de tronco solitario y recto, que alcanza los 25 a 30 metros de altura. Las hojas son compuestas estiradas pueden medir hasta 11. Es una palma de crecimiento lento, con un promedio de 21.6 cm (por año una vez que es adulto. calcularon un tiempo de vida de 25 años para las palmas de majo, en vida silvestre. Los frutos son drupas ovoides o elipsoides con 4 cm de largo y 1,8 de ancho, de color verde pálido cuando son inmaduros, hasta un color negro violáceo en la madurez. La parte carnosa del fruto es oleaginosa, de color blanco, rojizo o violeta claro. Las semillas son duras, leñosas y cubiertas por fibras oscuras. Las raíces están generalmente bien desarrolladas, pudiendo desplazarse hasta 6 o 7 metros a los lados.

Las etnias Leco y Tacana en el norte del departamento de La Paz, aseguran que el majo empieza a ser productivo en la zona a partir de los 12 años, cuando alcanza seis metros de altura. Sin embargo, en áreas abiertas con mucha insolación, una palma puede producir inflorescencias desde una altura de poco más de un metro. En las áreas de manejo de Guanay y Tipuani, el individuo reproductivo más pequeño fue de 10 m.

Plantaciones de majo: El cultivo del majo aun es poco practicado por ser una especie de crecimiento lento y de mercado aun poco desarrollado, entretanto es necesario desarrollar tecnología apropiada para su domesticación por ser una especie con alto potencial en el mercado de aceite esencial y de pulpa de frutas tropicales.

La fase de germinación y crecimiento en vivero es la primera etapa de la regeneración de la especie bajo condiciones controladas. Las semillas cuando despulpadas y almacenadas presentan germinación superior al 90% y un tiempo que supera los 45 días y es considerada de fácil germinación. Experiencias de producción de plantas de majo en vivero indican que su crecimiento es lento, tomando más de 15 meses para alcanzar una altura de 30 cm. Plantas cultivadas en lugar definitivo dentro de sistemas agroforestales a nivel experimental presentaran mortalidad superior al 50%.

Estudios de tecnologías de semilla demuestran que el periodo de germinación del majo se inicia entre 40 y 88. Esas variaciones de tiempo pueden ocurrir por innumerables factores como: tipo de sustrato usado, cantidad y calidad de luz, temperatura y humedad durante los tratamientos de germinación, además de las diferencias genéticas o tiempo pasado entre la maduración y colecta de los frutos.

- **Citricos (*Citrus spp*)**

Son originarios del continente asiático; Se llaman así porque tienen frutos con sabor ácido. Son árboles bajos, algunos con y otros sin espinas, frutas ricas en vitaminas C, se consume en forma natural o mediante jugos y mermeladas.

Tienen tronco corto y las ramas casi tocan el suelo cuando producen

Se llaman cítricos a las plantas de:

- ✓ Naranja dulce (*Citrus cinensis*)

- ✓ Naranja agria (*Citrus aurantium*)
- ✓ Mandarina (*Citrus reticulatis*)
- ✓ Lima (*Citrus aurantifolia*)
- ✓ Limón (*Citrus limón*)
- ✓ Toronja blanca (*Citrus paradisi*)

Las especies de cítricos se desarrollan bien en clima tropical y subtropical, con temperatura óptima de 23 a 34 °C, precipitaciones de 1200mm/año y elevaciones desde 25 a 1800 m.s.n.m. Son especies exigentes de radiación solar directa principalmente en las etapas de floración y fructificación; el sistema radicular con raíz pivotante que puede llegar a 5 metros de profundidad, es sensible a la acidez y muy exigente en magnesio y calcio; se desarrolla bien en suelos con grandes variaciones de textura entretanto su crecimiento y producción más adecuado en suelos de textura media; con pH 5,5, una condición indispensable para el buen crecimiento de los cítricos es un buen drenaje. Más importante que las condiciones de fertilidad en cultivos de cítricos son las características físicas de los suelos. Para estimular la floración es necesario bajas temperaturas o falta de agua en el suelo. Para las condiciones de la amazonia de Bolivia la floración está directamente relacionada con la falta de agua suelo.

Plantaciones de cítrico: Las plantaciones de cítrico en general requieren de plantas injertadas para alcanzar buena producción y larga sobrevivencia. A través del injerto es posible:

- ✓ Aumentar la resistencia a plagas y enfermedades
- ✓ Mejora la calidad y cantidad en la producción de frutos
- ✓ Incrementar los años de producción
- ✓ Producción precoz y uniforme

Los porta injerto que mejor resultado presentan son:

- ✓ Mandarina limón (conocido en Brasil como limón cravo) y la mandarina Cleopatra.

Preparación del pie de injerto:

- ✓ En el suelo de vivero abrir surcos y sembrar semillas de mandarina cleopatra o mandarina limón bien seleccionadas. Humedecer y mantener húmedo el suelo durante la germinación y el crecimiento inicial de las plántulas hasta una altura de 15 cm.
- ✓ Preparar el área de repique en terreno bien drenado y en pleno sol. Abrir surcos de 20 cm de ancho por 30 cm de profundidad y aplicar 0,5 kg de cal hidratada por metro lineal de surco y adicionar de preferencia materia orgánica rica en fosforo en la parte más interna del surco.
- ✓ La densidad recomendada es de 27 plantas/m² en vivero. Significa que las plantas porta injerto se repican en surcos dobles distantes entre sí de 40 cm con caminos entre surcos dobles de 60cm. Dentro de cada surco la distancia entre plantas es de 15 cm.
- ✓ El área de repique debe humedecido por 2 o 3 días y posteriormente en las horas más frescas realizar el trasplante de las plantas germinadas.
- ✓ El tiempo en vivero es de mínimo 12 meses después del trasplante. Durante este tiempo es necesario mantener el área con humedad suficiente para alcanzar un diámetro en el cuello de 0,5 cm.
- ✓ Si el crecimiento es lento se recomienda una aplicación de abono nitrogenado.

- ✓ El pie de injerto está listo cuando el diámetro cuello es del grosor de un lápiz y la corteza se desprenda fácilmente.

Selección del injerto (yemas): Las yemas para ser injertadas deben ser extraídas de plantas sanas, vigorosas, con buena producción de frutos y de aceptación en el mercado comercial. Las varetas para la extracción de las yemas deben ser cilíndricas, maduras y sin espinas.

Técnica de injertia: Existen varios métodos para injertar plantas de cítricos lo que se recomienda en la amazonia de Bolivia es el injerto de yema T normal o invertida. La altura del injerto es a 30 cm por encima del suelo. Para injertar y obtener buenos resultados es necesario:

✂ **Herramientas adecuadas y bien desinfectadas con alcohol o solución con lavandina (clorito)**

- ✓ Cinta de injerto
- ✓ Yemas vivas estriadas de estacas maduras.
- ✓ El injertador (a) con manos bien limpias
- ✓ Trabajar con preferencia en días nublados o en horas frescas del día.
- ✓ Hacer el corte en la porta injerto en el lado sureste o norte este.
- ✓ Evitar la radiación solar directa en el punto del injerto.
- ✓ Con el cuchillo hacer una apertura en la cascara del porta injerto del mismo tamaño de la yema a ser injertada
- ✓ Introducir la yema sin leño en la apertura del porta injerto
- ✓ Con la cinta envolver de abajo hacia arriba cubriendo totalmente el punto de injerto. En la parte superior amarrar con un nudo sin apretar demasiado.
- ✓ Después de 20 días retirar la cinta y con la punta del cuchillo raspar levemente la yema injertada y si esta de color verde es porque el injerto fue exitoso, de lo contrario es necesario proceder otra vez con las operaciones anteriores.
- ✓ Retirada la cinta la yema desarrollara juntamente con la copa del porta injerto. Para favorecer el crecimiento de la yema injertada se dobla levemente la copa del porta injerto y se espera hasta que la yema desarrollada alcance una altura de 10 a 15 cm, momento que se corta la copa del porta injerto y se conduce el crecimiento vertical de la yema injertada.
- ✓ La planta injertada esta lista para ser trasladada al lugar definitivo después de 6 meses de realizado el injerto con éxito.

Preparación del terreno para cultivos cítricos:

Un suelo profundo, bien drenado y con pH de 5,5 es la condición ideal para el buen desarrollo y buena producción de cítricos. Para ello se recomienda preparar el suelo del pozo con mínimo 30 días antes de la plantación en terreno libre de vegetación. El tamaño del pozo depende de la textura del suelo y de los elementos que se pretende adicionar al mismo. Para las condiciones de suelos de tierra firme en la Amazonia Norte de Bolivia Se recomienda abrir pozos de mínimo 40 x 40 x 40 cm adicionar en la parte más interna 0,5 Kg de cal hidratada y 10 litros de abono orgánico y mezclar con el suelo del lugar. Los hoyos preparados deben recibir agua de la lluvia por 2 a 3 veces antes de la plantación.



Foto n° 15.- Vivero porta injerto citirico

Densidad de plantación: La densidad por hectárea depende del tipo de asociación. En monocultivos en condiciones de tierra firme en la amazonia norte de Bolivia se recomienda 400 plantas/ha o espaciamiento de 5 x 5 metros; en sistemas agroforestales el área vital mínima en edad reproductiva es de 25 m² y que sobre las plantas de cítricos no debe existir plantas de sombra. Lo recomendable en sistemas agroforestales es plantar cítricos, 200 a 300 plantas/ha junto con árboles de leguminosas que permiten podas drásticas de copa como ser: cuchí verde (*Gliricidia sepium*) o gallito rosado (*Erythrina spp*), además de las especies agrícolas de semianuales o anuales.

Plantación: La época más adecuada para implementar cultivos de cítricos en condiciones del norte amazónico boliviano es al inicio de las lluvias. La plantas injertadas son extraídas del vivero a raíz desnuda y trasladadas a lugar definitivo en días nublados o con lluvia. Para asegurar un buen prendimiento inicial se recomienda retirar del vivero la cantidad de plantas que se tiene programado plantar durante el día. Caso el vivero quede distante del área de cultivo es necesario proteger las raíces de las plantas con sustrato humedecido y mantenerlas en sombra. En el centro de cada pozo, previamente preparado, hacer una apertura del tamaño de la raíz y plantar la planta de cítrico apretando levemente el suelo para asegurar que toda la raíz tenga contacto con el suelo.

Manejo de las plantaciones:

Limpieza y coroneo

Las limpiezas y coroneo son prácticas culturales indispensables en cultivos de cítricos. Durante los primeros años en condiciones amazónicas es necesario realizar 4 limpiezas y 4 coroneos por año para mantener la plantación en buenas condiciones de crecimiento. A partir del tercer año la frecuencia de las limpiezas y coroneos disminuyen y se incrementan otras prácticas culturales. En las prácticas de limpieza y coroneo es necesario cuidar para no dañar el tallo de los cítricos. Todos los residuos de las limpiezas deben ser depositados debajo de las plantas para mantener la humedad y abonar la planta.

Podas

La **poda de formación** se debe realizar al año de edad del arbolito especialmente al final de la estación seca y antes de que se reinicie el crecimiento, con las primeras lluvias, mediante el despuntamiento de la rama principal. Una vez que emergen los brotes laterales se dejan sólo entre tres a cinco ramas principales bien distribuidas alrededor del tronco y cada cierto trecho a lo largo del tallo principal, para evitar que salgan de un mismo lugar, lo cual favorecería la ruptura de las ramas. Cuando estas ramas tienen entre 30 a 50 cm de largo, se pueden despuntar para favorecer su ramificación, pero lo más recomendable es no hacerla y dejar el árbol a libre crecimiento, ya que la copa natural de los cítricos tiene una forma muy adecuada.

La **poda de fructificación** debe ser muy moderada y consiste en el aclareo y despunte de las ramas, con el fin de mantener los árboles lo más bajos posibles, regular la densidad del follaje para prevenir enfermedades por falta de aireación y aumentar la penetración de la luz al interior del árbol.

La **poda de saneamiento** se debe efectuar periódicamente para eliminar ramas y ramillas enfermas y rotas. En algunos casos, cuando los árboles han envejecido prematuramente por diversas razones es conveniente efectuar una **poda de rejuvenecimiento**, la cual consiste en podar severamente el árbol dejando el tronco y ramas principales para forzar un crecimiento nuevo y vigoroso; esta poda debe complementarse con aplicaciones de fertilizantes, control de plagas, enfermedades, malezas, etc. Con el fin de proteger y acelerar la cicatrización de ramas de más de 2 cm de diámetro se recomienda cubrir los cortes con sustancias protectoras. Estas sustancias protegen la herida del sol, lluvia, patógenos y mantiene un ambiente húmedo en torno a la herida, lo que favorece el proceso de cicatrización; entre estas podemos mencionar el alquitrán de madera (previamente se pinta con caldo Bordelés), Basofrix (preparado comercial) o una mezcla de pintura vinílica y fungicida (Orthocide, o un fungicida a base de cobre).

Fertilización: Las plantas de cítrico para producir de manera adecuada requieren los nutrientes en las mínimas cantidades. Los suelos de tierra firme en la amazonia boliviana son pobres en nutrientes y de pH ácido (4,5). Después del segundo año de implementado el cultivo es necesario observar si las condiciones existentes en los suelos son las adecuadas para un buen crecimiento de las plantas cultivadas. Las plantas requieren principalmente Nitrógeno (N), Fósforo (P) y Potasio (K), también llamados macroelementos. Además ocupan los llamados microelementos en menor proporción (Calcio, Magnesio, Azufre, Hierro, etc.). De manera general al observar deficiencia nutricional aplicar un fertilizante completo NPK con tres aplicaciones por plantas de 150 gr durante el periodo de mayor crecimiento.

❖**Nitrógeno (N):** Al faltar se detiene el crecimiento, las hojas se ponen pálidas o amarillas, las flores y frutos se dan de pequeño tamaño y poco coloridos. Solución: Se podría utilizar Urea, Salitre Potásico, Salitre Sódico o Abonos Completos en exteriores. La corrección de ésta deficiencia debe realizarse en los periodos de crecimiento de las plantas (noviembre a abril).

❖**Fósforo (P):** Al igual que la deficiencia de nitrógeno, la deficiencia de fosforo también detiene el crecimiento pero en éste caso por formar tallos o entre nudos más cortos. Se detiene el crecimiento de frutos. El follaje toma un color verde muy oscuro con tonos rojizos en los márgenes.

Solución: Utilizar Superfosfato Triple aplicarlos en los meses de mayor metabolismo de la plantas, noviembre a abril.

●**Potasio (K):** Su déficit provoca crecimiento débil, quebradizo y blando, con hojas verde pálido de bordes amarillentos y punta quemada. Las yemas y flores se deforman y los frutos no crecen.

Solución: Ocupar Salitre Potásico o Abonos Completos y aplicar en los meses de mayor crecimiento, noviembre a abril.

Corrección de acidez: Antes de la aplicación de fertilizantes es necesario monitorear la acidez del suelo. A cada dos años es recomendable aplicar debajo de la copa de los cítricos 0,5 kg de hidróxido de calcio por m² de suelo al inicio de las lluvias.

Plagas y enfermedades de cítricos:

Mosca de los frutos

- ✓ La hembra coloca sus huevos en frutos
- ✓ Las larvas se alimentan de los frutos y hacen que se pudra
- ✓ Los frutos atacados se caen al suelo

Medidas control: quemar todos los frutos atacados en un sitio alejado de la plantación y ralea la plantación para proporcionar mayor luz.

Gomosis y pudrición del pie

- ✓ Son causados por los hongos *Phytophthora parasítica* y *Phytophthora citrophthora*
- ✓ Generalmente estos hongos habitan en el suelo y tienen una distribución mundial
- ✓ Estos hongos atacan a árboles jóvenes y adultos
- ✓ El ataque se presenta cuando existe mucha humedad en el suelo

- ✓ La pudrición del pie provoca daño en el cuello de la planta y en la raíz
- ✓ La Gomosis provoca la pudrición de la corteza y el leño en cualquier parte del árbol
- ✓ En ambos casos la infección ocurre en las heridas o hendiduras naturales de la corteza
- ✓ La infección tiene un crecimiento acompañado de abundante exudación gomosa

Medidas de control:

Eliminar la parte afectada y aplicar pasta de bordaleza y un fungicida a base de cobre. Como estos hongos son susceptibles al calor, se puede proporcionar calor mediante brasas u otras iniciativas.

Cancro

- ✓ Es una enfermedad causada por la bacteria *Xanthomonas axonopodis*
- ✓ Provoca lesiones parecidas a las verrugas en: hojas, ramas y frutos
- ✓ Ocasiona la caída prematura de hojas y frutos
- ✓ Se introduce a la planta a través de heridas provocadas en la planta

- ✓ La enfermedad es altamente contagioso y se dispersa rápidamente por lluvia, viento, uso de Herramientas y por el transporte de plantas infectadas.
- ✓ En la hoja se observa pequeña mancha de color amarilla, posteriormente crece y presenta un color marrón al centro y en estado avanzado las lesiones tienen forma de verrugas.
- ✓ En el fruto surgen manchas pequeñas de color amarillo en la superficie, al crecer cambian a marrón en el centro y finalmente tienen la forma de verrugas.
- ✓ En las ramas existen costras sobresalientes de color pardo.

Medidas de control:

Eliminar y quemar todas las plantas infectadas cuando el ataque es en vivero.

Eliminar y quemar las plantas adultas altamente infectadas

Podar y quemar las plantas con ramas infectadas

Fumagina

Son hongos que se reproducen superficialmente en la cara superior de las hojas y tallos formando una película de color negro. Se encuentra asociado a los insectos chupadores como cochinillas, pulgones y mosca blanca, de cuyas secreciones se alimentan.

Medidas de control: Eliminando a los insectos se logra el control del hongo. Se puede aplicar con insecticidas a intervalos de 15 días y la película perderá adherencia y caerá con la ayuda del viento.

Tristeza

- ✓ Es provocado por un virus, causa el decaimiento total de la planta
- ✓ Los árboles afectados cambian de follaje verde intenso a un verde claro
- ✓ Algunas veces va seguido de un amarillamiento general de la planta
- ✓ La planta sufre una defoliación y muerte progresiva de ramas.
- ✓ Los brotes son escasos y se producen principalmente en ramas gruesas del interior del árbol.
- ✓ Los frutos son pequeños y maduran prematuramente.

Medidas de control: Los virus son muy difíciles de combatir, la técnica más eficaz es utilizar métodos preventivos utilizando patrones resistentes a la enfermedad. De observarse presencia de la enfermedad, se debe eliminar y quemar la planta.

- **Asaí (*Euterpe precatoria* Mart)**

Especie nativa de Sudamérica, especialmente de la Amazonia de Brasil, Bolivia, Perú; de temperamento esciofita, ocurre en suelos de tierra firme, a lo largo de los ríos y arroyos y próximos a las nacientes de arroyos junto a palma real, majo, pachubilla, tuano entre otras palmeras. Palmera de un solo tallo que alcanza más de 30 metros de altura, diámetro reproductivo es variables con individuos de 6 cm hasta 23 cm; raíces aparecen sobre la superficie del suelo hasta 1 metro de altura. Con 5 hasta 20 hojas, flores en racimos que salen debajo de la corona de hojas, frutos globosos, esféricos de 1 a 1,5 cm de diámetro, de color púrpura cuando maduro al interior una pulpa jugosa de color morado.

Cultivo: Las semillas después de beneficiada tienen capacidad de almacenamiento en condiciones naturales por un periodo aproximado de 6 meses conservando un poder germinativo promedio del 80%. La producción de plantas en vivero se realiza utilizando bolsas de 10 cm de diámetro y altura de 20 cm llena tierra extraída de la superficie del bosque; para mejorar la calidad nutricional de la tierra se recomienda incorporar por bolsa 10 gr hidróxido de calcio junto a materia orgánica. El tiempo de crecimiento en vivero es de mínimo 18 meses desde la siembra hasta que la planta supere los 60 cm de altura. Plantas pequeñas (menos de 30 cm de alturas) cuando cultivadas en condiciones de tierra firme en la Amazonia Boliviana presentaron alta mortalidad (70 a 80%) principalmente en los meses secos. En sistemas agroforestales es cultivada junto con cacao, cupuazu, castaña, mara, entre otras especies anuales y forestales. El espaciamiento utilizado asociado a otras especies es variable y depende de la combinación utilizada en el sistema. Por las características ecofisiológicas de la especie es recomendable considerar su área vital mínima requerida en edad reproductiva que es de **25 m²**.

Experiencias con pequeñas plantaciones de asaí indican que la sobrevivencia y crecimiento de la especie es mayor cuando las condiciones ambientales existentes en el sitio posibilitan humedad permanente y radiación solar directa. Plantas cultivadas en estas condiciones con 4 años alcanzaron su edad reproductiva con una altura de 5 a 6 metros.

Manejo del cultivo: Considerando las exigencias ambientales de la especie se recomienda manejar los cultivos equilibrando la disponibilidad de agua con la oferta de radiación solar y nutrientes en el suelo. Sitios con napas freáticas más superficiales es recomendable proporcionar a las plantas de asaí mayor cantidad de radiación solar por día eliminando especies que hacen sombra sobre las plantas de asaí; en sitio con limitaciones de humedad del suelo en época seca es recomendable proporcionar condiciones de media sombra. La oferta de nutrientes de manera natural se logra localizando residuos orgánicos resultados de las limpiezas al alrededor de las plantas de asaí. Las prácticas de limpieza y coroneo en los primeros dos años son más frecuentes y a partir del tercer año del cultivo se recomienda una limpieza por año. No se tiene información sobre ocurrencia de plagas y enfermedades en cultivos de asaí nativo.

Principales características de las especies forestales utilizadas en los SAF

- **Mara (*Swietenia macrophylla* King)**

Especie de temperamento heliófila durable; con rápida germinación, 15 días, y alto poder germinativo, más del 90%, cuando la semilla tiene menos de 3 meses de almacenamiento. Las semillas son comercializadas sin ala y cada kg contiene aproximadamente 2000 semillas. Puede ser cultivada en lugar definitivo a través de la siembra directa de la semilla al inicio de las lluvias o plantación a raíz desnudas de plantas cultivadas en viveros por 3 a 4 meses. Debido a su temperamento debe ser cultivada en condiciones de plena luz, en suelo profundo y de preferencia franco arcilloso. El espaciamiento utilizado en plantación pura es de 10 x 10 metros, en sistemas agroforestales depende de la cantidad de especies asociadas para establecer la densidad de la mara. Por ser una especie de alto valor económico al ser cultivada deberá ser manejada para conducir su crecimiento en altura debido a los frecuentes ataques de la broca de las meliáceas o *Hypsiphyla grandella*.

Cultivo: En plantaciones puras es muy atacada por la plaga *Hypsiphyla grandella*, soporta la poda, caducifolia 2 veces al año en agosto y octubre, florece entre octubre y diciembre con frutos de marzo a septiembre, las semillas colectadas se siembran en almácigos o en macetas germinan entre 21 a 30 días con 70% de poder germinativo.

- **Castaña (*Bertholletia excelsa* HBK)**

Especie nativa de la amazonia continental de mayor importancia económica para las comunidades rurales. Ocurre en bosques de tierra firme ocupando el extracto predominante. Son árboles de grande porte con diámetro de hasta 150cm y alturas que superan los 35 metros. La floración ocurre en los meses de noviembre y diciembre y al mismo tiempo los frutos maduros caen al suelo. El tiempo entre la floración y la dispersión de los frutos es de 12 a 14 meses. Fruto del tipo pixidio, indehiscente con 20 a 22 semillas de cascara dura, con dormancia mecánica y que en condiciones naturales requiere de 6 a 24 meses para germinar. El tiempo de almacenamiento de semillas en condiciones naturales varía de 6 a 12 meses y el porcentaje de germinación en promedio es del 40%.

Cultivos: Especie de fácil cultivo en suelos de tierra firme en condiciones amazónicas. Castaña fueron cultivadas en Brasil por EMBRAPA y en Bolivia desde el año 1950 en programas de investigaciones, por iniciativa de empresarios privados y comunidades campesinas que realizaron pequeñas plantaciones experimentales para conocer el comportamiento de la especie. Plantas de castaña para ser cultivadas requieren ser producidas en vivero a partir de la escarificación total de la semilla aplicando la técnica de Hans Muller. El tiempo en vivero es de 12 meses desde la siembra. Las plantaciones a lugar definitivo pueden ser realizadas en fajas dentro del bosque secundario o en plantaciones a cielo descubierto como monocultivos o en sistemas agroforestales. La densidad en monocultivos es variable y la sostenibilidad de la producción aun no está comprobada. En sistemas agroforestales es recomendable cultivar de 8 a 10 plantas por hectárea asociadas a otras especies forestales y

frutales. La castaña es un árbol de copa grande más de 20 metros de diámetro) lo que requiere de una área vital mínima de 400 m² por planta. Las técnicas de cultivos son simples, requiriendo apenas la apertura de hoyos de 40 x 40 x 40 cm y plantación en los meses de precipitación natural.

Manejo y control de plagas: Los tratos culturales requeridos son de limpieza y coroneo en los primeros 3 años y posteriormente una limpieza por año. No se conoce plagas de importancia en los cultivos de castaña. La castaña cultivada florece por primera vez con 12 años de edad. En condiciones naturales se observa castaña en edad juvenil en bosques secundarios (barbechos) o dentro de sistemas agroforestales del tipo simultáneo es común encontrar de 4 a 20 individuos de castaña juvenil por hectárea. En sitios próximos a árboles semilleros de castaña en el cual se implementa sistemas agroforestales se recomienda manejar la regeneración natural de la castaña en lugar de plantarla.

- **Cuchi verde (*Gliricidia sepium*)**

Leguminosa forrajera originaria únicamente de Centroamérica, crece en bosques secundarios en los trópicos sub-húmedos y húmedos y tolera periodo de sequía. Es un árbol de hasta 12m de altura y 35cm de diámetro, tronco torcido y las ramas extendidas con copa irregular. Hojas dispuestas en espiral, pinnadas, de 12 a 14 cm de largo, compuestas por dos a 9 pares de hojuelas opuestas, verde oscuras y brillante en el haz, verde grisáceas en el envés, con unos pocos pelos en ambas caras especialmente a lo largo de las nervaduras; Flores en racimos axilares de 10 a 15 cm de largo; lila- amarillentas, amariposadas; Frutos en vainas de 15 a 20 cm de largo y de 2 a 3 cm de ancho, dehiscentes, aplanadas péndulas; marrones y brillantes. Nódulos fijadores de nitrógeno en las raíces. El establecimiento y la formación de nódulos en estacas recién plantadas se inician entre el segundo y tercer año de plantadas. Especie de fácil adaptación. Las plántulas son muy sensibles a la competencia. Se debe practicar un control de malezas hasta que los individuos estén bien establecidos. El árbol suprime el crecimiento de las malezas bajo su sombra. Esto se debe a la sombra moderadamente densa y también posiblemente a algún efecto tóxico de la hojarasca.

Especie de muy rápido crecimiento y rápido desarrollo de la superficie foliar, alcanzando la proyección de copa en un año una superficie de 6 m². El crecimiento en altura muestra un incremento medio anual de 0.7 a 3.3 m. Su hoja se descompone muy rápido en el suelo y no se ve una acumulación de hojarasca bajo el árbol.

Importancia de la especie en sistema agroforestales: Es una de las especies más difundidas a nivel mundial por su uso en sistemas agroforestales. Este árbol de propósito múltiple es fijador de nitrógeno, retoña bien después de la poda, prende de estaca y es de desarrollo muy rápido. Suprime el crecimiento de la maleza bajo su sombra. Esto se debe a la sombra moderadamente densa y también posiblemente a algún efecto tóxico de la hojarasca. El forraje de esta especie es de alta calidad para el ganado, pero es tóxico para el caballo. Es fácil de establecer por estaca, semilla o plantín, su hoja descompone muy rápido en el suelo y no se ve una acumulación de hojarasca bajo el árbol.

En Santa Cruz se ha usado en los siguientes sistemas agroforestales: Barbechos mejorados, cultivos en callejones forrajeros, cultivos en estratos múltiples, cortinas rompe vientos,

plantación en linderos y postes vivos. La aplicación principal local es para este último propósito donde se deriva su nombre local, Cuchi Verde, esto en referencia a la Cuchi la especie más usada para postes muertos.

Cultivo de la especie: La especie se propaga a partir de semilla y de estacas. La germinación de la semilla es alta, 95%, posibilitando la implementación por siembra directa en sistemas agroforestales. Experiencias con implementación de sistemas agroforestales en suelos de tierra firme en la amazonia boliviana indican que la siembra de 2 semillas por pozos directamente en lugar definitivo junto con los cultivos anuales es suficiente para implementar el cultivo. La distancia entre una planta y otra depende de la asociación con otras especies.

La implementación utilizando estacas de 1 metro de largo y diámetros de 5 cm son utilizadas para implementar la especie dentro de sistemas agroforestales. Para cercos vivos en sistemas silvopastoril se recomienda planta estacas de 2 metros de largo y un diámetro igual o mayor a 10 cm.

Las condiciones ideales para implementar el cultivo de la especie es al inicio de las lluvias para la siembra de semilla junto con los cultivos anuales y para la plantación de las estacas cuando el suelo este humedecido o sea inicio de noviembre para las condiciones ambientales del Norte de Bolivia.

El uso de la especie para la producción de forraje se recomienda espaciamiento de 1,5 x 1,0 metros en monocultivo. En sistemas agroforestales para la producción de abono orgánico se recomienda fajas dentro de las plantaciones con espaciamiento dentro de las fajas de 1,5 metro y entre fajas de 10 metros. En cercos vivos plantar a cada 3 metros una estaca.

Manejo del cultivo: Los tratamientos culturales de limpieza y coroneo son requeridos en los primeros años con la misma frecuencia de otras especies. Cuando la especie establecida la principal práctica de manejo es la poda de copa para obtención de biomasa foliar. Tolerancia podas drásticas de copa principalmente en los meses de mayor precipitación.

Producción: La producción de biomasa es buena a partir de los 2 años y máxima a los 5 años, cuando los cortes se hacen cada 3 meses se puede obtener hasta 20 t/ha/año. Los animales consumen muy bien todas las hojas y tallos delgados, contiene proteína cruda entre 20 – 30% y digestibilidad de 50 – 75%. El forraje consumido por el ganado se limita a 10 - 30% de la ración (peso fresco). Hojas molidas pueden formar hasta el 2 – 4 % de la ración en aves para dar color amarillo a las yemas de los huevos.

Principales características de los animales utilizados en SAF

- **Gallinas**

El origen de la gallina es de origen asiático, y parece que no deriva de un tronco común si no de varias especies salvajes: Gallus Lafayetti o de Stanley, gallo de Ceilán, etc. De todas ellos nace el Gallus Gallus, origen de las actuales razas domésticas. También son llamadas aves de corral y entre ellas se encuentran: La gallina, el pavo, la codorniz, pato, cisne, paloma, pavos reales.

Existen concretamente dos teorías sobre la procedencia de la gallina, Darwin, hace descender la gallina de un tronco común, la gallina Bankive de la selva de la India. Otros científicos asignan al gran número de variedades de gallinas, diversas razas originarias: Gallus Gallus, Gallus Varius, Gallus Lapoyetu etc.

Las gallinas criollas:

Estas aves vienen de un largo proceso de selección natural y han desarrollado una gran resistencia a condiciones ambientales desfavorables. Pueden desarrollarse bien dentro de un rango muy amplio de temperatura y humedad. Comen desechos de la huerta y el hogar como así también insectos que encuentran directamente en la tierra. Son aptas para la cría doméstica, pero su producción de carne y huevos es modesta.

¿Como mejorar la variedad criolla?

Es posible mejorar la calidad de las criollas haciendo un cruce con aves de pura raza obteniendo animales que combinan lo mejor de las distintas razas. Ej. el primer año se cruza un gallo de raza pura (por lo general de doble propósito) con hembras criollas. Se requiere un gallo por cada 10 gallinas. Al segundo año se cambia al gallo por otro de la misma raza pura para que se aparee con las gallinas obtenidas el año anterior (ya mejoradas). Durante los siguientes tres años las aves seguirán reproduciéndose sin cambiar de gallo.

Instalaciones: El gallinero debe de ser construido de acuerdo al número de gallinas que se desea criar; en cada 1 m² se puede criar 4 gallinas adultas y el material para construir debe ser el disponible en el lugar y lo más económico posible. Para una buena ventilación en la amazonia norte se recomienda dejar aperturas en los lados norte y sur y los lados este y oeste cerrar hasta arriba.

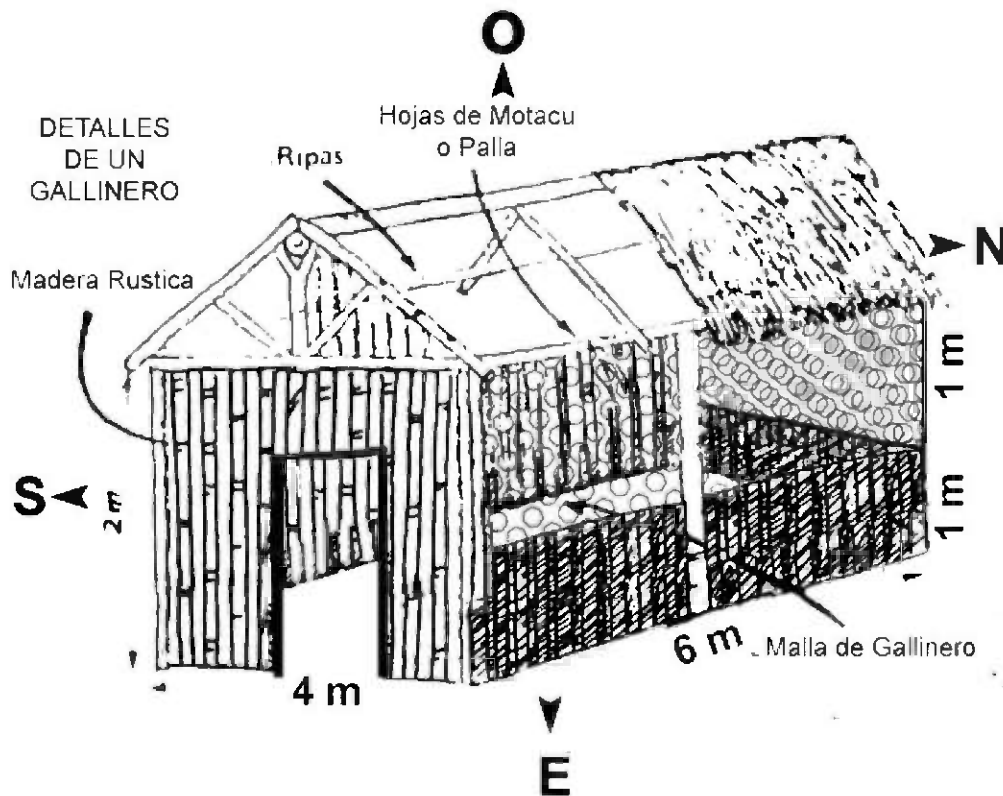
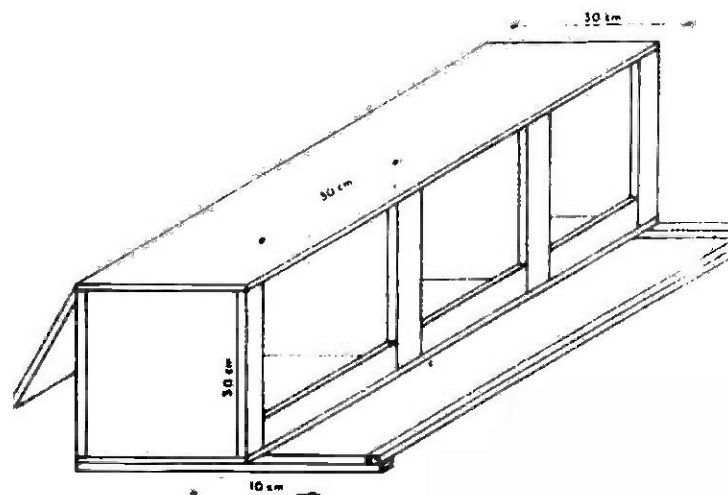


Fig. nº 5. Modelo de gallinero rustico con los mínimos componentes



Modelo de gallinero para los climas tropicales

Nidos para gallinas

Los huevos deben de ser recogidos todos los días, dejando siempre uno en el nido como "isunu" (un huevo de muestra). Es muy importante que los huevos sean puestos limpios, sin manchas de sangre, ni de cacas de las gallinas en el momento de poner a empollar; esto evitará que los huevos se engüeren. También dentro del gallinero debe habilitarse un pequeño espacio para la cría de los pollitos bebe para que estos no sean lastimados por las gallinas adultas.

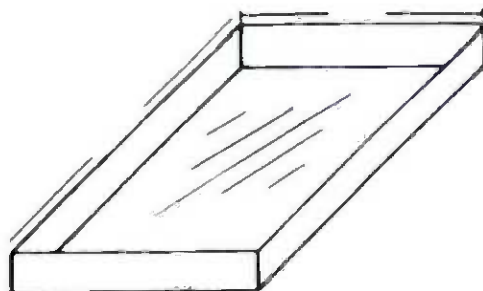
Alimentación: La buena alimentación debe de ser una de las preocupaciones constante de la familia rural, es preciso buscar varias alternativas para que todos los días nuestras familias tengan una buena alimentación completa, sabrosa, nutritiva y barata.

Las familias de las comunidades rurales son las que deben garantizar todas las posibles variedades de alimentos; un ejemplo es la crianza de gallinas criollas.

Muchas de las ventajas que tienen la crianza de gallinas criollas pueden ser aprovechadas si es que tenemos interés y el cuidado necesario y aplicar ciertas técnicas de manejos que se detallaran más adelante. Antes de servir el alimento a las gallinas se debe de tener el cuidado de preparar las vasijas, pues estas deben de estar limpias, así como también los bebederos. La buena alimentación es importante en la crianza de gallinas.



Figura nº 6.- Bebederos para gallinas



Comederos para pollitos BB

Fig. nº 7. Comederos para pollitos

ALIMENTACIÓN PARA POLLITOS BEBE: LA ALIMENTACIÓN DE LOS POLLITOS BEBE DEBE SER REALIZADO CON ALIMENTO ESPECIAL PARA ESTA ETAPA DE CRECIMIENTO, QUE CONSISTE EN UNA RACIÓN BALANCEADA

Ración balanceada para 100 kg. Mezclar:

- 40 kg. de maíz molido
- 30 kg. de yuca triturada y secada al sol,
- 30 kg. de frijol de palo como alimento rico en proteína.

Realizando esta ración balanceada vamos a tener buenos resultados en la cría de nuestros pollitos BB durante los primeros 60 días.

ALIMENTACIÓN PARA AVES ADULTAS: LA AVES ADULTAS TIENE OTRAS EXIGENCIAS EN SU ALIMENTACIÓN; EL PRODUCTOR Y PRODUCTORA TIENEN QUE SER CONSCIENTES EN QUE DANDO EL ALIMENTO ADECUADO EN LAS DIFERENTES ETAPAS DE DESARROLLO DE AVES VAN A TENER BUENOS RESULTADOS EN SU PRODUCCIÓN.

Ración balanceada para 100 kg. Mezclar:

- 50 kg. de maíz molido
- 30 kg. de yuca triturada secada al sol
- 20 kg. de frijol de palo como alimento en proteínas.

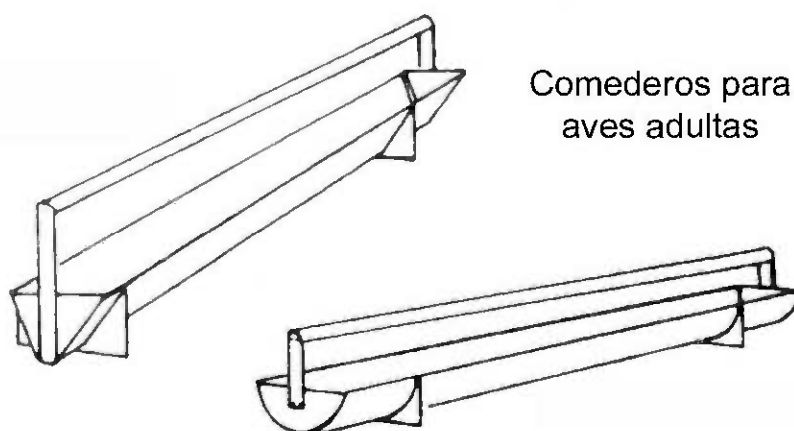


Fig. nº 8. Comedores para gallinas adultas

Sanidad: La mayoría de las enfermedades de las gallinas no tienen tratamientos, por eso es importante el manejo en la limpieza del gallinero y la prevención mediante la vacunación a las

aves de ciertas enfermedades y dar una buena alimentación tanto en calidad y en cantidad de acuerdo a la exigencias alimenticia del animal.

PRINCIPALES ENFERMEDADES.-

Mal de marek.- Ataca principalmente a animales jóvenes.

Síntomas.-

- ✓ Marcha tambaleante.
- ✓ Parálisis de la pierna y alas.
- ✓ El ave se echa y estira una pierna hacia atrás y otra hacia delante.

Tratamiento.- No hay.

Prevención.- Vacunar al pollito el primer día de nacido.

Enfermedad de New Castle.- Ataca aves adultas y jóvenes.

Síntomas.-

- El animal deja de comer
- Tos.
- Dificultad de respirar.
- Hay parálisis parcial, torcedura del cuello, el ave camina hacia atrás y camina en círculo.

Tratamiento.- No hay.

Prevención.- Vacunar al animal a los 10, 30, 60, 120 días de edad.

Viruela aviar.-

Ataca principalmente a aves jóvenes y lo hacen en dos formas: la cutánea y la difteria.

Cutánea: Formación de verruga en las babas, piernas y pies.

Difteria: Formación de placa y bolas en la boca, laringe y tráquea que le da mal aspecto en la zona.

Tratamiento.- No hay.

Prevención.- Vacunación a los 21 días de nacido y refuerzo a los dos meses de edad.

Diarrea Blanca.- Ataca a aves jóvenes y adultas.

Síntomas.- Sed, diarrea blanca casi amarillenta, alas caídas y cripta pálida.

Tratamiento.- Tratamiento de medicamento a base de sulfas y como preventivo para las demás aves dar agua con creolina al 2%.

Bronquitis Infecciosa aviar.- Ataca a las aves en cualquier edad y principalmente en los meses fríos.

Síntomas.- Estornudos, tos y dificultad al respirar, corrimiento nasal y ocular y cara hinchada.

Tratamiento.- Medicamentos a base de sulfas y como preventivo de las demás aves poner agua con creolina al 2 %. Por ejemplo 40 gotas de creolina en 1 litro de agua.

Parasitosis interna.- Ataca a los animales de todas las edades

Síntomas: Crecimiento lento, asfixia, estornudos y decaimiento del animal.

Tratamiento.- Esto se debe combatir a través de vermífugos de amplio espectro disuelto en agua como: Mebendazol, Biomisol y levamisol

Parasitosis externa

Síntomas: Enflaquecimiento, anemia y muerte del animal.

Tratamiento.- Los parásitos externos como los piojos deben ser combatidos con insecticida propio y evitando la intoxicación de las aves y de la persona que lo aplica. Debe fumigar los gallineros con antiparasitario externo como amitracina o creolina al 5 %.

Tratamiento preventivo y curativo general para gallinas criollas:

- ✓ Súper pollito Plus: 1 sobre para 20 litros preventivo y 1 sobre / 10 litros curativo
- ✓ Tetrasol soluble 3 gramos por litro como preventivo y 6 gramos por litro de agua como curativo
- ✓ Importante desinfectar los gallineros con creolina diluida en agua a 5 % y colocar unas gotas en el agua de las gallinas, también usar limón.
- ✓ Cuando hay piojos en los nidos de las gallinas, colocar hojas de tabaco para combatir

• **Cerdos**

Características de los cerdos: Es un animal “omnívoro” esto significa que come de todo. Tiene un rápido crecimiento. Tiene muchas crías por parto, normalmente la cerda pare entre 6 a 8 crías por parto (prolífica), dependiendo de la raza y alimentación. Son animales sociables y dóciles, por lo que facilita su crianza en grupo y con otros animales domésticos.

Sistemas de crianza

- a) **Sistema extensivo.-** “a campo abierto” “pastoreo” “al aire libre” Consiste en criar grupos de cerdos en áreas libres, los cerdos también comen algunas frutas del lugar, raíces, insectos, semillas; se puede dar cierta suplemento de granos en época seca.

Ventajas.-

- ✓ Menor costo con inversión (infraestructura, alimentación, sanidad)
- ✓ Menor utilización de mano de obra
- ✓ Aprovechan todos los alimentos que estén a su alrededor
- ✓ Los cerdos se sienten más cómodos en mayor espacio

Desventajas.-

- ✓ Desprotegidos a las incidencias del tiempo
- ✓ Tardan en engendrar porque caminan mucho

- ✓ Descontrol de la reproducción.
- b) **Sistema intensivo.-** Es llamado también “de contaminación”, es el manejo por el cual se crían muchos cerdos y se lo tienen encerrados desde que nacen hasta que se los venden o carnea, al ser este sistema de crianza más complejo, en nuestro medio está muy limitado.
Ventajas.-
 - ✓ Control completo de la crianza (aspectos climatológicos, edades, reproducción)
 - ✓ Mayor prevención sanitaria (enfermedades)
 - ✓ Engordan más rápido porque no caminan rápido.
 - ✓ Solo se necesita de una superficie pequeña para el criadero.Desventajas.-
 - ✓ Mayor costo en inversión (infraestructura, alimentación, medicamento).
 - ✓ Mayor utilización de mano de obra.
 - ✓ Mayor competición por el alimento.
 - ✓ Fácil contagio de enfermedad si no se controla
 - ✓ Menos comodidad para los animales.
- c) **Sistema mixto.-** “semi-intensivo” Es la combinación del sistema “extensivo” e “intensivo” donde se aprovecha racionalmente y económicamente la superficie disponible ofreciendo a los animales condiciones adecuadas de manejo y un ambiente más seguro. Su alimentación es la combinación del pastoreo y alimento que nosotros podemos sembrar y darles para complementar en su dieta. Es importante que para este sistema, se cerque el lugar donde estarán los cerdos, ya sea con cerco de madera o alambrado (chiquero) con el propósito de que los animales no estén a lugares que perjudiquen (chacos).
Ventajas.-
 - ✓ Se tiene buen control de crianza (aspectos climáticos, sanitarios, etc.)
 - ✓ Se necesita de superficie pequeña para la producción.
 - ✓ Buena comodidad para los cerdos.Desventajas.-
 - ✓ Se necesita un costo de inversión (infraestructura, alimentación, sanidad).
 - ✓ Se necesita mayor utilización de mano de obra.
 - ✓ Tarda en engordar porque caminan.

Cerda para reproducción: A partir de los 4 meses se presenta un falso celo; pero a los 5 meses de edad está lista para poderse emparejar. Cuando la cerda entra en celo, monta y se deja montar con otros cerdos. El tiempo que la cerda está preñada es aproximadamente de 115 días. Para que una cerda sea buena reproductora, tiene que tener mínimo 10 a 12 pezones en forma recta a cada lado.

Cerdo para reproducción: A partir de los 4 a 5 meses de edad está en condiciones para reproducirse, pero se recomienda que lo haga desde los 6 a 8 meses. El verraco puede cubrir entre 10 a 12 hembras, o sea por cada 10 hembras solo se necesita un verraco. Cuando el verraco esté cruzado a las hembras, es importante darle buena alimentación.

Alimentación: Dejamos que busquen su propio alimento en el monte y a veces les damos un poco de yuca o maíz, con esta práctica solo les llenamos el estómago sin darle una correcta alimentación y tardan mucho en crecer.

Agua.- El agua forma parte de los alimentos y es de vital importancia porque sirve para proteger el cuerpo para producir leche, pan. Las cantidades promedio que beben agua los cerdos en el campo son:

✓	Lechones en crecimiento	3 a 5 litros
✓	Verracos	8 a 10 litros
✓	Cerdas preñadas	8 a 10 litros
✓	Cerdos en lactancia	10 a 12 litros

Alimento energético.- Sirven para engordar, para dar fuerza, para producir leche, etc. Los alimentos “energéticos” los podemos encontrar en: los cereales (maíz, yuca), tubérculos (yuca, gualusa, camote); plátano, guineo, almendra, palta, afrecho de arroz, pastos de gramíneas, grasa, azúcares (fruta, caña).

Alimentos proteicos.- Sirven para crecer, producir carne, leche, para la reproducción, etc. Los alimentos que tienen proteínas son: leguminosas (frijol, arveja, mucuna), kudzú, gliricidia (cuchi verde), pan de árbol, pupuña o chima sancochada, harina de pescado, etc.

Minerales.- Sirven para el “desarrollo” de los huesos para proteger al cuerpo de enfermedades, para el buen funcionamiento del organismo, etc. Los minerales están en la cáscara del huevo, sal, plátano, piña, tomate, mango, papaya, etc. Es decir verduras y frutas.

Vitaminas.- Sirven para “proteger” al cuerpo de enfermedades, por lo tanto, los cerdos que no reciban alimentos con buen contenido de vitaminas se enferman fácilmente y los lechones nacerán con deformaciones. Las vitaminas están principalmente en las verduras y frutas (frutas verdes, maíz amarillo, cítricos). En nuestra zona podemos encontrar otros alimentos que son importantes para variar su alimentación de los cerdos como por Ej.: jachi de almendra, fruto de chonta, palmito de asaí, fruto de palma real, yuca, la lúcuma, frijol de puerco, etc.

Enfermedades:

Cisticercosis (mal llamado triquina)

Importancia.- Afecta al hombre y a los cerdos. No es grave para el cerdo, pero es grave para el hombre.

Causa.- Parásitos.

Como se transmite.- Cuando comen heces de humano, al alimentarse con desperdicios a los cerdos, carne cruda o semi cruda consumida que se ve en el animal vivo, los síntomas pasan inadvertidos que se ven en el animal muerto, se aloja el parásito en la lengua y músculos.

Prevención.- Conocer perfectamente la carne a más de 60° C, trozos de carne grande a 16° C, en horno durante 30 minutos, evitar dar desperdicios de comida a los cerdos, inspección sanitaria, evitar que los cerdos coman heces de humano, el hombre debe usar letrinas (baños). (Tratamiento no hay.)

• **Abejas nativas**

Las abejas nativas de la región son insectos sin aguijones o púas; entre las más conocidas tenemos la EREREU, SEÑORITAS y otras. Estas abejas son útiles para las plantas y las personas, ellas polinizan las flores de los árboles desde el 40 al 90 % de las especies del bosque y plantadas en sistemas agroforestales; además de polinizar los árboles producen miel con alto valor nutritivo y medicinal. Si tenemos más abejas existe mayor posibilidad de frutos en los bosques y/o en los Sistemas Agroforestales.

Cuando sacamos miel y dejamos a las abejas en el bosque ellas pueden ser atacadas por otros insectos principalmente hormigas y morir o trasladarse a otro lugar. Pero si colocamos las abejas en cajas, producirán miel durante todo el año y se puede planificar la cosecha en épocas más favorable.

Algunas especies de abejas están desapareciendo (extinción), por ejemplo la Erereú negra es difícil encontrar en el bosque de las comunidades cercanas a Riberalta. Por lo tanto criar abejas nativas significa protegerlas y proteger el bosque.

Donde viven las abejas: Mayormente las abejas se las encuentra en los árboles y troncos con huecos, también se encuentran colmenas colgadas y en el suelo.

Las abejas nativas son muy vulnerables con la alteración de su hábitat, abandonan fácilmente su colmena.

Variedades de abejas sin aguijón: Las abejas melipona varían mucho en su tamaño, rendimiento en miel y calidad. Una de las especies más apreciadas por su miel es la “erereu embarrador” (*Melipona beecheii*).

Celdas con miel y jeborá (polen).

Celdas con huevos y crías.

Cera de encima de color clara son crías más viejas.

Cera de color más oscura son huevos o crías recién nacidas.

Esta capa de cera sirve como protectora para las abejas y sus crías.

En la parte de abajo hay una materia dura de color negra se llama propóleos.

El propóleos, sirve para tapar los huecos, también es medicinal y para atrapar insectos intrusos.

La reina es la madre de todas las abejas de la colmena. Es la única que puede poner huevos.

Su tamaño es 3 a 4 veces más grandes que las demás, por eso no vuelan y casi nunca abandona la colmena; solo cuando es atacada por insectos.

Las abejas obreras salen por la mañana para trabajar y solo vuelven al atardecer.

Si la reina muere, una de sus hijas que ella dejó tiene que transformarse en reina, caso contrario la colmena se acabará, pues las abejas obreras viven más o menos un mes. Las abejas antes de morir abandonan la caja y mueren en el bosque, ellas casi nunca mueren dentro de la caja.

Cómo fabrican la miel: Para hacer la miel las abejas sacan el néctar de las flores de diferentes plantas y almacenan en pequeños celdas en la colmena. El néctar de las flores es espesado con el movimiento de las alas hasta poner en punto (miel) y cierran las celdas.

Qué es la jeborá y la cera: La jeborá conocido también como polen es la parte masculina de las flores. Es un polvo amarillo que cuando es transportado de una flor a otra hay polinización y se forma el fruto y la semilla. La jeborá también es muy rica en proteínas.

La cera, es una especie de sudor de las abejas. Para producir un poco de cera, las abejas consumen mucha miel para alimentarse. Cuando sacamos la cera de la colmena las abejas producirán poco miel.

Cómo construir las cajas para las abejas: Las cajas es donde las abejas van a vivir y deben ser construidas con algunas recomendaciones importantes.

La caja debe ser pintada solo por fuera preferiblemente un color claro. La madera no debe tener ningún olor para no espantar las abejas. El tamaño debe ser de 20 cm. x 12 cm. de alto.

Los separadores o rejillas se deben colocar en la segunda y tercera caja; éstas sirven para separar las celdas productoras de jeborá y miel. Cuando no se colocan separadores normalmente las abejas las juntan las celdas, lo que dificulta la cosecha y disminuye la calidad de la miel.

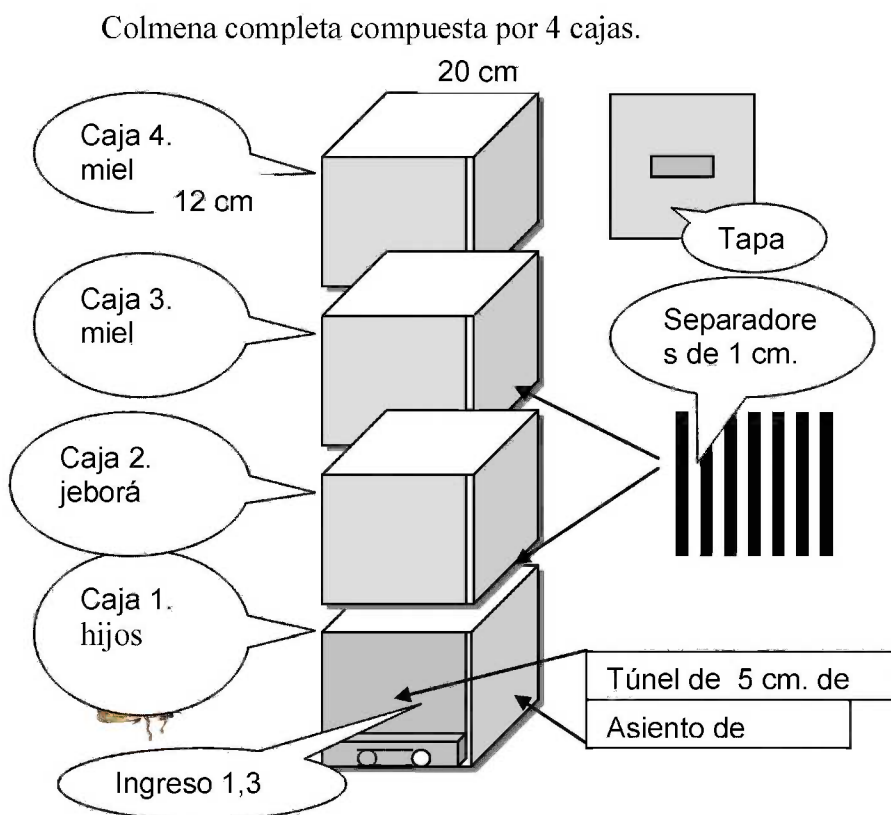


Fig. 9. Nido de abeja silvestre

En las esquinas de la caja 1. Se colocan ripas pequeñas para simular un palo hueco redondo, esto ayuda a que las abejas se habitúen más rápidamente.

Por último si Ud. observa que a su colmena le falta espacio no dude en aumentar más cajas.

Cómo trasladar la colmena del árbol a la caja: Usted va necesitar un hacha o motosierra para cortar el árbol y cuchillo bien filo para separar las celdas.

Primero retire y guarde el pico o la entrada de la casa de las abejas. Después haga un hueco en el árbol hasta encontrar la casa o nido de las abejas. Tenga mucho cuidado para no dañar las celdas de miel, sus crías y la reina.

En seguida retire el nido (las crías) sin dañarlas y coloque dentro de la primera caja.

Las crías nuevas que están en los nidos más oscuros NO se deben poner en la caja, porque estos tienen mucho jebora que sirven de alimento a las crías y pueden ser atacados por insectos enemigos.

Observe con mucha atención hasta encontrar a la reina, normalmente está junto a las crías. Si existen huevos y crías nuevas con seguridad Ud. encontrará la reina, a veces tarda pero es necesario. Cuando la encuentre atrápela con cuidado e introducir dentro de la primera caja junto con las crías, trate de NO dañarla.

Algunas celdas con miel que no han sido dañadas y la cera retirada del nido antiguo deben ser colocadas en la segunda caja, éstas servirán para alimento de las abejas y para formar nuevas celdas de polen y miel.

NUNCA deje la jebora cerca de la colmena, pues va atraer los insectos que dañan la colmena y comen las crías. Si alguna celda de jebora se abre, guardarlo en una bolsa de plástico y ciérrela bien, deben ser llevados para la casa, retire la cera y devuélvala a la caja.

Para atraer las abejas a la caja, es necesario utilizar el pico y pegar con cera, se debe colocar en la misma dirección que la antigua casa e impregnar de cera, una vez toda las abejas están dentro de la caja el pico se retira.

Cierre bien todos los huecos de la caja con cinta adhesiva o con cera, solo deje abierto la entrada. Así las abejas que están trabajando entraran directo en la nueva caja y solo se darán cuenta del cambio cuando ya estén dentro de la caja.

En la noche retire el pico y cierre la entrada de la nueva caja con tela; en este horario todas las abejas ya estarán dentro de la caja, si quedan algunas en el colmena vieja, atrápela e introdúzcala a la caja, así no perderá abejas, puede trasladarla la misma noche o al días siguiente, es importante no dejar más de dos días en el bosque porque corre el riesgo que sean atacadas por otros insectos.

Ud. podrá notar que no volverán a construir otro pico porque existe un túnel que reemplaza a éste (ver caja 1).

Deje la entrada cerrada por dos días, durante este tiempo las abejas van acomodar toda la casa y se olvidarán del lugar donde vivían antes y cuando salgan a trabajar ellas volverán a la caja nueva.

Dónde se instalarán las cajas: Para ubicar el lugar donde instalar las nuevas cajas, debe considerar algunas sugerencias importantes:

- Un lugar cerca de su casa.
- La caja debe estar fija y no moverse con el viento.
- Evitar lluvias y sol directo a la caja, ubíquela debajo de árboles y ponga un pedazo de fibra o un techo de hoja sobre la caja.
- No debe haber hormigas, debe estar bien rozado.
- En el poste donde se va asentar la caja es necesario poner una lata o envase de plástico con grasa para evitar que suban las hormigas.

Hacer un cerco para evitar la presencia de caballos y vacas. Algunas abejas utilizan el barro con agua del suelo para mezclar con la cera, en este caso no es bueno tener cerdos cerca de las cajas. Es muy importante que tengan agua limpia y corriente.

Cuáles son los enemigos más importantes de las abejas: La familia productora debe cuidar de los enemigos de las abejas, principalmente:

- *Sapos, lagartijas y arañas* – estos se comen las abejas
- *Chinches* – Chupan las abejas hasta la muerte
- *Abejas saqueadoras* – Son abejas que roban la miel, como la abeja machuhuaso de color negra.
- *Moscas pequeñas* – Estas ponen sus huevos donde hay jeborá. Sus larvas comen la comida y las crías de las abejas.
- *Melero* – Invade la colmena para comer la miel, casi siempre destruye toda la colmena.

Ficha de control y alimentación:

- Para cada caja de abejas haga una ficha para anotar todo lo ocurrido durante la captura y también cuando hace la revisión de las cajas (si tiene reina, si hay insectos, si hay miel y otros). Con la información se puede explicar porque una caja ha producido más que otra.
- En épocas muy lluviosa o cuando no hay flores y la colmena está débil se las debe ayudar con alimento artificial o colocar otra miel.
- El alimento artificial se hace hirviendo un poco de agua con azúcar hasta formar un jarabe, se enfría y coloca pequeña cantidad en un frasco dentro de la caja.
- Cada 15 días se debe colocar alimento artificial nuevamente, hasta cuando Ud. vea la colmena más fortalecida.
- Cuando observe que la colmena está creciendo es necesario aumentar otra caja, caso contrario ellas NO producirán miel o se dividirán. En el bosque es común la división de las abejas.
- Si la colmena está muy grande usted puede dividirla en otras cajas.

Recordamos a Ud. amigo y amiga productora, es muy importante no olvidar:

- Una vez capturado las abejas, no deje por más de dos días en el bosque, porque pueden ser atacados por otros insectos, principalmente hormigas y la abeja machuhuaso de color negra.
- No las coloque en lugares abiertos, protéjalos con hojas o colóquelas debajo de árboles, cerca de su casa.
- El agua limpia es muy importante para las abejas.

Amigo y amiga campesina, cuando Ud. cría abeja nativa están ayudando a su conservación; además de producir miel y conservar el bosque.

G) Clasificación de los sistemas agroforestales:

• **Barbecho mejorado**

El barbecho mejorado consiste en el cultivo de especies leguminosas de rápido crecimiento con capacidad para aportar grandes cantidades de biomasa ricas en nitrógeno, estas especies son adaptadas a las condiciones agro ecológicas del lugar, además las semillas son de fácil

acceso para el productor/a, entre las especies utilizadas existentes en la región tenemos: kudzú (*Pueraria spp*), centrocema (*Centrocema spp*) y pacay (*Inga spp*), cuchi verde (*Gliricidia sepium*). La siembra se realiza simultáneamente con los cultivos anuales y de manera directa, cuando los cultivos agrícolas salen del sistema, el kudzú y pacay se instalan rápidamente hasta cubrir toda el área cultivada. La incorporación de biomasa al suelo se inicia inmediatamente cubierto la superficie del suelo, entre cuatro y seis años el área puede ser utilizada nuevamente para cultivos agrícolas.

Ventajas del barbecho mejorado

- ✓ Se obtiene alimento para consumo humano y animales
- ✓ Se tiene mayor diversificación de productos para la venta
- ✓ Se recupera el sitio en menor tiempo (años)
- ✓ Se rota el barbecho por muchos años
- ✓ Se evita tumba de bosque primario
- ✓ Se disminuye la mano de obra en chaqueo (jornal/ha)
- ✓ Mayor cantidad de biomasa y hojarasca
- ✓ Se recupera fertilidad del suelo
- ✓ Menor riesgo de incendios
- ✓ Es más sostenible para un productor (a)

Cuadro 2 Características de algunas especies que componen un barbecho mejorado

Especies	Resistencia a sequía	Resistencia a suelo ácido	Alimento para animales	Leña	Resistencia a inundaciones	Se convierte en maleza	Acumula nutrientes	Tolerancia a sombra total	Controla erosión
Cosorió	+	+	+	-	+	-	+	-	+
Cuchi verde	+	+	+	+	-	-	+	-	+
Pacay	+	+	-	+	+	-	+	+	+
Frijol de palo	+	+	+	+	-	-	+	-	+
Flemingia	+	+	+	-	-	-	+	+	+
Centrosema	+	+	+	-	-	+	+	+	+
Mucuna	+	+	+	-	-	+	+	+	+
Kudzú	+	+	+	-	-	+	+	+	+
Frijol de puerco									

• Huertos caseros mixtos o multiestratos

Como en la agricultura migratoria, los huertos familiares constituyen prácticas agroforestales muy antiguas. Estos sistemas se utilizan para proveer necesidades básicas de familias o comunidades pequeñas; ocasionalmente, se venden algunos excedentes de producción. Se caracterizan por su complejidad, presentando múltiples estratos con gran variedad de árboles, cultivos y, algunas veces, animales. Son sistemas de alta diversidad de especies, con

producción durante todo el año, y juegan un papel primordial en suplir los alimentos básicos en el ámbito familiar.

El huerto puede producir alimentos y cultivos comerciales, incluidos frutos, nueces, legumbres, fibras, madera, plantas medicinales y ornamentales; cerdos, gallinas, ganado y peces en estanque.

Características sobresalientes de huertos caseros mixtos:

- ✓ Son sistemas con capacidad constante de egresos para el consumo.
- ✓ La mano de obra se escalona durante el año y no se concentra en épocas cortas.
- ✓ Ecológicamente son sistemas muy parecidos a los bosques por la alta diversidad de especies, uso eficiente del espacio y alto grado de estabilidad.
- ✓ Económicamente son sistemas resistentes a la fluctuación e inseguridad del mercado, debido a sus productos diversificados.
- ✓ La producción por unidad de superficie es más elevada.

- **Asociaciones de árboles con pastos**

El objetivo principal es la ganadería; en forma secundaria se logra la producción de madera, Leña o frutos. Los animales se alimentan con hierbas, hojas, frutos y otras partes de los árboles. Se cortan parcelas de bosque para destinarlas a la ganadería, dejar en pie a los árboles valiosos tales como: Cedro (*Cedrela odorata*), Picana (*Cordia alliodora*), Cedrillo, Sombrerillo etc. De esa manera, los árboles que quedan en la parcela son utilizados para sombra y refugio del ganado, además se aprovecha la leña.

- **Pastoreo en plantaciones forestales y frutales**

Puede ser en plantaciones de árboles de leña, maderables y frutales. Con este sistema se logra el control de malezas, y a la vez se obtiene un producto animal durante el crecimiento de la plantación.

Puntos que se deben tomar en cuenta para el manejo de este tipo de sistemas:

- a) Si los animales se encuentran en una plantación de frutales, se debe de cuidar que no dañen a la cosecha.
- b) Si se siembra una pastura en la plantación, la sombra puede reducir la tasa de crecimiento del pasto.
- c) Los animales pueden defoliar o dañar a los árboles de la plantación si esta no se maneja con cuidado (CATIE, 1986).

- **Sistemas agroforestales de cercas vivas y cortinas rompevientos**

Consiste en hileras de árboles que pueden delimitar una propiedad o servir de protección para otros componentes o sistemas, son considerados como complementarios de los anteriores.

- **Cercos vivos**

La práctica de usar postes vivos para pegar alambre de púas es muy extensa en toda la América tropical. Los cercos vivos se encuentran en varios países de Latinoamérica y del Caribe.

Este sistema se practica desde el nivel del mar hasta las tierras altas (2500 msnm). Las especies que se usan varían con las condiciones ecológicas; por esta razón, los cercos vivos hacen parte de los paisajes desde los más secos hasta los más húmedos.

De acuerdo con Budowski (1987) el establecimiento consiste en plantar estacas grandes (2.5 m de largo y 8 a 20 cm de diámetro). Además de soportar los alambres los postes proporcionan: leñas, alimentos, y actúan como rompevientos y protector de la parcela contra los depredadores

- **Cortinas rompevientos**

Esta técnica se emplea en varias partes del mundo; su requisito más importante es el diseño. El solo establecer una cortina rompevientos no es suficiente para proteger adecuadamente el cultivo.

Una cortina rompevientos debe de ser diseñada en forma de varias hileras de árboles y arbustos arreglados en diferentes estratos. Siempre hay que sembrar pastos o plantas herbáceas debajo de los árboles.

EL área protegida es más grande cuando la cortina es un poco permeable y también si son repetidas a lo largo del terreno. Un factor muy importante en el diseño de las cortinas rompevientos es la orientación. Los árboles deben establecerse en forma perpendicular a la dirección dominante del viento.

PROGRAMACIÓN

Primer día

8:30 A 12:00 horas

1. La Amazonia: Su medio ambiente y su población
Tiempo: 45 minutos
Método: Clase magistral con uso de imágenes.
2. Construyendo el concepto de agroforesteria
Tiempo: 45 minutos
Método: Trabajo en grupos, presentación en plenaria y formulación del concepto.

Refrigerio 15 minutos

3. Importancia de la agroforesteria en los trópicos.
Tiempo: 45 minutos
Método: Exposición magistral
4. Componentes de un sistema agroforestal
Tiempo: 45 minutos
Método: Exposición magistral

Almuerzo 90 minutos

Proyección de videos
a) Vivero familiar

14:00 a 18:00 horas

5. Criterios para seleccionar los componentes de un Sistema agroforestal

Tiempo: 45 minutos
Método: Exposición magistral
6. Criterios técnicos aplicados para adquirir semillas o plantas de calidad.
Tiempo: 45 minutos
Método: Exposición magistral

Refrigerio tiempo 15 minutos

7. Viveros para producción de plantas.
- 7.1. Criterios a considerarse en la instalación y funcionamiento de un vivero para producción de plantas
Tiempo: 45 minutos

Exposicion magistral

- 7.2. Presentación de videos: Vivero familiar, cultivos de plátano en vivero.

Tiempo: 45 minutos

Fin de jornada

Proyección de videos

b) cultivos de plátano en vivero

c) Especies agrícolas; Especies perennes frutales; Especies forestales; Animales domésticos utilizados en los SAF

Segundo día

8:00 a 12:00 horas

8. Principales características de las especies agrícolas utilizada en SAF.

Tiempo: 45 minutos

Exposición magistral

9. Practica: Selección de material genético para implementación en SAF

Tiempo: 45 minutos

Material: Plantas, semillas, rizomas y estacas.

Refrigerio 15 minutos

10. Principales características de especies perennes frutales utilizadas en SAF

Tiempo: 45 minutos

Exposición magistral

Almuerzo 90 minutos

Proyección de videos

d) Clasificación de sistemas agroforestales

14:00 a 18:00 horas

11. Principales características de animales utilizados en SAF

Tiempo: 45 minutos

Exposición magistral

12. Principales características de especies forestales utilizadas en SAF

Tiempo: 30 minutos

Exposición magistral

13. Experiencias de productores y productores en preparo del terreno e implementación de SAF.

Expositores familias participantes en el proyecto con parcelas demostrativas.

Tiempo: 30 minutos

Refrigerio 15 minutos

14. Clasificación de sistemas agroforestales

Tiempo: 45 minutos

Exposición magistral

15. Visita a sistemas agroforestales para ver tipos de suelo, preparo de terreno y tipos de sistemas agroforestales.

Tiempo: 60 minutos

Parcela demostrativa de Julia y Demetrio
Loma Alta

16. Evaluación de conocimiento adquiridos

Tiempo: 30 minutos

Entrega de certificado de participación

Cierre del evento.

6.2 MODULO II: DISEÑO E IMPLEMENTACION DE SISTEMAS AGROFORESTALES (SAF)



Foto nº 16.- Señora Julia Luricy de Loma Alta preparando su pozo

6.2.1 Contenido mínimo y duración

Contenido mínimo teórico: 1) Factores a considerar para el diseño de un SAF.; 2) Diseño de sistemas agroforestales; 3) Determinación de la densidad y distribución de especies en un SAF 4) Técnicas de implementación de un SAF 5) Pasos a seguir para la implementación de un SAF que contempla: a) Seleccionar el terreno; b) Limpieza del terreno, c) Control de cepes; d) Marcación, apertura y preparación de los pozos; e) Cuidados antes de la plantación de cultivos forestales y frutales; f) Plantación; g) Plantación de cultivos bianuales y siembra de cultivos semi anuales y anuales y h) Sembrar especies de cobertura.

Contenido mínimo practico: 1) Diseño de un SAF tipo Barbecho mejorado y de un SAF Multiestratificado; 2) Técnicas demarcación, apertura y preparación del pozo; 3) Técnicas de control de Cepes y Técnicas de plantación de cultivos perennes. 4) Instalación de huertas dentro los SAF 5) Diseño de un SAF tipo Cerco Vivo

Duración: 12 horas de clases teórica y 12 horas de clases practicas

6.2.2. Objetivos

Fortalecer las capacidades locales y desarrollar nuevas capacidades para el diseño de sistemas agroforestales en condiciones amazónicas.

Fortalecer las capacidades locales y desarrollar nuevas capacidades para la Implementación de sistemas agroforestales en condiciones amazónicas

6.2.3. Resultados esperados

Fortalecidas y desarrolladas nuevas capacidades en 200 lideres hombres y 200 lideres mujeres de 60 comunidades del municipio de Pando para el diseño de sistemas agroforestales en condiciones medio ambientales y socioculturales en la Amazonia Norte de Bolivia.

Fortalecidas y desarrolladas nuevas capacidades en 200 lideres hombres y 200 lideres mujeres de 60 comunidades de Pando sobre métodos y técnicas aplicadas en la Implementación de Sistemas Agroforestales en condiciones medio ambientales y socioculturales en la Amazonia Norte de Bolivia.

60 maestros o maestras de escuelas rurales de Pando con información para ser difundida en las escuelas rurales de los municipios de Pando sobre: como diseño e como implementar sistema agroforestales en condiciones ambientales y socioculturales del norte amazónico boliviano.

6.2.4. Materiales, equipos y metodología

Para el desarrollo del modulo se utilizara la Guía: Diseño e implementación de sistemas agroforestales; presentaciones con ayuda de imágenes, videos y practicas den campo para diseñar e implementar sistemas agroforestales con el diseño Multiestratificado y en Barbecho mejorado. El conocimiento será compartido con clases magistrales, clases teórico práctica y

trabajos en grupos con debate en plenaria. En practica de campo se utilizara materiales y herramientas utilizadas en el preparo del terreno, control de pagas antes de la plantación, plantas para demostrar técnica correcta utilizada en la plantación de especies perennes; preparo de platabanda para implementación de hortalizas en SAF, y preparo de materia orgánica en SAF.

6.2.5. Contenido analítico

6.2.5.1. Factores a considerar para el diseño de un SAF

a.- Ambientales de mayor importancia son:

- ✓ Tipo de suelo en que se implementara el sistema
- ✓ Distribución de la precipitación y cantidad por año
- ✓ Tipo de vegetación que existe en el terreno

b.- Biológicos y morfológicos de las especies seleccionadas para componentes del sistema:

- ✓ Tamaño y forma de la copa
- ✓ Tipo de sistema radicular
- ✓ Si la especie es tolerante a poda de copa
- ✓ Ciclo productivo
- ✓ Temperamento

c.- Económicos y culturales:

- ✓ Conocimiento de los productos en el mercado
- ✓ Preferencia de los productos por la población local
- ✓ Valor actual de los productos en el mercado
- ✓ Infraestructura de acceso a mercado

6.2.5.2. Diseño de un Sistema Agroforestal.

Es un plano diseñado sobre un papel o sobre la tierra en la cual el productor o productora analizan como implementar el sistema agroforestal. En este plano se distribuye primero las especies forestales maderables seguidas de las especies frutales perennes y finalmente en los espacio sobrantes los cultivos anuales. En esta etapa de planificación se define la distancia entre plantas y el número de individuo de cada especie que compone el SAF en su primer año de vida.

Al momento de diseñar un SAF deberá estar bien definido la función que cumplirá cada especie y el tiempo que las mismas permanecerán en el lugar, esto significa que al momento de incorporar una especie al sistema es necesario tener claridad sobre los servicios y productos que cada especie aportará.

6.2.5.3. Determinación de la densidad y distribución de especies en SAF.

Para definir el número de plantas por hectárea de cada especies dentro del sistema agroforestal, primero es fundamental establecer el tipo de sistema que se pretende implementar. Si el SAF a implementar es del tipo comercial, el número de individuos por hectárea deberá ser mayor para la especie que producirá el producto de mayor demanda y valor comercial. Por otro lado cuando el SAF tiene como finalidad principal producir una gran diversidad de productos para el consumo familiar, para la venta a pequeña escala y la

alimentación animal; es importante que exista una alta diversidad de especie sin que exista dominancia de ninguna de ellas; normalmente este sistema es del tipo **multiextracto**.

La distancia de planta a planta está en función a las características del suelo, las necesidades de agua y luz de las especies, sus características morfológicas y fisiológicas. Para los suelos de tierra firme en condiciones amazónicas la asociación de especies arbóreas debe considerar las necesidades básicas en área vital de cada especie en edad reproductiva (cuando las especies están floreciendo y produciendo frutos). Algunos ejemplos se menciona a seguir:

ESPECIE.	DISTANCIA.	Nº de PLANTAS
----------	------------	---------------

POR HECTÁREA.

1. Cupuazú	8 x 8 metros	60 plantas.
2. Mara	10 x 10 metros	7 plantas.
3. Serebó	10 x 10 metros	7 plantas.
4. Plátano	5 x 5 metros.	400 plantas.
5. Asaí	5 x 5 metros	100 plantas
6. Cacao	5 x 5 metros	100 plantas

Además de las cinco especies mencionadas, se asocian las especies agrícolas anuales, principalmente arroz, maíz, etc.

DISEÑO DE UN SISTEMA AGROFORESTAL MULTISTRATIFICADO

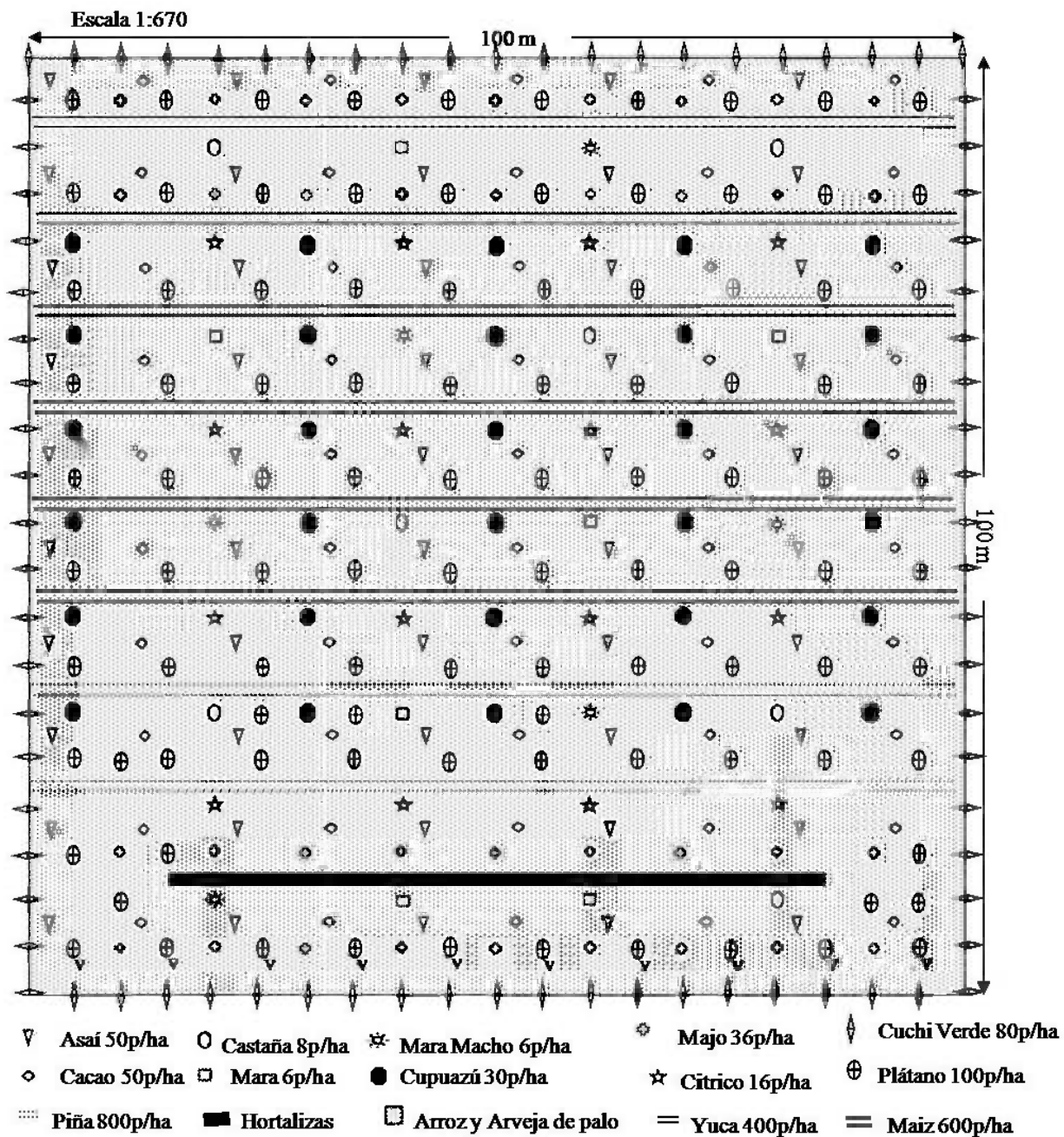


Fig. nº10.- Diseño de un sistema agroforestal multiestratificado

DISEÑO DE UN SISTEMA AGROFORESTAL BARBECHO MEJORADO

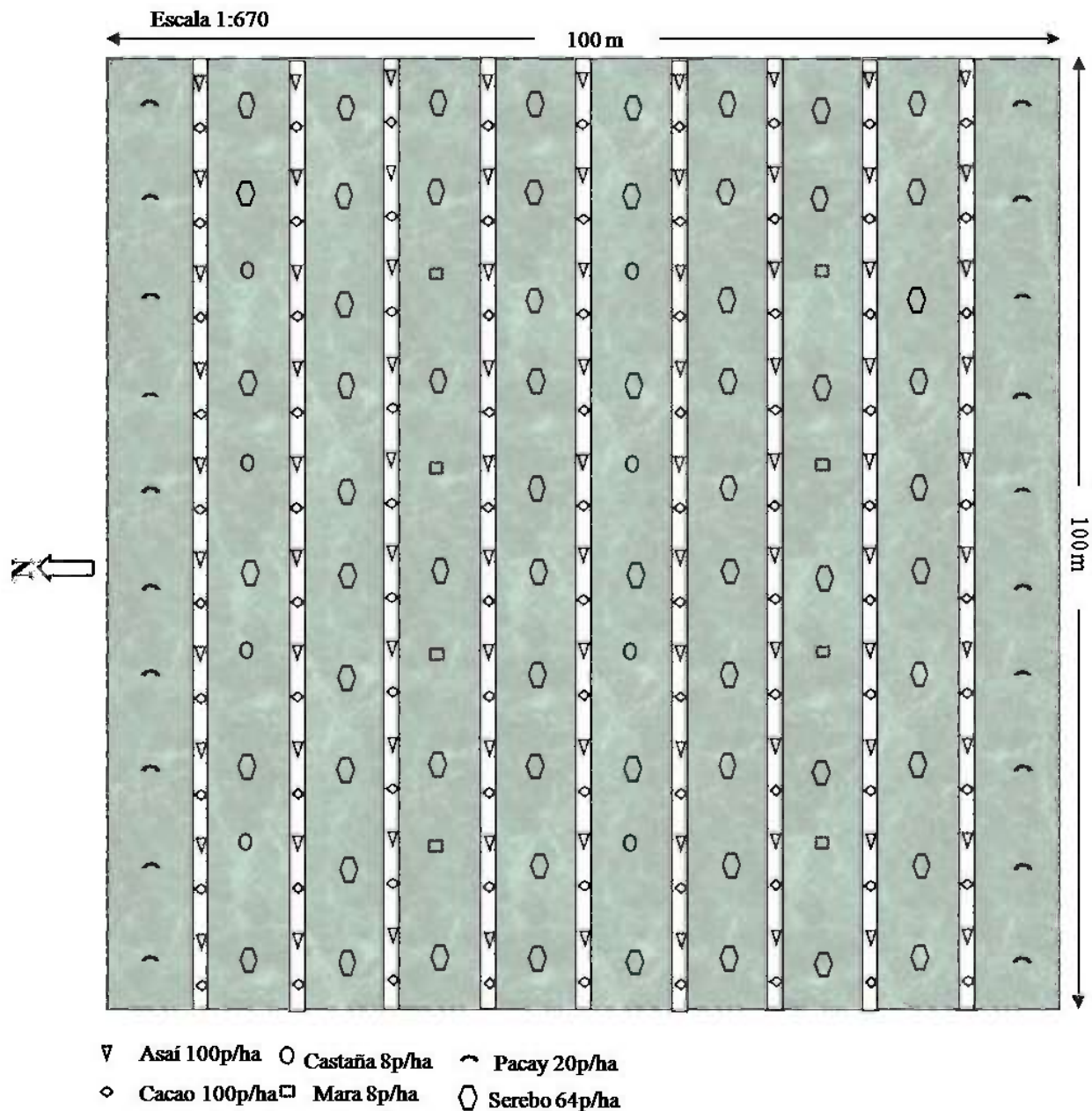


Fig. n° 11.- Diseño de un sistema agroforestal barbecho mejorado

Cálculo para determinar el número de plantas por hectárea para la especie de mayor importancia económica del sistema:

Especie cacao o asaí.

Distancia de planta a planta = 5 m.

DISTANCIA ENTRE HILERAS : **5 M.**
Calculando tenemos: $5 \times 5 \text{ m.} = 25 \text{ m}^2$ es el área vital que requiere cada planta.

Si decidimos cultivar 100 plantas de cacao necesitamos un espacio de 2500 m² para esta especie; y para el asaí de la misma manera porque el área vital de una planta también es 25 m².

Para el cálculo del área vital y del número de plantas de las otras especies se siguen los mismos pasos y son distribuidos en función a la especie de mayor importancia económica. En el ejemplo 1. Se observa mayor dominio del cacao y asaí, una vez el plátano cumpla su ciclo de vida en el sistema.

6.2.5.4. Técnica de implementación de Sistema Agroforestal (SAF)

Existen diversas técnicas de implementación las más comunes son:

- a) Implementación por siembra directa de semilla o estaca
- b) Implementación por plantas producidas en bolsa
- c) Implementación por plantas producidas a raíz desnuda

- a) Implementación por siembra directa de semilla o estacas.

La técnica consiste en llevar directamente al lugar de definitivo(chaco) las semillas o estacas de las especies perennes leñosas sin necesidad de producir la planta en vivero. Cuando las especies perennes leñosas se adaptan a esta técnica de implementación el costo de implementar un sistema agroforestal es mucho menor y por lo mismo más factible para los productores y productoras de la amazonia norte de Bolivia.

Las experiencias con especies frutales son a nivel investigación de los mismos productores y productoras locales que por su iniciativa implementaron cultivos de cupuazu, pupuña y cacao utilizando siembra directa de la semilla en el chaco. Los resultados alcanzados indican que el cupuazu cuando sembrado al inicio de las lluvias, noviembre de cada año, tiene una buena germinación y el crecimiento inicial es bueno, entretanto no todas las plantas sobrevivieron en la época seca. La pupuña requiere de más tiempo para germinar y el cacao es muy sensible a la escases hídrica. Con los pocos resultados analizados es mejor recomendar que plantas frutales deben ser producidas en VIVERO hasta una altura de 40 a 50 cm y un diámetro del cuello próximo a 1 cm.

Las especies perennes leñosas para ser implementadas utilizando siembra directa deben ser de fácil, rápida y alta germinación de la semilla o de la estaca, más del 80%, y de crecimiento rápido en la etapa inicial. En la práctica existe experiencias de implementación por siembra directa con: pacay (*Inga edulis*), serebo (*Schizolobium spp*), mara (*Swietenia macrophylla*

King), cuchi verde (*Gliricidia sepium*). A demás los cultivos semi anuales, anuales y bianuales son todos implementados por siembra directa, como ser: plátano, yuca utilizando estacas o rizomas, arroz, frijol, kudzu, mucuna, papaya, maíz, frijol de palo... son por siembra directa.

La época adecuada para la implementación de los cultivos perennes por siembra directa es después de 4 o 5 lluvias entre los meses en noviembre de cada año.

¿ Como sembrar las especies perennes leñosas?

- ✓ Mara: Semillas cosechadas en agosto o septiembre eliminar el ala y sembrar dos semillas a una profundidad de 3 cm utilizando un punzón. Si las dos germinan después de 30 días seleccionar una y repicar la otra en otro lugar.
- ✓ Serebo: Semillas nuevas deben ser remojadas en agua por 48 horas y posteriormente sembradas dos semillas por pozo a una profundidad de 3 cm utilizando un punzón. Cuando las planta alcancen una altura d 20 cm seleccionar la mejor y la otra eliminar.
- ✓ Pacay: Semillas de pacay germinan dentro del fruto. Tomara frutos de pacay seleccionar las semilla maduras y sembrarla directamente en el chaco. En cada pozo sembrar una semilla germinada.
- ✓ Cuchi verde: Esta especie se propaga por semilla y por estaca. Caso la implementación sea por semilla utilizar dos semillas por hoyo utilizando punzón. La profundidad de siembra máxima de 2 cm. Y cuando la implementación es por estacas dentro de SAF utilizar ramas de 50 cm de largo y diámetros de 5 a 6 cm. Las estacas son plantada en la posición vertical, en días de sombra a una profundidad de 20 cm.

b) Implementación con plantas producidas en bolsa.

La técnica consiste en llevar al lugar definitivo (chao) plantas producidas en vivero utilizando bolsas de polietileno u otro tipo de recipiente que protege las raíces durante el trasplante al lugar definitivo. Es la técnica más común y recomendada para la implementación de los componentes perennes frutales y arbóreos no tolerante a perdida de humedad durante el trasplante.

Por requerir un periodo de crecimiento en vivero y su posterior traslado al lugar definitivo tiene costo elevado en la implementación de los SAF. Considerando el costo se recomienda instalar el vivero próximo al área de cultivo y utilizar el conocimiento existente para obtener una planta de buena calidad a un bajo costo.

Esta técnica es requerida para : castaña(*Bertholletia excelsa* HBK), cacao(*Theobroma cacao*), cupuazu (*Theobroma gradilforum*), asai(*Euterpe precatoria*), sinini(*Anona muricata*), Acerola(*Malpiglia phareolata*), café(*Cafee arabica*).

La época para implementar el cultivo en lugar definitivo es al inicio de las lluvias, después de haber sido registrado una cantidad acumulada de 100 mm de precipitación, lo que ocurre al inicio del mes de noviembre de cada año para las condiciones climáticas del norte de Bolivia. Es posible plantar en diciembre, enero o febrero, entretanto lo más recomendable es plantar al inicio de las lluvias para aprovechar las condiciones favorables de crecimiento por un periodo más largo.

- c) Implementación con plantas producida a raíz desnuda.

La técnica consiste en llevar al lugar de definitivo (chaco) plantas producidas en vivero a raíz desnuda o sin protecciones bolsas u otro tipo de recipiente que protege las raíces durante el trasplante al lugar definitivo. Es una técnica económica y recomendada para la implementación de los componentes perennes frutales y arbóreos con alta tolerancia a pérdida de humedad de las raíces durante el trasplante.

Esta técnica es recomendada para: cítricos (*Citrus spp*), siringa (*Hevea brasiliensis*), coco (*Cocos nucifera*).

Para tener éxito con las plantaciones a raíz desnuda se recomienda plantar en los meses de plena lluvia o sea enero de cada año.

6.2.5.5. Pasos a seguir para implementar un SAF

- a) Seleccionar el terreno
- b) Limpieza del terreno,
- c) Control de cepes,
- d) Marcación, apertura y preparación de los pozos,
- e) Cuidados antes de la plantación de cultivos forestales y frutales
- f) Plantación
- g) Plantación de cultivos bianuales y siembra de cultivos semi anuales y anuales.
- h) Sembrar especies de cobertura.

- a) Selección del terreno

La selección del terreno está en función de las exigencias medio ambientales de las especies componentes de los sistemas agroforestal a ser implementado. También es importante considerar que no se justifica utilizar bosques primarios para la implementación de un sistema agroforestal. Los sitios recomendados son los bosques secundarios con más de 8 años de vida después de la fase de agricultura de roza, tumba y quema. Las áreas degradadas con presencia de gramíneas o baja biomasa al ser utilizadas para implementar sistemas agroforestales requieren de un periodo de recuperación utilizando leguminosas de coberturas o arbóreas, o aplicación de calcáreo en la corrección de la acidez y fertilización con abono orgánico.

Si ejemplifica lo anteriormente indicado con:

- ✓ Si los componentes del SAF son: Mara, asaí, acerola, coco, cacao, plátano, cuchi verde, arroz... pepino, sandía,... se recomienda utilizar terrenos franco arcillosos, con

buena fertilidad natural, pH próximo a 5. Estos terrenos tienen influencia de las cuencas de los ríos y arroyos dentro del bosque. Los barbechos existentes en estos lugares son los más adecuados para la implementación de sistemas con estos componentes.

- ✓ Si los componentes son: castaña, cuchi verde, cupuazu, cítricos, carambola, yuca, arroz, maíz..... cebolla verde, pimentón.... los terrenos de tierra firme con suelos de color rojo, bien drenados con barbechos de más de 8 años son los sitios adecuados para implementar estos componentes.

b) Limpieza y preparación del terreno

El preparo del terreno depende del tipo de sistemas a ser implementado y el tipo de vegetación existente sobre el terreno. Si el sistema es multiestratificado con presencia de especies agrícolas semianuales o anuales es necesario eliminar toda la vegetación existente para implementar el sistema, pero si el sistema es del tipo barbecho mejorado las especies a cultivar son bianuales o perennes leñosas el preparo del terreno no requiere eliminar toda la vegetación.

En la amazonia norte de Bolivia se recomienda iniciar con el preparo del terreno a partir del mes de julio de cada año. Por lo general cuando el barbecho es alto (mas de 10 años) la vegetación a ser eliminada es más densa la roza y la tumba se realiza en julio para un adecuado secado antes de la quema, entretanto cuando el barbecho es de 8 a 10 años la vegetación es menos densa, los árboles son delgados la roza y tumba se puede realizar hasta las primeras semanas de septiembre, para su posterior quema. La roza y tumba de la vegetación se realiza con hacha o motosierra.

El uso de la quema es indispensable para implementar sistemas agroforestales con especies semianuales o anuales como arroz, maíz, frijol, yuca debido a la necesidad que tienen estos componentes de corrección de la acidez en todo el área de su cultivo. La quema al eliminar los residuos sólidos producen ceniza la misma que al ser incorporada al suelo corrige la acidez natural de 4,5 a 5,5, acidez máxima requerida para las especies agrícolas. La quema deberá ser realizada con cuidado para evitar que el fuego salga de la aérea y destruya bosques u otros cultivos. Para ello se recomienda:

- ✓ Picar las ramas más delgadas y dejar secar mínimo 30 días
- ✓ Quemar después de una primera lluvia
- ✓ Abrir fajas de protección en los lados norte y sur
- ✓ Avisar a los vecinos para tenerlos atentos
- ✓ Tener mínimo 4 personas apoyando en los lados este y oeste
- ✓ Quemar por la mañana
- ✓ Iniciar el juego en dirección contraria al viento
- ✓ Al final revisar toda el área, eliminar las brasas de troncas, raíces y ramas gruesas para evitar que el fuego por la noche se reanime y ocasione incendios en áreas vecinas.

En los SAF del tipo barbecho de 1 a 4 utilizando especies bianuales y perennes leñosas para mejorar la calidad del barbecho no es necesario eliminar la totalidad de la vegetación existente en el área y no se debe utilizar la quema para eliminar los residuos orgánicos existentes en el terreno. En este caso se demarcan fajas de 1, 5 metros de ancho o más, dependiendo de la edad del barbecho y de la composición florística existente, en sentido este a oeste y se rozan toda la vegetación existente dentro de la faja. Se deja secar y se demarcan los pozos según la distancia a ser cultivadas las especies. La distancia entre una faja y otra normalmente es de 10 metros.

c) Control de cepes (*Atta levigata* o *Acromirmex* spp)

Antes de la demarcación de los hoyos y después de la quema es necesario revisar toda el área inclusive las áreas colindantes para verificar la presencia o ausencia de nidos de cepes. Cuando se verifica la presencia de cepes es necesario ubicar el nido principal para destruir la reina. Existen varios métodos para eliminar la reina, la mayoría de ellos con insecticida químico, mirex, aldrin, entre otros, entretanto solamente se debe utilizar cuando los otros métodos naturales o físicos no logran eliminar el nido. Según las experiencias desarrolladas por los productores y productoras se recomienda una combinación de las siguientes actividades:

1. Ubicar el nido principal, remover la tierra hasta encontrar la reina y eliminarla utilizando agua hervida o fuego.
2. Utilizar hojas de frijol de puerco y paja cedrón como repelente. Cultivar en las proximidades del nido estas especies.

d) Tamaño y apertura del pozo

El tamaño del pozo depende de las exigencias medio ambientales de las especies componentes del SAF, de la textura y profundidad del suelo y de la capacidad de desarrollo radicular en su crecimiento inicial. Un pozo adecuadamente abierto y preparado, el suelo tiene mejores condiciones para el crecimiento inicial de las plantas en lugar definitivo. Especies forestales maderables presentan un crecimiento radicular vigoroso, principalmente en la raíz principal, mientras que las especies frutales perennes y las bianuales desarrollan más sus raíces secundarias, por lo que requieren de pozos más anchos y con suelo de mejor calidad en su crecimiento inicial.

Especies frutales perennes o bianuales requieren de pozos de mínimo 40 x 40 x 40 cm cuando el suelo es franco arenoso o franco; franco arcilloso y cuando el suelo es arcilloso el hoyo tiene que ser mayor de preferencia 60x60x60cm. Por ser difícil la apertura de pozos con estas dimensiones se recomienda no seleccionar sitios con suelos arcillosos para implementar sistemas agroforestales. Al momento de abrir el pozo la tierra negra de la superficie debe ser colocada a un lado separada de la tierra de color rojo o amarilla. En la parte interna del pozo se recomienda aplicar 300 gramos de hidróxido de calcio junto con la tierra negra que estaba en la superficie, posteriormente llenar el hoyo con la tierra de color hasta 10 cm debajo de la superficie. En el centro del pozo colocar una estaca que indica el punto de plantación. Este preparado es requerido para las especies: cupuazú, cacao, castaña, café, plátano, naranja, mandarina, cayú, sinini, chirimoya, coco, acerola, asaí, majo, plátano y papaya, etc.

Para las especies forestales maderables el tamaño del hoyo es menor y depende de la técnica de implementación. Es suficiente un pozo del tamaño de la boca de lobo o de la pala que representa el tamaño de 20 x 20 x 20 cm. Aplicado para cultivar: siranga, picana, melina, teca, cuchi verde, gallito rozado, cedrillo, cedro, etc.

En rendimiento en la apertura de los pozos depende del tamaño, de la textura del suelo y de la calidad y tipo de herramientas que se utiliza. Las herramientas más utilizadas son: cavador, boca de lobo y pala cavadora. Lo ideal y recomendable es utilizar la herramienta que menor esfuerzo requiere del operador. La pala cavadora tiene una buena utilidad porque permite al operador trabajar en la vertical y utilizar el peso de su cuerpo apoyado sobre la pala para hacer el rompimiento de la tierra. La boca de lobo es recomendada en suelos bien estructurados y para hoyos pequeños. Se recomienda para pozos de 40 x 40 x 40 cm o mayor utilizar pala cavadora y para pozos pequeños utilizar boca de lobo. La época mas adecuada para la apertura de los pozos es cuando la tierra este levemente humedecida lo que ocurre después de dos a tres lluvias en la amazonia norte de Bolivia. El rendimiento en hoyos de 40 x 40 x 40cm es de 25 a 40 pozos por día hombre trabajo y para pozos de 20 x 20 x 20cm el rendimiento es de 120 a 150 pozos por día hombre trabajo.

e) Cuidados antes de la plantaciones de los cultivos frutales perennes y forestales maderables

La implementación de los cultivos perennes leñosos (especies frutales y maderables) se ejecuta de manera simultánea o secuencial en relación con las especies agrícolas semianuales, anuales o bianuales. Cuando el productor o productora opta por él la implementación simultánea de las especies leñosas ellas son las primeras a ser plantadas antes de las especies agrícolas. Los pozos previamente preparados después de haber precipitados por dos o tres veces reciben las plantas forestales maderables según el diseño elaborado y en segundo lugar reciben las plantas frutales leñosas. Concluido con la plantación de las especies leñosas se procede con la plantación o siembra de las especies agrícolas. Es importante considerar que en el contorno de cada especie leñosa (frutales y maderable) es necesario dejar un metro cuadrado de área libre lo demás deberá estar ocupado por especies agrícolas. La implementación secuencial se siembra o planta inicialmente las especies agrícolas y después de la cosecha de las misma se introduce en el sistema las especies frutales y maderables.

Para una buena plantación es necesario considerar lo siguiente:

- **Seleccionar plantas de buena calidad.**

Antes de la plantación en el vivero es necesario realizar una buena selección y plantar solamente los individuos que presenten las siguientes características:

a) Vigorosos con tallo grueso en la base, único y recto; b) altura entre 40 y 50 cm; c) Raíz bien formada.

- **Traslado y distribución de las plantas en el área de plantación.**

Las plantas perennes frutales y/o forestales deben ser trasladadas y distribuidas en el lugar de plantación en horas fresca del día y con suficiente cuidado para no ocasionar daños a la planta. La cantidad de plantas a ser distribuidas deberá ser la misma cantidad a ser plantadas durante

el día. Cuando el vivero queda distante del lugar de plantación y se requiere trasladar las plantas, es necesario poner protección para evitar la evapotranspiración de las mismas.

- **Poda de raíz y eliminación de la bolsa.**

LA PODA DE RAÍCES QUE SOBREPASAN LA BOLSA SE REALIZA UTILIZANDO TIJERA DE PODA. EL MOMENTO ADECUADO DE LA PODA DE RAÍCES ES UN MES ANTES DE REALIZAR LA PLANTACIÓN AUN CUANDO LAS PLANTAS ESTÁN EN VIVERO. EN EL LUGAR DE LA PLANTACIÓN CUANDO SE RETIRA LA BOLSA Y SE OBSERVA QUE EXISTE DEFORMACIÓN DE LA RAÍZ PRINCIPAL SE RECOMIENDA PODAR CON TIJERA DE PODA ELIMINANDO LA PARTE DEFORMADA.

En el momento de la plantación cuando las plantas son trasladadas al lugar de plantación en bolsa al momento de plantar es obligatorio retirar la bolsa. Plantaciones realizadas con bolsas limitan el desarrollo radicular y finalmente las plantas mueren.

D Plantación

Las plantaciones de especies perennes leñosas sean ellas frutales o maderables para una buena sobrevivencia y un buen desarrollo de las raíces durante los primeros meses de crecimiento en lugar definitivo se recomienda:

- ✓ Plantar cuando el suelo este húmedo y en días nublados o en los horarios más frescos del día.
- ✓ Ubicar la planta en el centro del pozo
- ✓ No enterrar el cuello de la planta.



Foto nº 17. - Planta de cacao correctamente plantada

- ✓ La planta debe estar en la vertical.
- ✓ Evitar que la raíz principal esté doblada.
- ✓ Presionar suavemente la tierra con las manos y/o con los pies, para que haya contacto de las raíces con la tierra.

Plantación de cultivos bianuales y siembra de cultivos anuales y semianuales

Las plantas bianuales (plátano, papaya o piña) se plantan en los sistemas agroforestales después de plantar las especies leñosas. El plátano o guineo deben ser cultivadas en hoyos de 40 x 40 x 40 cm utilizando rizomas previamente preparados o hijuelos extraídos de plantaciones adultas de plátano o guineo. La papaya se siembra cuadro o cinco semillas por pozo previamente preparado. Caso germine más de una semilla se procede a seleccionar la mejor planta y se elimina las otras; la plantación de piña se realiza utilizando el hijuelo de la base de la planta adulta en callejones dobles dentro de sistema agroforestal. La distancia entre plantas es de 30 cm y en líneas 50 cm.

Los cultivos semianuales y anuales se implementan en los meses de octubre hasta fines de noviembre principalmente para el arroz, maíz y la yuca. Para el frijol se implementa en abril después de la cosecha del arroz y del maíz. Los cultivos semi anuales son con semillas y el anual(yuca) con estacas. Es importante considerar que el material a ser sembrado o plantado debe ser de buenas características genéticas y buenas poder de germinativo.

En espacio con buena entrada de radiación solar es posible cultivar hortalizas tropicales como ser: cebolla verde, pimentón, cole, pepino, sandia o zapallo. El terreno debe ser previamente preparado removiendo la tierra, agregando materia orgánica y se posible aplicación de cal hidratada distribuyendo 0,5 kg por m² de de área de cultivo. Los meses más adecuados para plantar hortalizas es entre octubre hasta diciembre y de abril a junio. Los meses de mayor precipitación no son recomendados para el cultivo de hortalizas.

h) Siembra de leguminosas de cobertura.

Las especies de leguminosas para cobertura de suelo como el Kudzu (*Pueraria spp*) son introducidas en los sistemas agroforestales después de los cultivos bianuales, anuales o semi anuales, para mantener el suelo cubierto, producir materia orgánica y biomasa foliar para uso como forraje. La implementación es por siembra directa de semilla utilizando de 2 a 3 kg por hectárea. En cada pozo colocar 4 a 5 semillas distantes un metro entre pozo. La época para la introducción del kudzu en los sistemas es al inicio de las lluvias.

6.2.6. Contenido analítico practico

6.2.6.1. Practica en grupos para diseñar un sistema agroforestal multiestratificado y de barbecho mejorado.

Los participantes con el uso de cartulina cuadriculada en escala deben distribuir las especies perennes leñosas dentro del área considerando que en el momento de la implementación cada especie requiere de 1 m² de área vital y que su área vital cuando alcance su edad reproductiva debe ser respetada. El concepto que se aplicara en el diseño es el de área vital mínima para la producción de las especies perennes leñosas considerandos sus requerimientos de radiación

solar, agua y nutrientes. Los grupos recibirán círculos con diferentes tamaños y colores según la especie y el diámetro de la copa que una tendrá cuando alcance su edad reproductiva. Utilizando estos círculos ellos deben armar su diseño al inicio de la implementación y como quedara después de 3 a 4 años donde una copa no podrá sobreponer a la otra. Los cultivos semianuales y anuales o de ciclo corto ocuparan todo el espacio libre existente dentro de un SAF en los primeros años del sistema lo que ellos visualizaran en el momento de implementación del SAF.

El tiempo para la práctica es de 120 minutos con la presentación de los trabajos en plenaria. Los facilitadores al final utilizaran los diseños propuestos por los grupos para fortalecer el conocimiento adquirido y ajustar algunas de las propuestas caso sean necesario.

Los materiales requeridos son: cartulina cuadriculada de color blanco, círculos de colores de un cm de diámetro y círculos de colores con diámetros variables según el tamaño de las copas de las especies propuestas. Para la práctica se utilizara como especies componentes del sistema: mara, cacao, cupuazu, asaí, cítricos y cuchi verde además de los cultivos de plátano, yuca, maíz, arroz, hortalizas, frijol, arveja de palo.

6.2.6.2. Practica en grupos para selección del terreno, demarcación, apertura y preparo del pozo.

Inicialmente se visualizara en la práctica como seleccionar un terreno para implementar un SAF utilizando los conocimientos locales como base y los conocimientos científicos disponibles. Posteriormente se ubicara un espacio libre de vegetación y cada participante abrirá y preparara un pozo de 40 x 40 x 40 cm para cultivar especies frutales considerando los conocimientos adquiridos en el curso.

Los materiales y herramientas requeridos son: palas, cavadores y calcáreo; el tiempo es de 120 minutos.

6.2.6.3. Práctica en grupos para control de cepes, turiros y técnica de plantación por: siembra directa, raíz desnuda y en bolsa.

En los hoyos preparados previamente se practicara técnicas de plantación utilizando especies cultivadas en vivero dentro de bolsas. Cada participante plantara una planta aplicando el conocimiento teóricos adquiridos. Posteriormente se practicara plantación a raíz desnuda y siembra directa de semilla en áreas de barbecho. Cada grupo identificara dentro del barbecho espacio con entrada de luz, ampliara el claro y sembrar de manera adensada especies a raíz desnuda de asaí y mara utilizando semillas y plántulas germinadas.

Las herramientas a ser utilizadas son: Palas, punzón, machetes. Se requiere de 40 plantas frutales producidas en vivero, plantas de asaí y mara a raíz desnuda y semilla de asaí y mara.

El tiempo para la práctica es de 120 minutos con apoyo de los facilitadores.

Para la práctica de control de cepes y turiros se utilizara técnicas locales de control previamente analizados en clases teóricas y métodos recomendados por la literatura con el uso productos orgánicos. En la parcela demostrativa existe problemas de cepes y turiro sitio que será la base

para la realización de la practica. El tiempo estimado es de 2 horas y los materiales a utilizarse son botellas de plástico, mirex y repelentes orgánicos.

6.2.6.4. Practica en grupos para preparación de terreno e instalación de huertas dentro de sistemas agroforestales.

La practica consiste en que cada grupo prepara una platabanda y repicar hortalizas dentro de un sistema agroforestal para la producción de hortalizas tropicales (cebolla, pepino, pimentón, ají, lechuga) aplicando los conocimientos adquiridos en las clases teóricas. El tiempo estimado será de 3 horas y los materiales requeridos son: plántulas germinadas de hortalizas (cebolla verde, pimentón, ají y semilla de lechuga para hacer almacigo y de pepino para sembrar) además de calcáreo, abono orgánico, palas, rastrillo, hojas de motacu.

PROGRAMACIÓN

2º.- MODULO: DISEÑO E IMPLEMENTACION DE SISTEMAS AGROFORESTALES

PRIMER DIA

9:00 A 12:00 horas

1. Factores a considerar en el diseño de un SAF
Tiempo: 60 minutos
Método: Clase magistral con uso de imágenes.

Refrigerio de 15 minutos
2. Practica: Diseño de sistemas agroforestales multiestratificado

Tiempo: 60 minutos
Método: Formación grupos de 4 personas con apoyo e facilitadores.
3. Practica: Diseño de SAF en barbecho mejorado
Tiempo 60 minutos
Método: Trabajo en grupos de 4 personas con apoyo de facilitadores

ALMERZO

14:00 a 18:00

4. Preparo manual del terreno (Control de cepes, demarcación , apertura y preparación del suelo para cultivos de especies perennes)
Tiempo: 60 minutos
Clases magistral con uso de imágenes
5. Técnicas de plantación de especies perennes (Traslado y selección del material genético, siembra directa de semilla o estacas; plantación a raíz desnuda; plantación en bolsas; cuidados necesarios para implementar un SAF)
Tiempo: 60 minutos
Clases magistral
6. Cultivos de hortalizas tropicales (preparo del terreno, siembra, repique y manejo de la huerta).
Tiempo 60 minutos
Clases magistral con apoyo de imágenes

Descanso.

CENA

SEGUNDO DIA

8:00 a 12:00 horas

7. Practicas en grupos para selección de terreno, demarcación, apertura y preparación del pozo para cultivo de especies frutales.
Tiempo: 120 minutos
8. Practica en grupos para control de cepes, turiros y técnica de plantación por: siembra directa, raíz desnuda y en bolsa
Tiempo: 120 minutos
Material: Plantas, semillas, palas.

Almuerzo

14:00 a 17:00

9. Practica: Preparación del terreno e implementación de una huerta en condiciones tropicales.
Tiempo: 180 minutos
Materiales: Semilla, materia orgánica, calcáreo, palas, lampas, hojas de motacu, sombrite.

Evaluación y cierre.

6.3 MODULO III: MANEJO DE SISTEMAS AGROFORESTALES (SAF)



Foto n° 18.- Sistema agroforestal comercial con cupuazu, cobertura kudzu y arboles leñosas

6.3.1. Contenido mínimo y duración

Contenido mínimo teórico: 1) Tratos culturales (limpieza, coroneo y manejo de sombra, practicas de corrección de acidez, fertilización, control de plagas); 2) Tipo y manejo de herramientas utilizadas en el manejo del SAF; 3) Producción de abono orgánico, 4) Poda de formación de copa, poda de mantenimiento, poda de rejuvenecimiento; 5) Leguminosas para cobertura de suelos 6) Técnicas de mejoramiento genético de plantas 6) Manejo de poblaciones de plátano; 7) Control biológico de plagas; 8) Técnica de prevención y control de incendios.

Contenido mínimo practico: Limpieza y coroneo en Sistema Multiextrato y Barbecho mejorado; Raleo en cultivos de plátano, Poda de formación de copa en plantas frutales; Poda de mantenimiento para control de plagas en plantas frutales; Clasificación de componentes de un compost e instalación de una pila de compost dentro del SAF; practicas de corrección de aciden y fertilización.

Duración: 12 horas de clases teórica y 14 horas de clases practicas

6.3.2. Objetivos

Fortalecer las capacidades y desarrollar nuevas capacidades en líderes hombres y mujeres de 60 comunidades de Pando en Manejo de sistemas agroforestales.

Desarrollar capacidades en 60 maestros(as) de 60 escuelas de 60 comunidades del 6 municipios de Pando para el manejo de sistemas agroforestales.

6.3.3. Resultados esperados

200 líderes hombres y 200 líderes mujeres de 60 comunidades de Pando con capacidades fortalecidas para el manejo de sistemas agroforestales en condiciones amazónicas.

60 maestros o maestras con capacidades desarrolladas para el manejo de sistemas agroforestales en condiciones amazónicas.

6.3.4 Materiales, equipos y metodologías a ser empleadas

Para el desarrollo del contenido teórico se utiliza material bibliográfico de consulta, exposición magistral con auxilio de imágenes, presentación de video sobre manejo de sistemas agroforestales y trabajos en grupos. Para la práctica se utilizará tijera de poda, machete, palas, abono orgánico, productos biológicos y cal. La metodología a ser utilizada es presentación de contenido utilizando data, trabajos en grupos con preguntas orientadoras y práctica en campo en grupos de trabajo trabajando en sistemas agroforestales y plantas frutales existentes en la sede de cada municipio. La final del curso se realiza una evaluación escrita para determinar el nivel de asimilación de los conocimientos impartidos.

6.3.5 Contenido analítico teórico

6.3.5.1 Tratos culturales

Los tratos culturales de mayor importancia son:

Rozado

En los tres primeros años del SAF se practica cada tres meses y consiste en rozar toda la vegetación que compite por agua, luz y nutrientes con las plantas cultivadas. Importante en esta actividad procurar depositar las hojas, ramas delgadas debajo de la copa de las plantas cultivadas.

Coroneo

En los dos primeros años del SAF se practica cada dos meses y consiste en carpir la vegetación que crece debajo de la copa de las plantas cultivadas. En esta actividad es necesario tener cuidado para no dañar las raíces de las plantas cultivadas y que están en la superficie del suelo. Después de realizado el coroneo todos los restos deben estar depositados encima del suelo como cobertura muerta para mantener la humedad y ofertar materia orgánica para las plantas cultivadas.

Control de plagas

Son prácticas permanentes en el SAF. Cuando se observa que existen animales o plantas que están dañando el desarrollo de las plantas cultivadas es necesario eliminar el mal. En la práctica se recomienda retirar parte de la planta o la planta entera y quemar fuera del SAF. No se recomienda el uso de productos químicos nocivos a la salud y al medio ambiente; existe la opción de utilizar control biológico que resuelve en algunos casos. Lo más efectivo es la poda y la quema de los restos con la presencia de la plaga.

- ✓ **barrenador del meristema apical** (*Hypsiphylia grandela*) de la mara y el cedro, es importante hacer la poda de las ramas atacadas y quemar la parte eliminada.
- ✓ En cítricos, acerola y sinini normalmente se observa el ataque de **pulgones** que son insectos pequeños de color blanco o negro que se adhieren a las ramas, hojas y frutos que succionan la savia de la planta creando las condiciones para el desarrollo de un hongo de color negro conocido como **fumagina**, para eliminarlo se recomienda lavar las hojas y ramas de la planta con una solución de nicotina, podar las ramas más atacadas y en caso de persistir el ataque se debe aplicar insecticida.
- ✓ Cuando el ataque es en frutos como mosca de la fruta, la broca del cupuazu, la escoba de bruja en cacao y cupuazu, la mazorca negra en cacao, es importante cosechar o recolectar todos los frutos atacados y enterrarlos o quemarlos.
- ✓ Cuando el ataque está en las ramas como la escoba de bruja en cacao o cupuazu es importante podar las ramas infectadas y quemarlas fuera del sistema agroforestal.

Para evitar la contaminación de otras plantas es muy importante que el operador después de cada poda **desinfecte la herramienta** con alcohol o agua sanitaria, porque existen riesgos de transmitir la enfermedad si no realiza esta operación

- Control natural de plagas

Dentro de los métodos de control natural tenemos:

Control biológico de plagas que consiste en el uso de uno o más organismos para reducir la densidad de una planta o animal que causa daño a los económicos. Un organismo indeseable puede eliminarse localmente a una escala que no cause daño económico. El control biológico busca reducir las poblaciones de la plaga a una proporción que no cause daño económico, y permite una cantidad poblacional de la plaga que garantiza la supervivencia del agente controlador. Este agente mantiene su propia población y previene que la plaga retorne a grados poblacionales que causan daño.

Toda población de insectos en la naturaleza recibe ataques en alguna medida por uno o más enemigos naturales. Así, depredadores, parasitoides y patógenos actúan como agentes de control natural que, cuando se tratan adecuadamente, determinan la regulación de poblaciones de herbívoros en un agroecosistema particular. Esta regulación se denomina control biológico.

Técnica prevención y control incendios

Los incendios ocasionan fuertes daños ambientales y económicos y están considerados como el factor de más alto riesgo para los Sistemas agroforestales. Durante los últimos 14 años más de 100 familias de las comunidades rurales de la provincia Vaca Díez fueron afectada por el fuego con pérdida total de sus sistemas agroforestales en producción con más de 6 años de vida.

Las causas de este problema es en la mayoría de las veces son:

- ✓ Falta de comunicación entre vecinos colindantes para planificar la ejecución de las quema en sus áreas agrícolas o ganaderas.
- ✓ No realizan fajas de protección para evitar que el fuego salga del área
- ✓ No aplican las recomendaciones técnicas para evitar que el fuego afecte bosques o otras áreas cultivadas
- ✓ No se cumplen acuerdos determinados en reuniones comunitarias
- ✓ Quema en días con mucho sol y con viento

¿Cómo evitar los incendios?

El uso del fuego debe ser practicado con responsabilidad y en extrema necesidad. La quema de restos de hojas y ramas no siempre es necesaria y cuando lo sea debe ser aplicado con los cuidados necesarios para asegurar un impacto positivo.

Para minimizar los daños ocasionados por los incendios es necesario:

- ✓ No quemar en días con vientos fuertes.
- ✓ No quemar en las horas de mayor temperatura o en los horarios de mayor radiación solar.
- ✓ Antes de quemar, se debe hacer fajas corta fuego al contorno del área a quemar, eliminando hojas y ramas secas para evitar que el fuego ingrese o avance al bosque o en otras áreas próximas.
- ✓ Quemar en bloques pequeños en sentido contrario al viento para poder controlar el fuego.
- ✓ Planificar acciones de emergencia en caso que el fuego ingrese a otros lugares

donde no se tiene planificado quemar; es importante contar con agua y equipos para controlar el fuego. f). Estar presente en el lugar de la quema hasta que el fuego se apague totalmente.

- ✓ Hacer una inspección en toda el área después de la quema para apagar las brasas de troncos y ramas de árboles.
- ✓ Coordinar la quema con los vecinos y vecinas para que cooperen y estén en alertas en el día de la quema.
- ✓ Poner en práctica las normas internas y ser estricto en su cumplimiento.

6.3.5.2 Tipo y manejo de herramientas y maquinas utilizadas en el manejo del SAF

- a) Machetes: es una herramienta de gran utilidad en las operaciones de limpieza. Debe estar bien afilado y después de utilizado limpiarlo con trapo limpio o con abundante agua.
- b) Pala: herramienta utilizada en las operaciones de coroneo y fertilización de las plantas. Para un buen rendimiento debe estar bien afilada y limpia después de utilizada.
- c) Tijera de Poda: Herramienta utilizada en las prácticas de poda. Es una herramienta que puede transmitir enfermedades de planta a planta cuando no se desinfecta adecuadamente. Cuando existe posibilidad de enfermedades en las plantas es obligatorio la desinfección de la tijera a cada momento que se cambia de planta. Para ello se utiliza agua sanitaria o alcohol. Una poda adecuada es cuando el corte es liso y lo más corto posible. Para ello se recomienda trabajar con tijeras bien afiladas y bien reguladas.
- d) Sierra de podar: Son herramientas que se utiliza para eliminar ramas lignificadas que la tijera de poda no puede cortar. Las mismas recomendaciones realizadas para la tijera de poda debe ser aplicada a la sierra de podar.
- e) Rozadora mecánica: Son maquinas que funcionan con combustible y que facilitan la operación de limpieza. Después de utilizada debe ser guardada limpia y correctamente mantenida.
- f) Mochila de pulverización: Maquina manual utilizada para aplicar productos en las plantas y también para el control de incendios. Después de utilizada debe ser lavada para ser guardada
- g) Carretilla: Equipo manual que se utiliza para trasladar material o frutos dentro de los sistemas.

6.3.5.3 Técnica para producción de abono orgánico en sistemas agroforestales

La materia orgánica, es uno de los factores más importantes para determinar la productividad de un suelo o sustrato en forma sostenida, por lo cual constituye el factor principal que garantiza el éxito en el manejo ecológico del suelo. Representa la principal reserva de carbono de la biosfera y constituye la principal fuente de carbono y nitrógeno en los ecosistemas terrestres y de su conservación depende en gran medida la vida del planeta.

Uno de los principales problemas para mantener la productividad en los sistemas agroforestales en la amazonia es la baja oferta de materia orgánica al suelo. La producción de abono orgánico puede ser realizada dentro del mismo sistema utilizando los residuos orgánicos producidos con las podas y las limpiezas. Para ello se recomienda:

- a) En el centro de las líneas de plantaciones dentro de los sistemas agroforestales abrir una zanja de 1 metro de ancho x 2 metros de largo y una profundidad de 0,5 metros. En el fondo de la zanja depositar los restos orgánicos (hojas, ramas delgadas, restos de frutos) hasta llenar y en la parte de arriba colocar la tierra que se cavo al realizar la zanja.
- b) Se debe mantener tapado la zanja por un periodo de 2 a 3 meses tiempo requerido para descomponer los residuos y formar la materia orgánica.
- c) Los meses más adecuados para producir la materia orgánica es al inicio de las lluvias o sea octubre de cada año o al final de las lluvias abril de cada año. En los meses de mayor precipitación no es recomendable preparar el compost porque el exceso de humedad no es adecuado para una buena fermentación durante el proceso de descomposición del material orgánico.

La materia orgánica elaborada debe ser retirada de la zanja y depositada debajo de las copas de las plantas cultivadas. La cantidad por planta depende del tamaño de la copa y de las condiciones locales existente en el suelo. De manera general se recomienda cada año antes de la floración depositar 30 a 40 litros de materia orgánica por planta en edad reproductiva.

6.3.5.4. PODAS

SON PRÁCTICAS CULTURALES UTILIZADAS PARA CONTROLAR EL TAMAÑO DE LA COPA O ELIMINAR PLAGAS Y CON ESTO FAVORECER LA PRODUCCIÓN DE LOS CULTIVOS PERENNES. LA PODA PERMITE QUE LOS ÁRBOLES FRUTALES MANTENGAN UNA FORMA EQUILIBRADA, UN BUEN DESARROLLO Y UNA MEJOR PRODUCCIÓN. PODAR UNA PLANTA, SIGNIFICA CORTAR PARTE DE LA PLANTA CON EL PROPÓSITO DE OBTENER MEJORES RESULTADOS DEL CULTIVO. PARA REALIZAR LA PODA SE REQUIERE CONOCER LA RESISTENCIA DE LA ESPECIE A LA PODA; LA ÉPOCA ADECUADA Y QUE PARTE DE LA PLANTA SE PUEDE ELIMINAR.

Es importante contar con herramientas adecuadas, tijeras de podar, machetes, sierra de poda, entre otros y tener a disposición productos que ayude a cicatrizar las heridas producida al eliminar una rama. Entre los productos más comunes se tiene tinta al oleo y cera liquida.

Los principales objetivos para realizar la poda son:

- ✓ **Cuidar la salud del árbol.** El corte de algunas ramas da vigor al árbol, ya que las nuevas que nazcan lo harán con mucha fuerza y energía. Además, la poda debe servir para airear la copa del árbol, de manera que los rayos del sol accedan a su interior y den vida a las ramas y hojas de esta zona. El sol ayuda a eliminar ciertos insectos y otras plagas que se afincan en lugares oscuros y húmedos.
- ✓ **Mejorar su producción.** El árbol distribuye la savia a lo largo de todo su cuerpo. Por mucha savia que el ejemplar destine a las ramas secas o muy deterioradas, no podrán dar fruto. Por este motivo, conviene cortar esos fragmentos para que esa savia se aproveche mejor por parte de las ramas más jóvenes y saludables, en las que así brotarán frutos mejores. Además, el *instinto de supervivencia* del árbol hace que cuando se siente atacado (esto ocurre cuando se poda) tema por su vida y florezca antes y en gran cantidad. Esto, en ciertos límites, también favorece la producción.
- ✓ **Dar al árbol una forma equilibrada.** La poda sirve para cortar las ramas que por su extensión y su propio peso se doblan demasiado hacia abajo e impiden que una persona pueda situarse sin problemas debajo de ellas. También si el árbol crece demasiado hacia arriba puede convenir limitar su extensión. En este caso, una técnica adecuada consiste en colgar algún objeto más o menos pesado en la punta de las ramas, para que las incline hacia el suelo y fuerce su crecimiento en esa dirección.

• Tipos de poda aplicadas en plantas perennes

- ✓ Poda de formación de copa:

Se normalmente a partir del 2 año de cultivada la especie en lugar definitivo. El objetivo es dotar al árbol de una forma adecuada. Si esta poda no se realiza, el árbol crece hasta adquirir sus dimensiones naturales y esto no favorece la producción de frutas. Se corta la rama principal (meristema apical) para estimular el crecimiento de ramas laterales y se elimina las ramas mal ubicadas para formar una copa que facilite la cosecha del producto y evite la competencia con otros componentes del SAF.

- ✓ Poda de fructificación:

Consiste en cortar las ramas secas y las más antiguas, las cuales es probable que hayan agotado su capacidad de dar fruto. De ese modo, se favorecerá a las ramas jóvenes, que recibirán más energías y darán frutos de más calidad y en mayor cantidad.

- ✓ Poda de mantenimiento o sanidad:

Esta poda se realiza en aquellas plantas en producción y que superan el tamaño adecuado para su buen manejo a demás se aplica en aquellas plantas con problemas de enfermedad; las ramas enfermas y secas deben ser retiradas del lugar de plantación y quemadas para evitar la propagación de la plaga o enfermedad. 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.

En plantaciones de cupuazú, cacao, café, cítricos y otras especies frutales, la poda de

mantenimiento es una práctica cultural permanente, para evitar malformaciones de copa y enfermedades.

Las actividades más comunes que se realizan en la poda de mantenimiento o sanidad son:

- a) Cortar las ramas secas y enfermas,
- b) Cortar los chupones o ladrones,
- c) Cortar las puntas de las ramas largas,
- d) Cortar ramas que están mal formadas y
- e) Cortar ramas que están mal ubicadas o distribuidas.

Es muy importante recordar que: Toda rama enferma que es eliminada mediante la poda, deberá ser retirada del sistema y quemada.

✓ Poda de rehabilitación o de rejuvenecimiento:

La poda de rehabilitación o rejuvenecimiento consiste en cortar totalmente la copa a una altura de aproximadamente un 50 cm del suelo con la finalidad de estimular el rebrote y formación de una nueva copa.

Este tipo de poda se realiza cuando la planta ha envejecido y la producción ha bajado considerablemente. Normalmente en cada tronco cortado salen varios brotes, lo cual deben ser seleccionados una o dos plantas con mejor formación; este tipo de poda es común en cultivos de café, cacao, cayú, cítricos, urucú, etc.

• **Cuidados necesario al momento de realizar poda en árboles frutales**

- a) Cortar la rama en diagonal próximo Angulo de 45° y con la superficie hacia abajo: Facilita la formación de rebrote y evita que agua de lluvia humedezca la herida producida con la poda.
- b) Mantener en la copa de los arboles cinco o seis ramas principales que se abran en distintas direcciones.
- c) Cuando el crecimiento de la copa tiene ramas con dirección muy vertical se recomienda amarrar en la punta de la rama un peso que la doble hacia el suelo y formar una copa frondosa.
- d) La poda de ramas gruesas debe ser realizado en parte. Primero cortar por la mitad y después cortar en el punto deseado. Esto evita que se astille y forme una herida grande en el árbol.

6.3.5.5 Leguminosas para cobertura suelo en los SAF

Mantener el suelo del SAF con cobertura de leguminosas contribuye con la conservación de la humedad al suelo principalmente en época seca, el tiempo requerido para los tratos culturales

es menor y se devuelve al suelo materia orgánica.

El momento adecuado para introducir los cultivos de cobertura es cuando las plantas anuales o semi-anuales completen su ciclo productivo. Después de la cosecha de los cultivos anuales se debe sembrar las leguminosas de cobertura. Su importancia se debe a:

- ✓ Proporciona materia orgánica y nutriente al suelo.
- ✓ Mantiene la humedad del suelo en época seca.
- ✓ Mantiene suelto y poroso el suelo.
- ✓ Controla las malas hierbas como las gramíneas y otras, facilitando el mantenimiento de la parcela.
- ✓ Protege al suelo de la erosión por fuertes lluvias y los rayos del sol.
- ✓ Mantiene vivo a los microorganismos que son los que descomponen la materia orgánica.

Existe varias especies de leguminosas utilizadas para mantener en suelo con cobertura y las principales son:

- **Kudzu**

Leguminosa perenne, con gran capacidad de producción de biomasa foliar rica en nitrógeno y de alta calidad como forraje para animales domésticos. Se introduce la especie al sistema agroforestal cuando las especies agrícolas semianuales y anuales salen, lo que ocurre al inicio del segundo año de implementado el sistema agroforestal. La época de siembra es al inicio de la lluvia utilizando de 4 a 5 kg de semilla distribuidas por hectárea con el uso de un punzón o sembradora distribuyendo 3 a 4 semillas por pozo distantes entre sí de 1 metro.

Para su cultivo es necesario considerar:

- ✓ Está recomendado para las zonas húmedas del trópico que tengan una precipitación anual mayor a 1.500 mm, no resiste a las sequías prolongadas de más de 4 meses.
- ✓ Puede crecer en todo tipo de suelos, incluso en suelos pesados y tolera la acidez, asimismo se puede sembrar en suelos de poca fertilidad, otra característica reconocida a esta forrajera es su resistencia a las condiciones húmedas de los suelos, haciéndola tolerante a las inundaciones de corta duración.
- ✓ Es la más vigorosa de las leguminosas tropicales, tiene gran capacidad de crecimiento que le permite ahogar a las malezas incluso arbustos. Sin embargo, tiene un crecimiento inicial lento hasta los cuatro meses de edad.
- ✓ Si bien su crecimiento lento a partir del 4 o 6 mes cambian radicalmente en una segunda etapa ocupando rápidamente los espacios dentro del SAF. Esto implica que es necesario controlar su crecimiento con práctica de poda. La frecuencia de las podas depende de la densidad existente en el SAF, entretanto una vez al mes es necesario hacer un recorrido por el SAF y cortar toda las ramas de kudzu que están subiendo sobre los cultivos e depositar los restos sobre el suelo para incorporar materia orgánica.

- **Arveja de palo**

Arbusto pequeño, bianual, que alcanza una altura de 1,0 a 1,5 metros. Sus ramas son poco lignificadas y de su vaina se extrae una semilla muy rica en proteína vegetal y fuente importante de alimentos para la familia y animales domésticos. En un SAF es recomendable sembrar de manera directa, entre las hileras de cultivos perennes a una distancia entre plantas de 1 metros y entre hileras de 4 metros.

6.3.5.6 Técnicas de mejoramiento genético de plantas

Existe varios caminos para incrementar la ganancia genética de las plantas ente ellos podemos mencionar: Autofecundación, polinización cruzada, propagación vegetativa por: injerto, propagación por estaca o la micro propagación.

- a. Mejoramiento por autofecundación constan de tres etapas: Introducción especies, selección y la hibridación.
- b. Mejoramiento por polinización cruzada
- c. Propagación vegetativa utilizando: estaca, injerto o micro propagación.

En esta guía desarrollaremos el método de mejoramiento genético utilizando la técnica de injertia.

Para tener éxito en el injerto es necesario conocer que el cambium es una delgada capa de células que se encuentran entre la corteza y la madera. El cambio está en la cascara y la madera, siendo el tejido de crecimiento del árbol (patrón) que tiene que estar en contacto con el mismo tejido de la pieza a ser injertada (injerto). Si se permite que estas capas estén en contacto, una con la otra, en la mayor área posible, la herida empieza a sellar para formar un callo, y el injerto es usualmente exitoso. Todos los tipos de injerto se hacen más fácilmente, y con mayor éxito, cuando el cambium está húmedo y activo.

¿Qué consiste el injerto?

Cuando sobre una planta con raíz propia se une una yema de otra planta estamos practicando la técnica del injerto. Para mejor esclarecimiento se menciona los siguientes ejemplos:

- a.- Plantas de **mandarina cleopatra o naranja agria** tienen una raíz muy resistente a las plagas y a las condiciones ambientales predominantes en el norte amazónico de Bolivia, siendo estas propiedades adecuadas para constituirse en porta injerto y recibir una yema de variedades de mandarina dulce con características deseadas según preferencia del mercado



Foto nº 19.- Yema de mandarina injertada en naranja agria.

Con este injerto se alcanza resultados biológicos y económicos adecuados a las necesidades del productor (a).

b.- Planta de goma (*Hevea brasiliensis*) en cultivos son altamente susceptibles a enfermedades de suelo y de copa, razones por la cual su producción es minimizada y su cultivo antieconómico. Para resolver estos problemas se utiliza técnicas de injerto procurando combinar especies de goma con resistencia al suelo+ especies productora de látex+ especies resistente a enfermedades de copa. Esto implica obtener una combinación de especies de *Hevea spp* que en su conjunto posibilitan una buena producción y una adecuada resistencia a los factores bióticos y abióticos que afectan negativamente el desarrollo de la *Hevea brasiliensis* (goma morada con característica de alta producción y de alta calidad).

¿Cuáles son las ventajas de una planta injertada?

- ✓ Mayor resistencia a factores ambientales extremos (sequia, heladas, baja fertilidad)
- ✓ Mayor productividad y de mejor calidad.
- ✓ Mayor resistencia a plagas
- ✓ Anticipa la edad reproductiva (florece y fructifica más rápidamente).

Ejemplo:

- Las plantas de castaña injertada la fructificación inicia a los 6 años de cultivo.
- Plantas de cítricos injertada producen frutos de buena calidad y son más resistentes a la pudrición del pie.
- Las plantas de cayú injertada son más resistentes a las enfermedades y la producción de las nueces son uniforme.

- Las planta de cupuazú injertado se uniformiza el tamaño del fruto, la morfología de la planta y la resistencia a las condiciones adversas de clima y suelo.

¿Cuáles son las condiciones adecuadas para alcanzar un buen resultado con el injerto?

- ✓ grosor adecuado del pie de injerto, ej. Para cítrico normalmente se recomienda el grosor de un lápiz.
- ✓ La corteza debe desprenderse fácilmente del tallo. Debe haber suficiente circulación de agua en la corteza.
- ✓ Realizar el injerto en días nublados o en horarios donde la temperatura ambiente sea fresca, normalmente se lo realiza en horarios de la mañana o al final de la tarde.
- ✓ Las yemas deben ser adecuadamente seleccionadas y extraída de ramas jóvenes de plantas seleccionadas.
- ✓ Yemas deben proceder de plantas sanas y vigorosas.
- ✓ Las herramientas utilizadas en las operaciones del injerto deben ser bien limpias y adecuadamente afiladas.
- ✓ Los materiales a ser utilizados deben ser desinfectados con una solución de cloro (lavandina o quiboa)
- ✓ El injertador debe manejar sus manos limpias y de preferencia desinfectadas con alcohol las veces que sean necesarias durante la operación de injerto.

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

- ✓ Las varetas retiradas de plantas no injertadas deben estar con flores o frutos.
- ✓ Las varetas retiradas de plantas injertadas no necesitan haber producido flores o frutos.
- ✓ Las varetas deben ser extraídas de ramas productoras, no utilizar chupones o ladrones.
- ✓ Las varetas deben ser sanas y vigorosas.
- ✓ Las yemas deben estar en periodo de latencia, (antes de brotar).

¿Cómo se debe preparar el pie de injerto?

- ✓ Limpiar el tallo con un paño
- ✓ Quitar las hojas de abajo hasta la altura a ser injertar.
- ✓ Con herramientas adecuadamente limpias hacer el corte según el tipo de injerto seleccionado.

¿Como se debe preparar las varetas?

- ✓ Se elimina parte de las hojas para evitar pérdida de agua.
- ✓ Cubrir con parafina (vela sperma) ambos extremos de la vareta.
- ✓ Introducir la vareta en aserrín humedecido, papel periódico húmedo, o paño mojado para conservar la húmeda por más de un día.

¿Cuáles son los cuidados para el injerto?

- ✓ Recolectar las varetas en horas fresca del día y trasladarlas protegida en bolsas humedecidas.
- ✓ Injertar en las primeras horas o al final del día.
- ✓ Utilizar cuchillo filo y desinfectado, siempre poseer un paño para limpiar el cuchillo, la vareta y el pie de injerto.
- ✓ Tener las manos siempre limpias y libres de sudor.
- ✓ Injertar rápidamente y colocar la yema en dirección de su crecimiento.

¿Cuáles son los tipos de injerto más utilizados en frutales?

- ✓ Injerto de yema.
- ✓ Injerto de púa.

¿Como es el injerto de yema?

Escudete.- El corte de la cascara en el porta injerto se realiza en forma de T normal o invertida y la yema es colocada en contacto con el cambio del porta injerto y fijada con una cinta de plástico. Se recomienda para cítricos, rosas y otras.

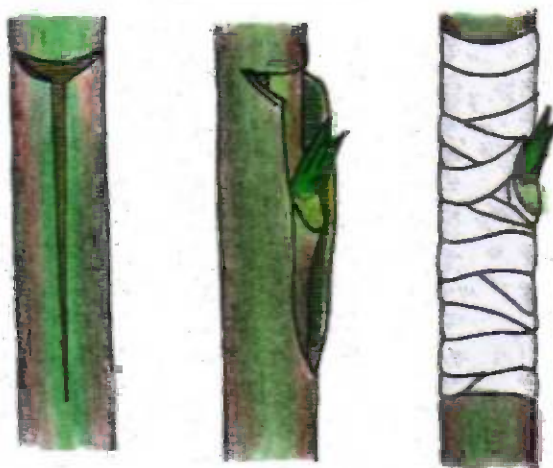


Fig nº 12. Injerto de yema en T normal

Parche.- Del porta injerto se retira una pequeña parte de la cascara sin dañar el leño y al mismo tiempo se retira la yema de la planta seleccionada del mismo tamaño de la porción extraída del porta injerto y se fija la yema en el porta injerto con posterior cobertura con cinta de plástico para asegurar el prendimiento. Apto para especies con corteza gruesa como cacao, siringa, manga, cupuazú, etc.

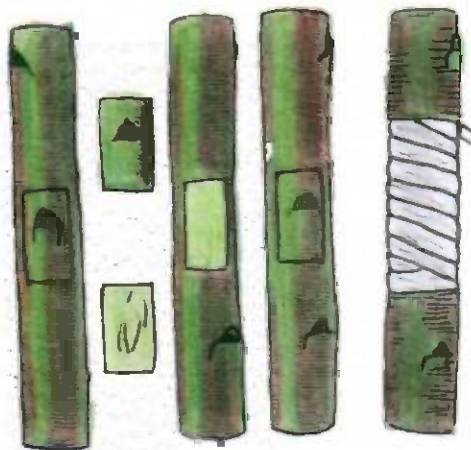


Fig nº 13. Injerto de yema en forma de parche.

¿Cómo es el injerto de púa?

Hendidura o corona.- La púa o tallo se inserta en una hendidura realizada al pie de injerto, procurando que la corteza o cáscara (zonas cambiales) de ambas estén en contacto.

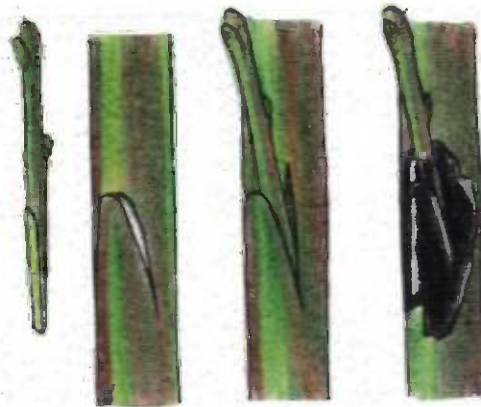


Fig. N° 14. Injerto de hendidura o de corona.

Inglés o de lengüeta.- Recomendable para árboles con el mismo diámetro, normalmente se realiza para especies como: mango, palto, café, etc.



Fig nº 15. Injerto inglés simple o de lengüeta

¿Cómo es el injerto por incrustación lateral?

Es útil para formar ramas nuevas en los espacios vacíos del tronco.



Fig nº 16. Injerto de incrustación lateral

¿Cómo se debe hacer la unión de la yema al pie de injerto?

Para la mayoría de las especies, normalmente se sigue las siguientes indicaciones:

- Realizar el corte de injerto al pie a una altura de 30 cm. de acuerdo al tipo de injerto requerido por la especie.
- Encajar o pegar la yema en el corte del pie de injerto.
- Con una cinta plástica transparente envolver de abajo hacia arriba, presionar bien para evitar el acceso de agua, dependiendo del tipo de injerto.

¿Qué técnicas aplicar después del injerto?

- Si la yema cambia de coloración (café negruzco), el injerto no fue exitoso, por lo tanto se debe realizar un nuevo injerto; si la yema se mantiene verde el injerto fue exitoso,
- Se debe quitar la cinta después de 15 a 20 días de injertado.
- 5 días después de quitar la cinta; si la yema injertada se mantiene verde, realizar un corte al pie, 5 cm encima del injerto (para estimular a los brotes).
- Eliminar retoños del pie de injerto, para que no haya competencia con la yema injertada.

6.4 Contenido analítico práctico

Limpieza, coroneo, corrección de acidez, fertilización y control de plagas. Tecnología aplicada a la producción de compost con residuos orgánicos vegetales, Poda en frutales, técnicas de injerto en frutales.

PROGRAMACIÓN

3º MODULO: MANEJO DE SISTEMAS AGROFORESTALES

PRIMER DIA

8:30 A 12:00 horas

1.- Limpieza, coroneo y manejo de sombra en SAF

Tiempo: 45 minutos

Método: Clase magistral con uso de imágenes.

2.- Control de pH, fertilización y control de plagas.

Tiempo 45 minutos

Método: Clase magistral

REFRIGERIO de 15 minutos

3.- Tipo de herramientas utilizadas en sistemas agroforestales y su manejo.

Tiempo 45 minutos

Método: Clase magistral

4.- Abono orgánico, su importancia, producción y aplicación

Tiempo 45 minutos

Método: Clase magistral

Almuerzo

14:00 a 18:00

5.-Practica: Limpieza, coroneo y poda, corrección de acidez, fertilización y control de plagas.

Tiempo: 4 horas

Método: Trabajos en grupos con apoyo de facilitadores

SEGUNDO DIA

8:00 a 12:00

6.-Leguminosas utilizadas en sistemas agroforestales

Tiempo: 45 minutos

Método: Clases magistral con apoyo de imágenes

7.-Practica: Tecnología aplicada a la producción de compost con residuos orgánicos vegetales.

Tiempo: 2 horas

Método: Formación de grupos con apoyo de facilitadores

ALMUERZO

9.- Poda en frutales y manejo de poblaciones de plátano

Tiempo: 45 horas

Método: Clases magistrales

10. Control biológico de plagas

Tiempo 45 minutos

Método: Exposición con presentación de video y análisis en plenaria

11.- Practica de poda en frutales.

Tiempo: 120 minutos

Métodos: Formación de grupos.

CENA

TERCER DIA

8:30 a 12:00

12.-Técnicas utilizadas para incrementar la calidad genética de las plantas perennes leñosas.

Tiempo: 60 minutos

Método: Clases magistrales

Análisis económico de un sistema agroforestal

Tiempo: 60 minutos

Método: Clases magistral

13.- Video: Manejo de Sistemas Agroforestales

Tiempo: 45 minutos.

Almuerzo

Evaluación de capacidades adquiridas

Entrega de certificado

Clausura del Cursos

Almuerzo

7 BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Aguilera, C. 1998. El picudo negro Del banano, Centro de Investigación Agrícola Tropical – CIAT. Santa Cruz – Bolivia.

_____. 2000. Doenças do Bananeira, No Estado do Amazonas. 2da Edición, Embrapa – Manaus –Brazil.

_____. 1990. Técnicas para el establecimiento de plátanos. Programa de cultivos pluri- anuales, Centro de Investigación Agrícola Tropical - CIAT. Santa Cruz – Bolivia.

_____. 1995. Producción Agrícola I. Enciclopedia Agropecuaria Terranova, Bogotá – Colombia.

FRUPEX, 1997. Banana para exportação: Aspecto técnicos da produção. 2º Edição revista e atualizada. EMBRAPA. Brasília – Brasil.

López da Silva S. & Batista, T. 1998. Cultivo do abacaxi para o Amazonas. Serie agro negocios, EMBRAPA, Manaus - Brasil.

_____. 1999. Buenas prácticas de cultivo de piña, proyecto regional de fortalecimiento de la vigilancia fitosanitario en cultivos de experimentación no tradicional. Panamá – Centroamérica.

_____. 1995. Producción agrícola I. Enciclopedia agropecuaria Terranova, Bogotá – Colombia.

Pinto da Cunha, 1994. Abacaxi para exportación: Aspectos técnicos de producción, EMBRAPA – Brasília

Blanco, M. 2002. IPHAE Departamento Agroforestal, Crianza de Cerdos. Riberalta 2002. 2^{da} Edición

Pereira, L. & Mantielli, C.J. 1997. Manual Crías de Cerdos, Función Veterinaria.

Botero, R. & Russo, R. 1983. Utilización y arbusto fijadores de nitrógeno en sistemas sostenible de producción animal en suelos ácidos tropicales. San José de Costa Rica.

Sandia, M., Johnson, J., Lawewnce, A., Quevedo, R. 1994. Guia para uso de arboles en sistemas agroforestales para Santa Cruz, Bolivia.

Kodera, Y. 1995. Frutas cultivadas en Bolivia. Segunda edición, Santa Cruz Bolivia Comité departamental de control y prevención del Cancro de los cítricos (*xanthomonas axonopodis*, Santa Cruz-Bolivia.

Villachica, H. 1996. Frutales y hortalizas promisorios de la Amazonia. Tratado de Cooperación Amazónica, Secretaria Pro – Tempore. Lima, Perú.

Aguilera Ciro, 1998. El picudo negro del banano, Centro de Investigación Agrícola Tropical – CIAT. Santa Cruz – Bolivia.

_____. 2000. Doenças do Bananeira, No Estado do Amazonas. 2da Edición, Embrapa – Manaus –Brazil.

_____.1990. Técnicas para el establecimiento de plátanos. Programa de cultivos plurianuales, Centro de Investigación Agrícola Tropical - CIAT. Santa Cruz – Bolivia.

_____.1995. Producción Agrícola I. Enciclopedia Agropecuaria Terranova, Bogotá – Colombia.

FRUPEX, 1997. Banana para exportação: Aspecto técnicos da produção. 2º Edição revista e atualizada. EMBRAPA. Brasília, – Brasil.

Benchimol, R. L. 2000. Doenças do cupuaçuzeiro causadas por fungos, Belén – Para - Brasil

Lopes, C.M.D.A. & N.M. da Silva. 1998. Impacto econômico da broca do fruto do cupuaçuzeiro(*Conotrachelus humeropictus*) no Amazonas e Rondônia.

Ribeiro, G.D. 1992. A cultura do cupuaçuzeiro em Rondônia, Porto Velho, EMBRAPA.

Thomazini, J.M., 1998. Medidas para o controle da broca-dos-frutos do cupuaçuzeiro. Rio Branco: Embrapa-CPAF/AC.

Venturieri, G.A. 1993. Cupuaçu: a espécie, sua cultura, usos e processamento. Belém.

Hernandez, T. A.1991. Sistemas de Producción en la Amazonía Peruana, Programa de Promoción Agroindustrial AD/PER/459 UNFDAC-PNUD/OSP, Tingo María.

Lamad, D. 2003. Eco fisiología del Cultivo de Cacao, Universidad Agraria. Tingo María – Perú,

Paredes, A. M. 2000. Rehabilitación – Renovación en Cacao, Convenio USAID, Lima-Peru.

Ministerio de Agricultura. 2000. El Cultivo del Cacao en la Amazonía Peruana .Lima-Peru.

Milz, J. 1997. Guia para establecimiento de Sistemas Agroforestales en Alto Beni. La Paz. Bolivia.

Iturralde, A.; Maldonado, F., Cultivo del Cacao en Sistemas Agroforestales. Care. Bolivia.

Couturi, G., Tanchiva, E., Inga, H., Vásquez, J., Riva, R. (1996). Notas sobre los artrópodos que viven en plantaciones de *Bactris gasipaes* en la Amazonia Peruana. Revista Peruana de Entomología.

Brenes F. 1988. Diagnóstico agroeconómico del cultivo de pejibaye (*Bactris gasipaes* H.B.K.) en el distrito de Tucurrique, Canton de Jimenes. Tesis para ingeniero agrónomo. Univ. Costa Rica.

Lourenção A., Bovi M.L.A. 1987. Insetos nocivos a pupunheira (*Bactris gasipaes* H.B.K.). XI Congresso brasileiro de Entomologia; 12-17 julho 1987, Campinas.

Mora Urpi. J F. 1984. El pejibaye (*Bactris gasipaes* H.B.K.): origen, biología floral y manejo agronómico. En: Palmeras poco utilizadas de América Tropical: 118-160. FAO/CATIE, San Jose; Costa Rica.

Pérez J. 1987. Pautas para el cultivo del pijuayo (*Bactris gasipaes* H.B.K.) en la Amazonia Peruana. Informe Técnico N° 6. Programa Nacional de Cultivos Tropicales. Yurimaguas, Peru.

Ramírez F. 1989. El cultivo del pijuayo. INIA. Estación Experimental Agropecuaria "San Roque".

Beer J. Ibrahim, M. Somarriba, E. Barrance, A. Leakey R. 2004. Establecimiento y manejo de árboles en sistemas agroforestales. Capítulo 6. Árboles de Centroamérica.

FAO. 2003. Género. La clave para el desarrollo sostenible y la seguridad alimentaria. Plan de acción.

Fraga S. A. ----. Árboles trabajando para la agricultura. INIA Quilamapu.

Hart D. R. 1985. Conceptos básicos de agroecosistemas. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba, Costa Rica. 158 p.

Garfias S. R. 2002. Estructura y funcionamiento de sistemas agroforestales de la comuna de Pumanque, Chile. Ciencias Forestales Vol.16 N°1-2.

Gobierno del Estado de Chiapas-Secretaría del Campo. COFOSECH. 2007. Agroforestería.

Gobierno del Estado de Chiapas-Secretaría de Desarrollo Rural. 2006. Agroforestería. Guía de extensionista forestal II. 15 p.

Jiménez F. Muschler R. 2001. Introducción a la agroforestería. Funciones y aplicaciones de sistemas agroforestales. Módulos de Enseñanza Agroforestal CATIE/GTZ.

López T. G. 2007. Sistemas agroforestales 8. SAGARPA. Subsecretaría de Desarrollo Rural. Colegio de Post-graduados. Puebla.

López S. E., Musálem S. M. A. 2007. Sistemas agroforestales con cedro rojo, cedro nogal, y primavera, una alternativa para el desarrollo de plantaciones forestales comerciales en los Tuxtlas, Veracruz, México

Mery G., Galloway G., Sabogal C., Alfaro R., Louman B., Kengen S., Stoian D. 2009. Bosques que benefician a la gente y sustentan la naturaleza. Políticas forestales esenciales para América Latina. 1ª. Edición, Turrialba, Costa Rica. CATIE. Serie técnica No. 88.

Musálem S. M. A. 2001. Sistemas agrosilvopastoriles. Universidad Autónoma de Chapingo. División de Ciencias Forestales.

Muschler, R. G. 1999. Árboles en cafetales. CATIE. Proyecto Agroforestal CATIE/GTZ. Modulo No. 5. Turrialba, Costa Rica.

Ospina A. A. 2006. Huerto Familiar. Cali, Colombia.

Porcile M. J. F. 2007. Cortinas rompevientos para cultivos citrícolas. Cartillas de orientación. "Bosques De Servicio Para La Actividad Agropecuaria". Manejo y protección.

Proyecto Manejo Sostenible de Recursos Naturales (PMSRN). 2007. Manual de agroforestería. Paraguay.

Reyes R. J. 2005. El sistema agroforestal café (*Coffea* sp.) Cedro rosado (*Acrocarpus fraxinifolios* Wight. & Arn.) A diferentes altitudes en el Soconusco, Chiapas. VII Congreso Mexicano de Recursos Forestales 26 – 28 de octubre de 2005. México.

Roncal G. S., Soto P. L., Castellanos A. J., Ramírez M. N., De Jong B. 2008. Sistemas agroforestales y almacenamiento de carbono en comunidades indígenas de Chiapas, México. *Interciencia*. Vol. 33 No 3.

Reyes A. S., Acosta R. I. 2000. Plantas utilizadas como cercas vivas en el Estado de Veracruz. *Madera y Bosques*.

Salgado M. M. G., Ibarra N. G., Macías S. J. E., López B. O. 2007. Diversidad arbórea en cacaotales del Soconusco, Chiapas, México. *Interciencia*, noviembre, año/Vol. 32, número 011. Asociación Interciencia. Caracas, Venezuela.

Sotomayor G. A. y García R. E. 2005. Cartilla agroforestal No. 2: Sistemas agropastorales. Red Agroforestal Nacional. Chile.

Sotomayor G. A. y Aracena L. D. 2005. Cartilla Agroforestal N° 5: Cortinas Forestales Cortavientos y de Protección. Red Agroforestal Nacional. Chile.

Vargas R. V. Sotomayor G. A. 2004. Modelos agroforestales y biodiversidad. Seguimiento al Tema Especial I. Conservación de la biodiversidad. Revista ambiente y desarrollo de CIPMA. Vol. XX-No 2.

Zonta, A., Gonçalves, A., Chapi, G. 2002. Guía Agroforestal. IPHAE. Riberalta-Bolivia.

Blanco, M. 2002. Crianza de cerdo. Cartilla. IPHAE. Riberalta-Bolivia.

Peralta, C., Llanque, O.E., Zonta, A. 2009. Potencial natural, social y financiero

de productos forestales no maderables. Proyecto Manejo forestal con pequeños productores-FORLIVE. IIFA/ UAB. Riberalta-Beni-Bolivia.

Miyashiro, K.F. & Angola, F. 2005. Ocurrencia de plagas y enfermedades en plantas de cupuazú (*theobroma grandiflorum*) bajo sistemas agroforestales en la provincia vaca diez. Universidad autónoma del Beni. Riberalta-Bolivia.

Angola, F., Zonta, A., Janco, A. 2012. Identificación de árboles plus de cupuazu *Theobroma grandiflorum* (Wild ex Spreng) Schum en producción de frutos, rendimientos de pulpa y semilla, en el norte amazónico de Bolivia. FRUTAM en consorcio con ICRAF – Perú, IPHAE, CIAT,IIFA/UAB. Bolivia.