

FEDERACIÓN NACIONAL DE CACAOTEROS
FONDO NACIONAL DEL CACAO
41 AÑOS SIRVIENDO A LA CACAOCULTURA COLOMBIANA

Módulos Técnicos



27156



PRONATTA



FEDERACION
NACIONAL DE
CACAOTEROS

41 AÑOS

CACAO

27 156

59477



FONDO NACIONAL DEL CACAO

Carrera 17 No. 30-39
P.B.X.: 327 30 00 - Teléfono: 288 71 88
Fax: 340 14 23 - 288 44 24
Página Web: www.fedecacao.com
Bogotá - Colombia

ARRANQUE DE LA BIBLIOTECA
AGROPECUARIA DE
ESTOS DIAS

BIBLIOTECA AGROPECUARIA DE COLOMBIA - BAC	
Compra <input type="checkbox"/>	Donación <input checked="" type="checkbox"/>
Canje <input type="checkbox"/>	Deposito <input type="checkbox"/>
Procedencia: Fedecacao	
Fecha: 6 MAYO 2015 Costo:	

BIBLIOTECA AGROPECUARIA
DE COLOMBIA
06 MAYO 2015

Módulos Técnicos



Cacao



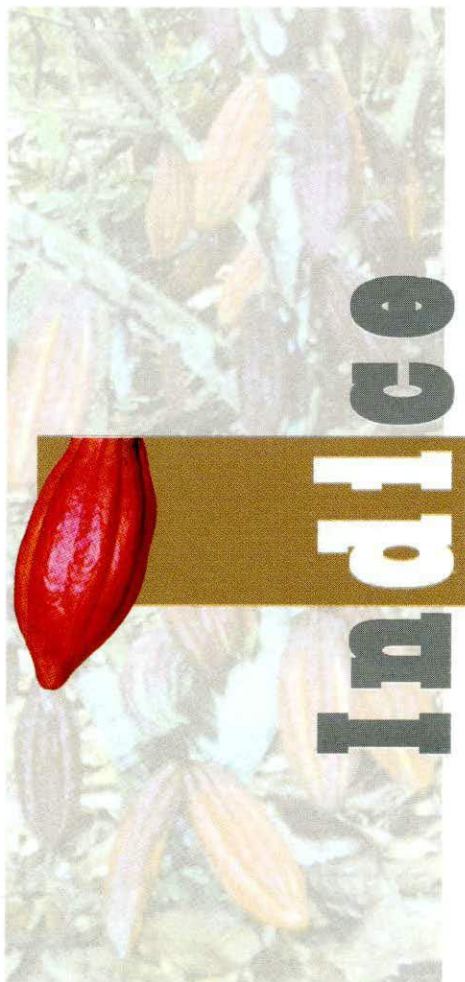
PRONATTA



FEDERACION
NACIONAL DE
CACAOTEROS

FEDECACAO

41 AÑOS



Presentación

6

MÓDULO 1

Material Genético del cacao

9

Material Genético del cacao utilizado
a nivel comercial

11

Métodos de propagación

13

MÓDULO 2

Establecimiento del cultivo
del cacao

18

Regiones Agroecológicas

20

Establecimiento del cultivo

21

Manejo de los clones

27


MÓDULO 3

Manejo Integrado de plagas y enfermedades	32
Principales insectos, plaga del cacao	41

MÓDULO 4

Situación del cultivo, costos y beneficios	43
Beneficio	46
Sistema Agroforestal: Cacao - Plátano - Maderables	50
Costos de establecimiento de cacao clonado de alto rendimiento	51





Presentación

Como resultado del proyecto ejecutado por la **Federación Nacional de Cacaoteros** y gracias a la financiación del Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria, **PRONATTA** para el estudio de clones de cacao promisorios en el occidente Colombiano, mediante el cual se realizó el montaje de varias parcelas de rehabilitación en los Departamentos de Risaralda, Caldas y Chocó, en el que se contó con la participación directa de los productores, se logró la elaboración de cuatro módulos técnicos destinados a la capacitación de los agricultores, llevado a cabo principalmente con la metodología de la Escuela Cacaotera.

Estos módulos resumen de una manera práctica y sencilla algunos de los aspectos básicos sobre la tecnología del cultivo de cacao, bajo el enfoque de competitividad y de reproducción clonal. Servirán de guía técnica tanto para agricultores, como técnicos interesados en el cultivo. Se incluye además, los costos de establecimiento y producción de una hectárea de cacao, lo cual es esencial para tener en cuenta al momento de iniciar un proyecto de siembra. Como es sabido, el cacao es un negocio que requiere una inversión para garantizar que sea lucrativo al productor, lo que a su vez contribuye al mejoramiento de su calidad de vida.

La **Federación Nacional de Cacaoteros** agradece al **Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural**, a **PRONATTA** y a quienes trabajaron en la ejecución del proyecto por el aporte en beneficio de los cacaocultores.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

Carlos Gustavo Sanz

PRONATTA**Coordinador General:** Luis Ernesto Villegas**Coordinadora Centro Oriente:** Rubiela Rincón**Coordinador de Seguimiento y Evaluación:** Leonardo Velásquez A.**Asistente Técnico:** Fabio Yépez Pérez**FEDERACIÓN NACIONAL DE CACAOTEROS**

Junta Directiva

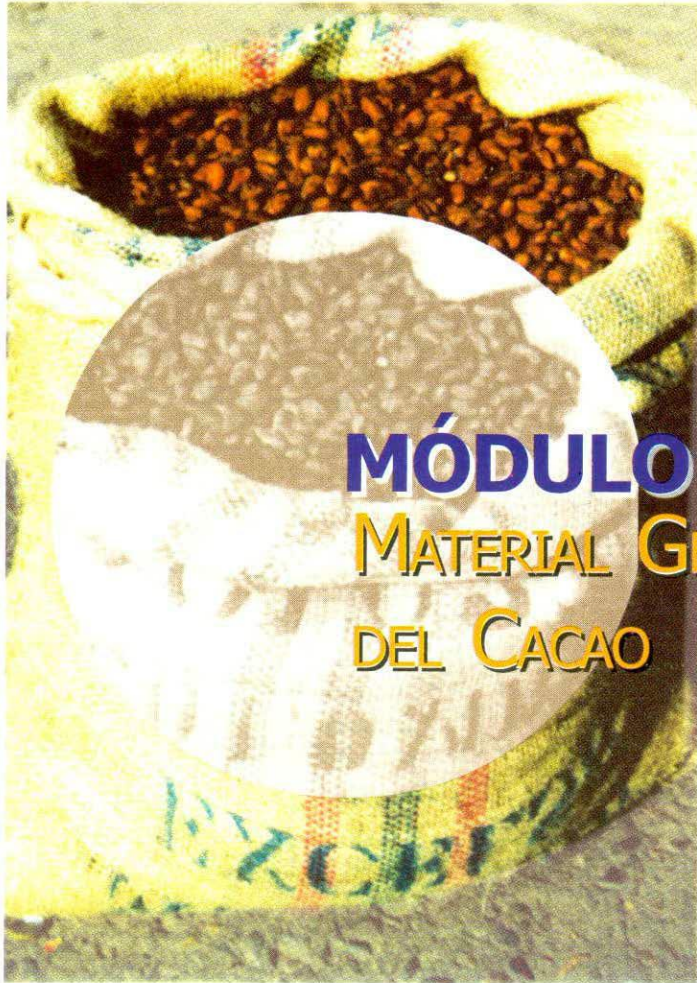
Principales

Samuel Velásquez Gómez
 Orlando Tirado Tavera
 Saúl Motta García
 Luis Ricardo Gutiérrez
 Hernando Méndez Valenzuela
 Eduardo Alonso Ramírez Rincón
 José Lázaro Cedano Romero
 Daniel Osorio León
 Germán Domingo Castillo Cabezas

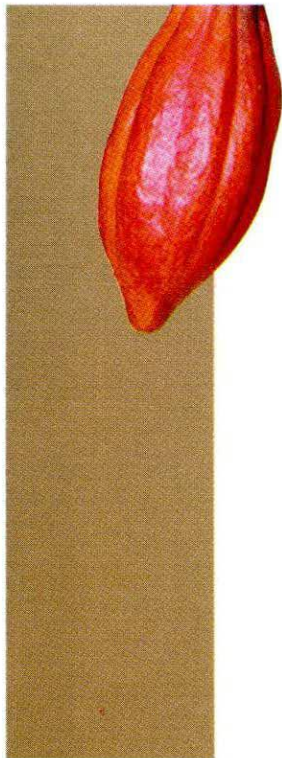
Suplentes

Pablo Eduardo Otero
 Roberto Ariza Holguín
 Segundo Luis Ariza Daza
 José Senén Oviedo Duarte
 José Antonio Polo Losada
 Miguel Angel Acevedo
 Benjamín Méndez
 Carlos Arce García
 Ruby Elizabeth Rengifo Gómez

EJECUTORES DEL PROYECTO**Presidente Ejecutivo:** José Omar Pinzón Useche**Subgerente Financiero:** Klerya Amaya de Sastre**Dirección Técnica del Proyecto:** Jacob Rojas Ardila, Ing. Agr.**Coordinador:** Eduard Baquero López, Ing. Agr.**Supervisor:** Ivan Dario Goez, Ing. Agr.**Directora de Presupuesto:** Nubia Stella Castro**Director del Proyecto:** Félix Rafael Cruz Ing. Agr.**COMISIÓN DE FOMENTO CACAOTERO - REPRESENTANTES DEL GOBIERNO****Delegada del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural:** Alba Sánchez**Departamento Nacional de Planeación:** Samuel Zambrano**Ministerio de Desarrollo Económico:** Juan Pablo Vargas**Ministerio de Hacienda y Crédito Público:** Omar Méndez



MÓDULO No. 1
MATERIAL GENÉTICO
DEL CACAO



**FEDERACION
NACIONAL DE
CACAOTEROS**

MATERIAL GENÉTICO DEL CACAO

MÉTODOS Y MANEJO DE LA INJERTACIÓN

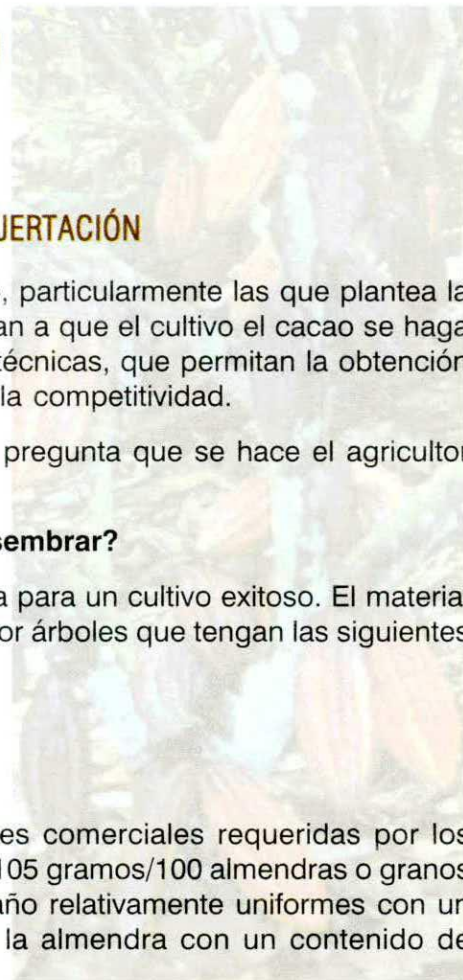
Las exigencias del mundo moderno, particularmente las que plantea la globalización de la economía, obligan a que el cultivo del cacao se haga dentro de las mejores condiciones técnicas, que permitan la obtención de altos rendimientos, asegurando la competitividad.

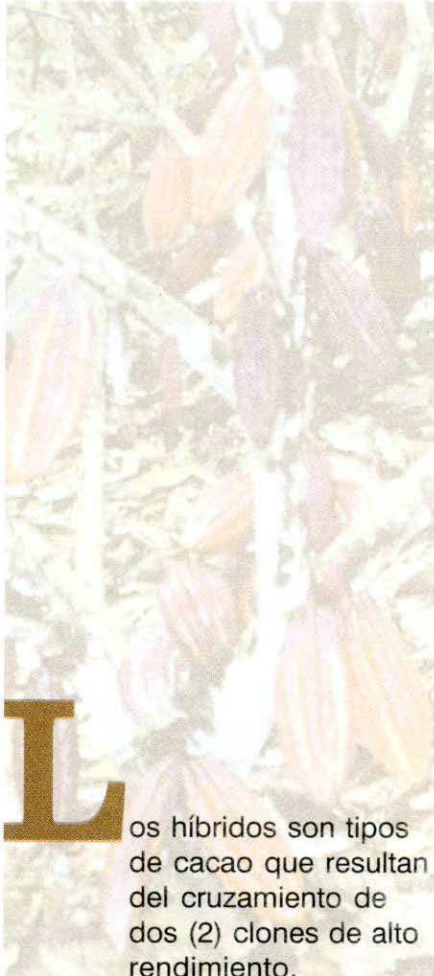
Al establecer un cultivo, la primera pregunta que se hace el agricultor es:

¿Cuál será el material que debo sembrar?

Efectivamente es el punto de partida para un cultivo exitoso. El material de siembra debe estar compuesto por árboles que tengan las siguientes características:

- ✓ Alto rendimiento
- ✓ Producción temprana
- ✓ Que cumpla con las condiciones comerciales requeridas por los fabricantes como: peso mínimo 105 gramos/100 almendras o granos de cacao seco; granos de tamaño relativamente uniformes con un contenido de cascarilla bajo y la almendra con un contenido de 55% de manteca de cacao.





Los híbridos son tipos de cacao que resultan del cruzamiento de dos (2) clones de alto rendimiento.

- ✓ Bajo número de mazorcas para obtener un kilo de cacao seco (menos de 20)
- ✓ Tolerancia a plagas y enfermedades
- ✓ Facilidad para manejo agronómico

Tipos de cacao

Los cacaos cultivados en América a través de los tiempos, han sufrido cruzamientos y mutaciones que han generado variabilidad genética, por lo que se han clasificado en tres grupos:

1. Grupo de los Criollos

Presentan las siguientes características:

- a) Mazorcas de color rojo o verde antes de su madurez, de forma generalmente alargada, puntiaguda en su extremo inferior y surcos bien marcados.
- b) Parte externa de la cáscara rugosa y delgada.
- c) Granos gruesos, casi redondos con las almendras de color blanco o ligeramente pigmentado.

Es denominado cacao fino por su aroma y el más apreciado para producir chocolates de alta calidad.

2. Grupo de los Forasteros Amazónicos

Posee las siguientes características:

- a) Estambres de la flor pigmentados de violeta
- b) Mazorcas en forma amelonada, con superficie lisa y surcos poco profundos.

- c) Cáscara gruesa y fuertemente lignificada
- d) Granos semiplanos cotiledones de color púrpura subido

3. Grupo de los Trinitarios

Su nombre se da a las formas híbridas de los cacaos importados de Trinidad y Venezuela. Su origen proviene de árboles del grupo de los Forasteros Amazónicos cruzados con el grupo de cacaos criollos. La forma de la mazorca es diversa y los granos son de color predominantemente violeta.

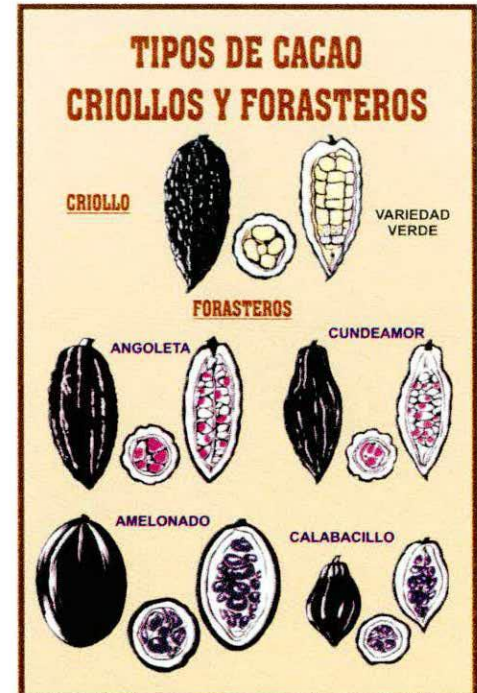
MATERIAL GENÉTICO DEL CACAO UTILIZADO A NIVEL COMERCIAL

Híbridos

Los híbridos son tipos de cacao que resultan del cruzamiento de dos clones de características especiales. Transmitiendo a sus descendientes tales condiciones, cuya reproducción se hace por medio de la polinización artificial dirigida.

Se caracterizan por tener un desarrollo más precoz que los cacaos comunes, por lo que inician la producción más rápidamente. Esta comienza a los tres años después de la siembra y su mayor vigor permite la formación de una copa más rápida y frondosa.

Los rendimientos que se han obtenido en materiales híbridos alcanzan desde 800 hasta 1.500 kilos de cacao por hectárea





Algunos híbridos recomendados son:

ICS	60 X IMC 67	CAP	34 X IMC 67
ICS	6 X IMC 67	IMC	67 X EET62
PA	46 X IMC 67	EET	62 X IMC 67
ICS	1 X IMC 67	TSH	565 X IMC 67
TSA	644 X ICS 6		

Clones

Son plantas que han sido seleccionadas a través de un proceso de evaluación exhaustivo, estudiando características como alta producción, resistencia o tolerancia a plagas y enfermedades, adaptación a diferentes condiciones, tamaño de mazorca, tamaño de grano y otros aspectos agronómicos deseables. Son multiplicadas asexualmente conservando todas las características para su descendencia.

Algunos de los clones utilizados son los siguientes:

ICS 1, ICS 6, ICS 39, ICS 40, ICS 60, ICS 95, TSH 565, IMC 67, CCN51, EET 96, EET 400, EET 8 y CAP 34.

MÉTODOS DE PROPAGACIÓN

Propagación sexual

Por muchos años fue la forma más común para el establecimiento de plantaciones de cacao. Se hace sembrando las semillas que se extraen de los frutos sin realizar injertación. Con este método se obtiene una gran variabilidad de árboles, entre buenos, regulares y malos, por lo que no se recomienda su utilización, si se quiere plantaciones de alto rendimiento.

Esta propagación corresponde a la semilla híbrida, que aunque ha mostrado precocidad en la fructificación y un desarrollo vigoroso de las plantas, tiene el limitante de la falta de productividad de muchas plantas.

Propagación asexual o vegetativa.

Injertación

La injertación es un proceso de multiplicación del cacao de alto rendimiento, a partir de la extracción de las yemas, que son partes del árbol que se encuentran en la base o axila de las hojas y que sirven para producir ramas; éstas se injertan sobre los patrones, que son plantas que se encuentran en semillero o sobre los chupones basales de una planta adulta. En este tipo de propagación no existe ningún tipo de cruzamiento sexual entre un árbol madre y un padre.



Árbol clonado.



Árbol tipo híbrido.



El injerto del cacao debe realizarse en patrones vigorosos y sanos. Los árboles más viejos se pueden injertar, siempre que se hagan en los chupones ya presentes o los inducidos por medio de la poda, o soqueo de la planta.

Requisitos para la selección de las yemas

Cuando se seleccionan las ramas con varias yemas se denominan varetas porta yemas. Estas se deben tomar de árboles sanos y vigorosos. Deben ser aproximadamente del mismo tamaño de los patrones, deben ser firmes, activas y con yemas listas para entrar en desarrollo. Estas no deben estar demasiado brotadas ya que se afecta el prendimiento. Se deben cortar preferiblemente en las primeras horas de la mañana o últimas de la tarde para evitarle la deshidratación.

Requisitos para la selección de patrones

Si se utilizan plantas provenientes de semillero, estas deben haber sido obtenidas de semilla de los clones IMC-67, P-7, PA-46, PA-121, preferiblemente, ya que estas tienen características de tolerancia a enfermedades de la raíz y se desarrollan vigorosamente, lo que facilita el injerto. En general como patrones deben utilizarse clones de origen Amazónico, o semillas provenientes de árboles híbridos con tipo de mazorca del clon IMC67.

Si se injerta sobre chupones, estos deben ser sanos, vigorosos, y estar ubicados lo mas cerca al suelo, para que posteriormente sean aporcados y generen una raíz independiente a la planta original.



Vivero de patrones para injertos.

Elementos necesarios en la injertación

Se debe disponer de una navaja o de un bisturí bien afilados y limpios, sintelita o cinta plástica para injertar, varetas porta yemas y patrones, para algunos injertos se requiere de bolsas plásticas y de papel.

Tipos de injerto

a) Injerto por aproximación:

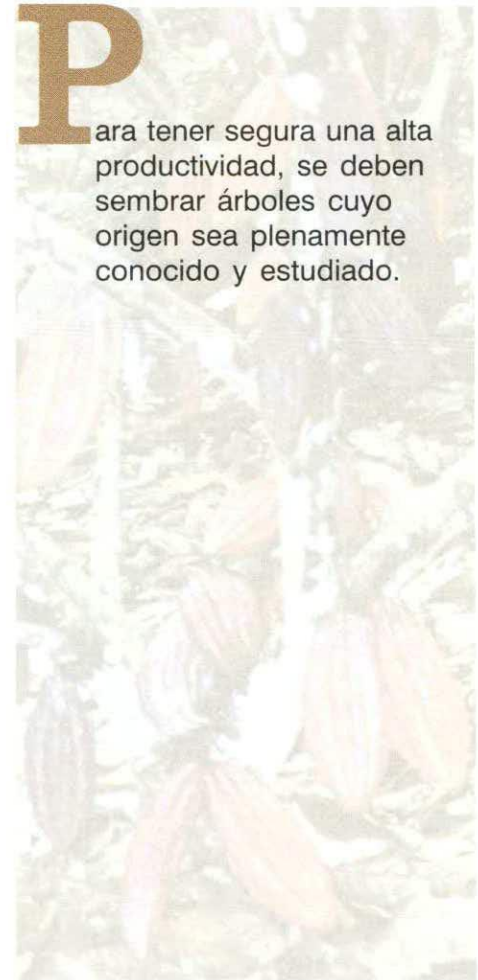
También es llamado injerto de pechito con pechito. Utiliza dos (2) o más yemas, tiene las ventajas de desarrollar varios brotes a la vez en un mismo injerto, mejorando su porcentaje de prendimiento, la planta se desarrolla más rápidamente con respecto a otras técnicas.

Consiste en implantar lateralmente un trozo de vareta sobre el patrón, teniendo cuidado de no dañar las yemas, luego se amarra firmemente. Se suelta a los 20 días de realizada la injertación y se revisa su prendimiento pasados 8 a 15 días. La copa del patrón se elimina al mes de haber sido soltado, la eliminación del tallo del patrón debe hacerse a rás del injerto en bisel una vez éste tenga hojas maduras, los cortes deben ser cicatrizados.

b) Injerto de parche o en "T" invertida:

Esta técnica utiliza solamente una yema en el proceso, ayudando a economizar material cuando este es escaso, pero requiere de más destreza por parte del injertador.

Consiste en realizar dos cortes verticales y uno atravesado en la corteza del patrón formando una "U" también se puede hacer un corte horizontal y una vertical, en toda la mitad del corte horizontal, esto a manera de "T" invertida. Alrededor de la yema se hacen cuatro cortes a manera de rectángulo con la yema en el centro, la cual junto con pedazo de corteza se separa de la vareta y se ubica sobre el corte que se hizo en el patrón,



procediendo a amarrarla con la cinta que se suelta pasados 15 días, el patrón se despunta pasados 8 días.

c) Injertación de cuña por hendidura:

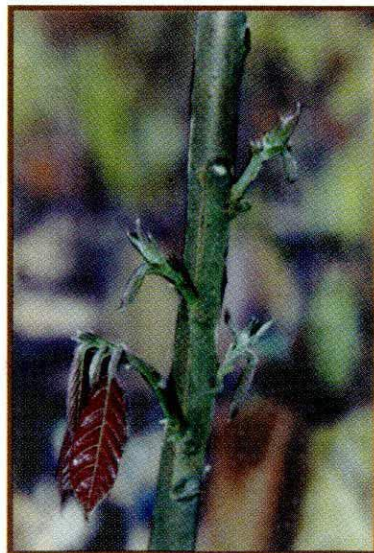
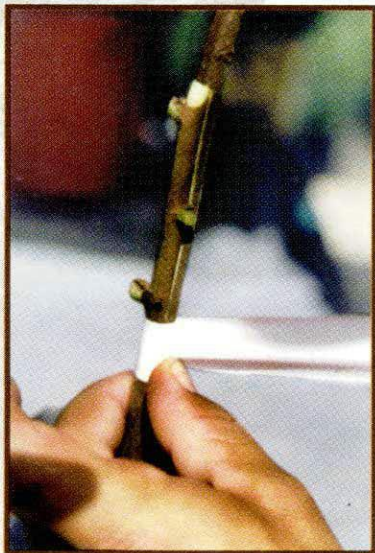
Este tipo de injerto es el resultado de la adaptación del método de injertación usado en aguacate y se trabaja con las yemas más jóvenes de la varetta. Se puede realizar en almácigo o en sitio definitivo. También puede usarse en chupón basal de árboles adultos.

El patrón se corta a una altura de 20 cms, a la varetta se le hacen dos cortes laterales a manera de punta, luego se le aplica una incisión en el centro del

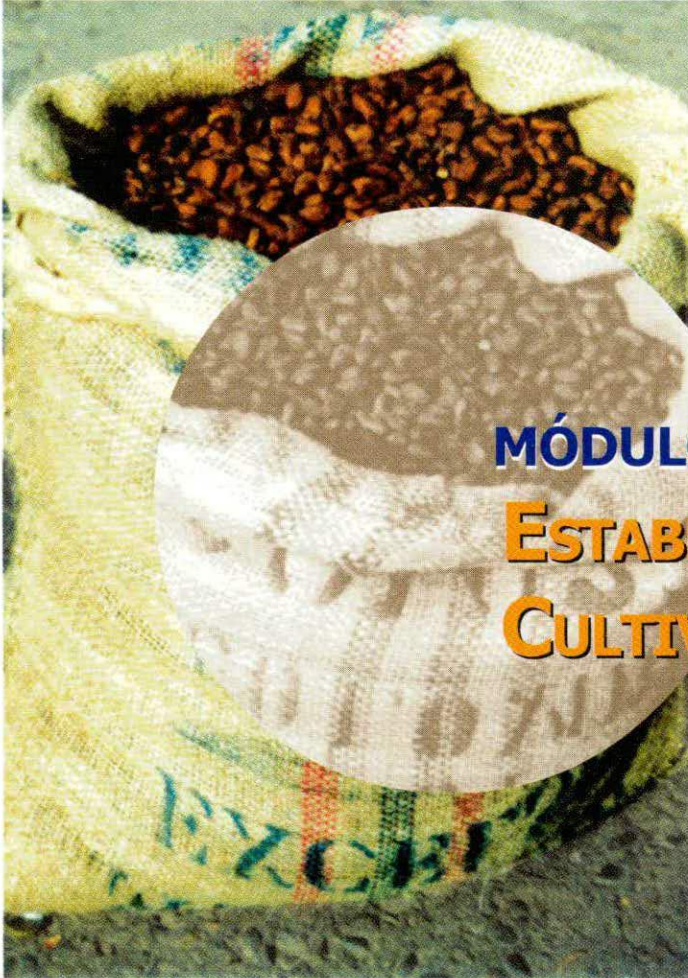
corte al patrón y en este corte se inserta la punta de la varetta. Posteriormente se amarra con firmeza y se le pone una bolsa plástica y encima de esta una de papel. Veinte días después se le quitan las bolsas sin soltar el injerto y diez días después se suelta completamente.

Otros métodos de propagación vegetativa o asexual son el enraizamiento de estacas y el acodo aéreo.

Injerto por aproximación en proceso de amarre.



Injerto por aproximación prendido.



MÓDULO No. 2
ESTABLECIMIENTO DEL
CULTIVO DEL CACAO





ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO DEL CACAO

ECOLOGÍA DEL CULTIVO

En una explotación de cacao, es importante conocer las relaciones del cultivo con el medio donde se desarrolla y todos los factores ambientales como clima, suelo, que deben ser los más apropiados para su óptimo crecimiento.

CLIMA: Conjunto de factores ambientales que determinan las características de la región, los cuales son:

Altura sobre el nivel del mar: las condiciones propicias para el cacao se encuentran en un rango de 0 a 1.200 m.s.n.m.

Temperatura: 23 a 28 grados centígrados, en promedio.

Liuvias o precipitación pluviométrica: preferiblemente entre 1500 y 2500 milímetros bien repartidos durante todo el año.

Humedad relativa: el rango ideal se encuentra entre el 70 - 80%

Luminosidad: es un factor que debe ser regulado con el sombrío de acuerdo a la edad de la plantación. En los primeros años la plantación necesita un 30% de luz y 70% de sombra. Después del tercer o cuarto año la plantación necesita 75% de luz y 25% de sombra.



**FEDERACION
NACIONAL DE
CACAOTEROS**

Vientos: deben ser preferiblemente corrientes de aire suaves, evitando zonas con influencia de vientos fuertes, ya que causan rompimiento de ramas y pérdida de follaje.

Suelo: Es el resultado de la transformación de los minerales. Este es afectado por la materia orgánica e inorgánica bajo los efectos del medio ambiente, la precipitación, la topografía y microorganismos a través del tiempo. Estos factores definen sus propiedades físicas y químicas.

Propiedades físicas: proporcionan las condiciones adecuadas para que el sistema radicular de la planta se desarrolle sin limitaciones.

- **Profundidad del suelo:** Es el espacio efectivo que tiene el suelo para un libre crecimiento de raíces, la cual debe ser mayor de 1,5 metros. No son recomendables los suelos compactos o bancos pedregosos o rocosos a poca profundidad.

- **Textura:** es el tamaño de las partículas que forman el suelo y su composición. En el cacao es necesario un suelo bien drenado durante la época de lluvias y con buena retención de humedad en el tiempo seco. Los cuales son suelos de textura mediana (franco) como: franco-arenosa, franco limoso o franco arcillosa.

- **Nivel Freático:** Nos indica a que profundidad se encuentra el agua en el suelo. Es alto cuando se encuentra agua a menos de 1 metro, bajo cuando se encuentra agua por debajo de 2 metros. Para sembrar cacao el nivel freático debe estar por debajo de 1.50 mts.

- **Topografía:** su desarrollo es mejor en terrenos ondulados y pendientes con las características ya mencionadas, sin embargo se comporta bien en suelos planos.



Injerio de parche prendido.





E

l uso de los sistemas agroforestales es una de las tecnologías que se busca afianzar en cacao como negocio.

Propiedades químicas: originadas en las sustancias, elementos o compuestos que hacen posible la nutrición de las plantas. Estas pueden ser variadas para acondicionar a las necesidades del cultivo, al contrario de las propiedades físicas que difícilmente pueden ser modificadas.

Materia Orgánica: llamada capa vegetal o capote, es un componente importante del suelo, ayuda a retener humedad, los elementos nutritivos y mejora sus características.

Ph: Son necesarios suelos con un Ph de 5.5 a 7.5, está su óptimo entre 6.5 y 6.8.

REGIONES AGROECOLÓGICAS

En Colombia se distinguen cuatro regiones agroecológicas, en las que se puede sembrar cacao. Los clones a sembrar deben ser los recomendados para la región a la que pertenece la finca.

Bosque Húmedo Tropical:

En esta se tiene una precipitación superior a 2.000 mm anuales y altura inferior a 700 m.s.n.m.: Urabá, Tumaco, Arauca, Meta, Caquetá, Putumayo, Chocó, Litoral Pacífico, Catatumbo, Región del Carare Opón, Magdalena medio Antioqueño, Bajo Cauca y oriente Caldense. Las altas temperaturas y humedad de estas regiones favorecen la presencia de Monilia y Escoba de bruja.

Valles interandinos secos:

Esta región presenta una precipitación inferior a 1.500 m.m. al año y altura inferior a 900 m.s.n.m., topografía plana. Huila, Valle de Cauca, Cauca, parte del sur de Tolima, Magdalena, Cesar, Guajira y Valle del Zulia. Para el cacao se requiere el riego.

Región Andina:

Topografía quebrada de las cordilleras, 800-1200 m.s.n.m., clima moderado, precipitación entre 1.500 a 2.200 m.m. anuales correspondiente principalmente al Eje Cafetero, Suroeste antioqueño, Caldas, parte del sur del Tolima y Risaralda.

Montaña Santandereana:

Departamento de Santander y Norte de Santander, 1.500-2.000 mm de precipitación repartidos a través del año, alturas entre 500 y 1.000 m.s.n.m. Clasifican las regiones cacaoteras de San Vicente de Chucurí, Landázuri, El Playón y Rionegro.

ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO

Sistemas Agroforestales:

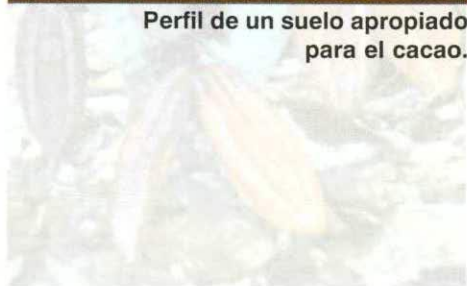
En el uso de los sistemas agroforestales que incluyen al cacao se busca afianzar este cultivo que se desarrolla mejor bajo sombríos productivos, donde intervengan maderables, frutales, cultivos semestrales, plátano, etc., obteniéndose mayor diversificación, favorable desde el punto de vista ecológico biológico y económico.

Con la instalación de los modelos de agroforestería, se promueve una alta diversidad de modo que se trabajan diferentes combinaciones en diversos arreglos espaciales, que con el paso del tiempo y la maduración de las especies, se logra asemejar la dinámica del bosque natural, con los mejores beneficios económicos.

Además los cultivos bajo el sistema agroforestal realizan un gran aporte de biomasa al suelo, la cual está representada por material vegetal de



Perfil de un suelo apropiado para el cacao.



ramas, tallos, hojas, raíces, flores y frutos que al descomponerse se transforman en un abono natural para el cultivo y a la vez permite el desarrollo de una capa o "mulch" protectora del suelo.

Vivero o semillero:

Las semillas sexuales de cacao tienen una germinación mínima del 90% y el proceso germinativo se completa en 15 días.

La experiencia indica que es mejor sembrar las semillas directamente en bolsas plásticas en lugar de utilizar germinadores. El tamaño de la bolsa es importante, según el tiempo que el arbolito vaya a permanecer en el semillero.

El mejor suelo para llenar las bolsas es el de la capa superficial que por lo general tiene una textura media. Si es más arcillosa (pesada), se puede mezclar con arena hasta en un 40 a 50%. De este modo se favorece la germinación y el crecimiento de las plántulas.



Forma de colocar la semilla

El semillero se debe construir en terreno de pendiente suave, cercano al lote y con facilidad de riego. Debe estar provisto de sombra para lo cual se construye un umbráculo o ramada. También se puede localizar debajo de árboles que proporcionen buena sombra.

Las semilla se siembran teniendo el cuidado de ubicarla de tal manera que al germinar la raíz quede orientada hacia abajo, ésta es la estructura que siempre despunta primero y se denomina nabo o radícula y sale por la parte más ancha del grano. En caso de no estar seguro debe colocarse acostada, apenas tapada con poca tierra y no muy profunda.

Sin embargo lo más recomendable, si la semilla no ha germinado, es dejarla en un lugar fresco y sobre periódico o un costal humedecido para que inicie la germinación y cuando aparezca el nabo (raicilla) sembrarla.

Distancias de siembra del cacao

Con las distancias de siembra se busca aprovechar al máximo el espacio, procurando de esta manera aumentar la producción y facilitar el manejo del lote. Se debe tener en cuenta que cuando las distancias son muy cortas, los manejos del cultivo se hacen más complejos por lo que se requiere buscar una distancia de siembra óptima.

Distancias de siembra en metros	Número de plantas por hectárea de cacao	
	Trazo en cuadrado	Trazo en triángulo
3 x 3	1111	1282
2.50 x 3	1333	1538
2.50 x 4	1000	1154



El semillero se debe construir en terreno no muy pendiente, cercano al lote y con facilidad de riego.



Trazado

Un buen trazo nos debe prestar las siguientes ventajas

- Buena orientación de la plantación
- Buena circulación de aire en el cultivo
- Facilidad para realizar las labores en el cultivo
- Proteger el suelo contra la erosión
- Mejor utilización del terreno

Sistemas de trazado:

Terreno plano: cuadrado, triángulo, rectángulo

Terreno de ladera: contorno, triángulo

Ahoyado y siembra:

Es una labor que se debe hacer 20 ó 30 días antes de la siembra, con unas dimensiones de 0.40 x 0.40 x 0.40 metros según la textura del suelo. Al sembrar se aplica 1 kilogramo de algún tipo de materia orgánica o compost con un correctivo que puede ser cal dolomítica, cal agrícola o calfos, mezclados con la tierra suelta de tal manera que facilite la permeabilidad, aireación y penetración de las raíces.

Establecimiento del sombrío:

A medida que los árboles crecen y sus copas se agrandan, las necesidades de sombrío merman y los rendimientos aumentan siempre y cuando exista en el suelo un adecuado suministro de nutrientes. El sombrío cumple las siguientes funciones:

- Regular la temperatura y humedad en épocas de sequía
- Conservar la humedad ambiental



Trazado en triángulo.

- Moderar el proceso de evapotranspiración
- Proteger el árbol contra los efectos del sol
- Favorecer a la planta de la acción de los fuertes vientos
- Regular el establecimiento de arvenses o plantas benéficas.
- Proteger el suelo de erosiones
- Regular el proceso fotosintético de la planta
- Generar ingresos adicionales al cacaocultor

Tipos de sombríos:

El cultivo de cacao en estado de iniciación requiere entre 75 y 50% de sombrío el cual se retirará gradualmente hasta quedar un 25%, para lo cual se siembran entre 160 a 180 árboles de sombrío por hectárea, preferiblemente en barreras. Estos sombríos deben tener características como las siguientes:

- Que suministren buena sombra en la época seca.
- Fácil de establecer y si es posible con valor comercial.
- De raíces profundas para que no establezca fuerte competencia con las raíces de cacao por humedad y nutrientes.
- Que no albergue plagas ni sea susceptible a enfermedades que afecten al cacao.



Cultivo de cacao bajo sombra de maracuyá.



Sombrío Temporal:

Proporcionar sombra durante los 3 o 4 primeros años de vida del cultivo. Se debe establecer primero y de tal manera que al llegar el cacao al lote ya estén suministrando sombra suficiente. Entre las especies más usadas están; el plátano, banano, matarratón, papaya, higuera y frijol guandul. También se pueden utilizar especies de ciclo corto como maíz, frijol, tomate, entre otros.

Cuando el sombrío temporal está retardado, se puede establecer otras especies de rápido crecimiento como crotalaria y guandul.

Sombrío Permanente:

Le proporciona sombra al cacaotal durante toda su vida y se establece simultáneamente la misma época del sombrío temporal.

Entre las especies más utilizadas encontramos algunos frutales (aguacate y zapote, sembrados en barreras) o especies maderables (nogal, cedro, guayacán) y algunas especies de explotación industrial (caucho). Muchos de ellos conservadores y reguladores ambientales.



Sistema agroforestal.

MANEJO DE LOS CLONES

PODAS

Las podas son la práctica fundamental en la cual se basa la vida productiva y eficiente del árbol. Se busca que el injerto que es producto de una rama se le dé estructura de un árbol equilibrado.

Esto permite dar una adecuada formación a la planta con un ordenamiento de las ramas del injerto, evitando distorsiones en el crecimiento que afecten la capacidad productiva del cultivo en el futuro.

TIPOS DE PODA

Poda de formación:

Se deben considerar diferentes aspectos como son: conformación del tallo, el cual no debe ser ni muy alto ni muy bajo, y hacer entresagues de ramas bajas, muy juntas, mal formadas y mal dirigidas, se puede hacer en el momento que lo requiere la planta y hacerse con tijera podadora.

Esta poda tiene lugar el primer y segundo año después de la siembra. Se escogen de 4 a 5 ramas principales a una altura del suelo entre 0.60 a 0.80 m., dispuestas en forma alterna sobre el tronco y que formen un ángulo de 30 a 45°.



**Plantación de cacao
en proceso de formación.**

Poda de mantenimiento:

Esta se hace para garantizar el sostenimiento de la producción a través de los años. Esta es una labor primordial del cacao, ya que facilita el manejo fitosanitario, conformación de la copa, ayuda a la aireación y se estimula la producción.

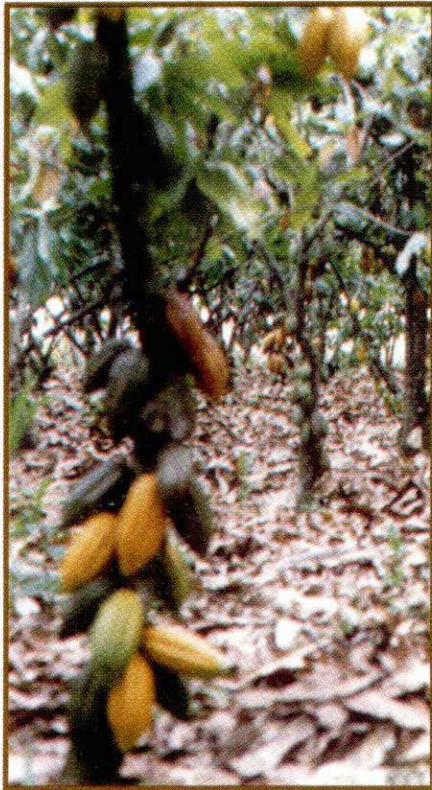
Normalmente se hace dos veces al año, en momentos en que el árbol no este en formación de cosecha o floración, por lo que normalmente se hace después de la cosecha, cuando la temporada seca finaliza e inician las lluvias. La altura total de la planta no debe superar los cuatro metros.

La poda de mantenimiento se debe realizar según los siguientes objetivos:

- Control fitosanitario
- Realce del follaje
- Eliminación de ramas entrecruzadas, mal formadas
- Despunte de ramas altas y las que se crucen con el árbol vecino.
- Control de altura, (máximo 4 mts.).

Poda de rehabilitación:

Se realiza en aquellos cacaotales mal manejados, que no han tenido un manejo adecuado y están afectados por plagas y enfermedades. Consiste en regenerar estos árboles con podas generalmente fuertes, conservando las mejores ramas, o soqueando el tronco para estimular el crecimiento de chupones, eligiendo el más vigoroso, mejor situado y próximo al suelo, para que posteriormente sea injertado con material clonal.



Plantación de cacao con poda de mantenimiento.

Poda de regulación de sombrío:

A las especies de sombrío también se les debe hacer poda de formación, para evitar que éstas ramifiquen a baja altura e impidan el desarrollo de las plantas de cacao. Podándola una o dos veces al año favoreciendo el manejo del árbol y en el caso de los maderables formar un fuste recto, para ello se cortan las ramas bajas y sobrantes. El adecuado control de la sombra es muy importante para la obtención de buenos rendimientos del sistema productivo agroforestal con cacao.

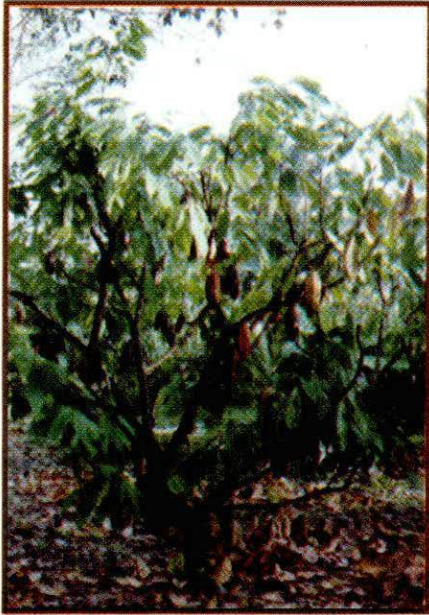
Ventajas de la poda:

- Se controla la forma y espaciamiento entre las plantas.
- Permite darle al árbol una estructura, ramas bien formadas y productivas, permite la penetración de luz y aire asegurando la inducción floral y la sanidad del árbol y sus frutos.
- Permite eliminar ramas improductivas, enfermas o secas.
- Estimula la producción de rebrotes y posterior productividad en plantas viejas e improductivas (renovación).
- Facilita las prácticas culturales y de cosecha.
- La poda es indispensable para mejorar el tamaño y calidad de la producción.

Requisitos:

Es una labor que requiere de tiempo y mano de obra especializada debidamente capacitada.

Para garantizar el sostenimiento de la producción a través de los años, se debe realizar la poda de mantenimiento.



Conformación típica de un árbol injertado.

Se deben usar cicatrizantes para curar las heridas ocasionadas al árbol durante la poda para evitar la entrada de patógenos y plagas.

Se debe realizar en la época apropiada y con la herramienta apropiada.

Beneficios Económicos:

La familia productora obtiene mayores ingresos, se mejora el estado fitosanitario de la plantación, el país se beneficia aumentando los volúmenes ofertados y se mejora la calidad del producto

Beneficios Sociales:

Se genera empleo para obreros de campo, como también permite capacitar personal en aspectos técnicos productivos del cultivo.

Beneficios Ambientales:

Es una tecnología de bajo uso de agroquímicos que favorece el perfecto desarrollo de microflora y microfauna lo que genera un equilibrio ecológico en los cacaotales.

Fertilización:

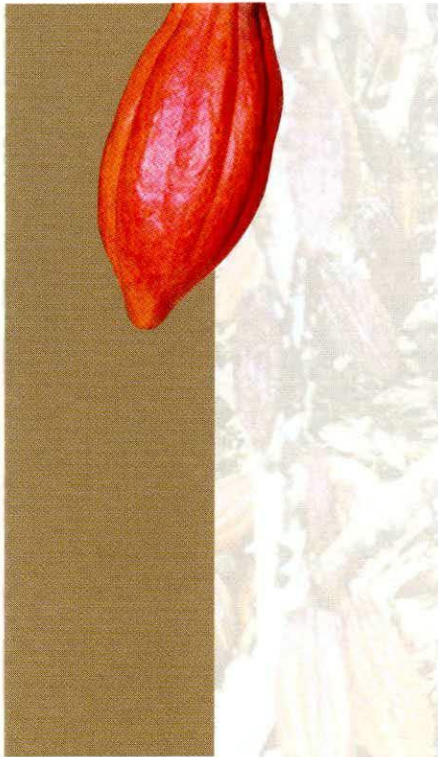
Esta labor se debe hacer basándose en un análisis del suelo. En general se aconseja aplicar los fertilizantes en dos o tres dosis en el año, con la finalidad de evitar pérdidas de elementos por evaporación o por lavado del suelo, facilitándole así a la planta, los elementos nutritivos en las épocas más adecuadas logrando un mejor aprovechamiento de estos.



MÓDULO No. 3

MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES





MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

El cacao como la mayoría de las plantas, está expuesto en todas sus partes a los ataques de hongos parasitarios. No existe ningún cultivo económico que no sufra algún tipo de enfermedades y plagas. Por tanto el agricultor debe conocer, por lo menos, las enfermedades y los insectos más importantes de su cultivo para aprender a controlarlos o manejarlos.

PRINCIPALES ENFERMEDADES Y PLAGAS DEL CULTIVO DEL CACAO

Escoba de Bruja:

Es causada por el hongo *Crinipellis pernicioso*; Es una de las enfermedades que más pérdidas han ocasionado a los cultivadores de cacao. En plantaciones mal manejadas estas pérdidas pueden alcanzar hasta un 80% de la producción.

Daños:

Afecta los árboles en cualquier estado de desarrollo, desde los brotes tiernos de la planta, frutos en cualquier edad, las inflorescencias y plántulas en semilleros. Ataca todos los tejidos en crecimiento, excepto los de la raíz.



**FEDERACION
NACIONAL DE
CACAOTEROS**

Síntomas

En semilleros: En el semillero las plántulas presentan hinchazón de la parte terminal, las hojas más jóvenes no se desarrollan bien y se secan, la planta detiene su desarrollo.

En ramas: La infección principia en la yema axilar, la escoba aparece alrededor de seis semanas después de la infección. Las hojas de estos brotes afectados no se desarrollan normalmente, su tamaño es menor, presentan malformaciones y permanecen suaves y flácidas; en ocasiones presenta necrosis en los extremos de las mismas.

Las ramas jóvenes del árbol tienden a crecer rápidamente, se hinchan y emiten ramillas laterales, de color más palido que el normal dando el aspecto característico de una escoba.

Cojines Florales: Los cojines infectados sufren abortamiento. En ocasiones pueden producir frutos esféricos en forma de chirimoya, o cónicos similares a fresas. Estos frutos normalmente no producen almendra y se secan antes de alcanzar una longitud de seis centímetros.

Frutos: Pueden ser atacados en cualquier etapa de su desarrollo.

Frutos de aproximadamente un centímetro de longitud al momento de la infección dan lugar, a frutos anormales en forma de zanahoria.

Frutos adultos se deforman, presentando manchas color café oscuro casi negras un poco más brillantes que la mancha de monilia en forma circular, presentando consistencia dura por lo que son conocidas como "fruta piedra".



Síntomas de Escoba de Bruja.



Fruto atacado por Escoba de Bruja con "paragüitas".

Infección y Propagación:

La infección es causada por esporas. La fase final de la escoba de bruja en todas sus formas se presenta luego de que estas se marchitan y se resecan. En presencia de humedad se forman sobre ellas unos paragüitas de color rosado pálido o blanco de los que se desprenden unos pequeños cuerpos denominados esporas, causantes de la infección de los tejidos. Estos son los cuerpos reproductivos análogos a las semillas en las plantas superiores las cuales aparecen sobre las escobas secas a las 17 semanas después de la infección. Las esporas son transportadas por el viento durante la noche; desarrollándose en condiciones de alta humedad, pero si no encuentra el medio apropiado mueren en 48 horas.

Manejo

El 70% de las escobas se forman en el tercio superior del árbol y el 30% en el resto del árbol. Para el manejo se recomiendan los siguientes cuidados:

- ✓ Realizar como mínimo dos podas al año, la una finalizando la época seca y la otra cuatro meses después. Al finalizar estas el árbol debe quedar libre de todo vestigio de escoba.
- ✓ Revisar las cacaoteras con frecuencia, especialmente los lotes que se encuentran localizados en las partes más húmedas.
- ✓ Evitar introducir o transportar material infectado al cultivo o a otras zonas
- ✓ Realizar las podas en el momento apropiado, efectuar regulación de sombrío y drenajes a tiempo con el fin de disminuir la humedad, permitiendo la aireación y la entrada de luz al cultivo.

- ✓ Eliminar los árboles más afectados y renovarlos por chupón basal injertado. En casos avanzados de la enfermedad realizar la poda de rehabilitación.
- ✓ Retirar de los árboles todos los frutos u órganos afectados por la escoba, evitando formación de paragüitas.
- ✓ Mantener la altura del árbol que no supere los 4 metros.
- ✓ Corte de todas las escobas aprovechando las podas, dejándolos sobre el suelo.

Si hay presencia en semilleros, elimine las plántulas afectadas.

Moniliasis:

Es la enfermedad de mayor importancia y más frecuente en los cacaotales Colombianos. La causa el hongo *Moniliophthora roreri*.

Enfermedad exclusivamente del fruto conocida como ceniza, pasmo, hielo, pringue, enfermedad palúdica o neva.

Síntomas:

La enfermedad penetra a través de la cáscara, desarrollándose sobre la superficie antes de penetrar al fruto. Los síntomas varían de acuerdo con la edad del fruto.

Síntomas externos:

En los frutos atacados entre la 1ª y 3ª semana se presenta una madurez prematura del pepino y su muerte.

Los afectados antes de los 3 meses de edad, se deforman presentando jibas o jorobas que antes de 20 a 25 días, toman una coloración café.



Monilia en diferentes estados de desarrollo.



La escoba de bruja y la monilia AMIGA de los cultivos ABANDONADOS.

En frutos mayores presenta una serie de puntos oscuros bajo la epidermis, dando origen a manchas marrones, después de 7 – 10 días, los frutos pasan a un color café-marrón y poco tiempo después son cubiertos con una capa algodonosa blanca que finalmente se forma cremosa, la que se presenta cuando el hongo está en la fase de liberación de esporas o esporulación. Las mazorcas afectadas son de mayor peso que lo normal.

Entre el desarrollo de la mancha café y la esporulación transcurren máximo 10 días, por lo que es conveniente, la remoción de frutos enfermos con una frecuencia máxima de 7 días, lo que garantiza retirar los frutos antes de que aparezca la masa algodonosa, de la que se desprende el polvillo grisáceo o cremoso que va a contaminar otros frutos.

Síntomas internos:

La pulpa y los granos forman una sola masa compacta, pegados unos a otros. Dichos tejidos se llenan de una sustancia acuosa viscosa en proceso de descomposición de color café oscuro con apariencia de pudrición.

Esta enfermedad es favorecida por las lluvias, las condiciones húmedas y las altas temperaturas siendo estos los factores climáticos que más favorecen su proliferación. El viento es gran diseminador, trasladando las esporas (el polvillo cremoso), hasta 20 a 30 metros a partir de la fuente de infección.

Control:

- ✓ Utilizar los clones recomendados para la región agroecológica respectiva.
- ✓ Remover (tumbar) los frutos enfermos.

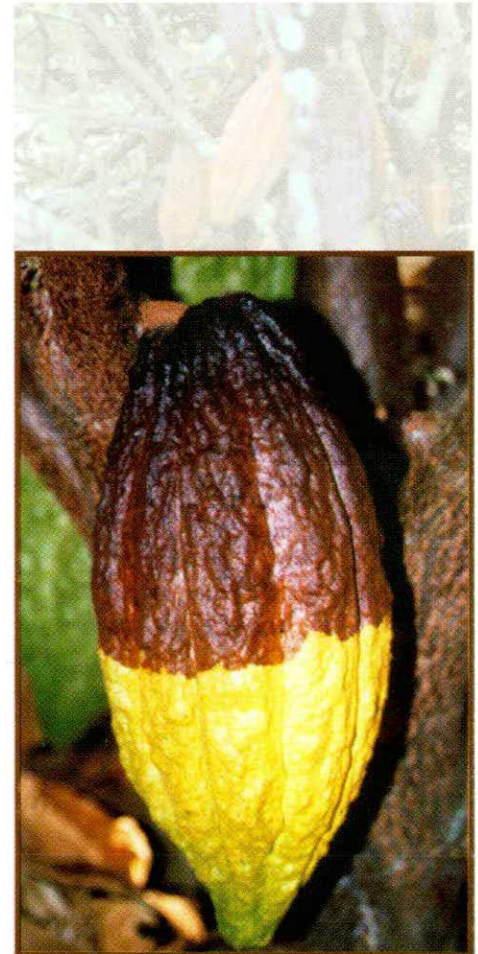
- ✓ Evitar que las mazorcas esporulen (liberen semillas) haciendo remoción de material infectado, cada 7 días en época de formación de frutos y condiciones húmedas y cada 15 días en época de cosecha y condiciones secas.
- ✓ Crear estrategias que permitan a sus vecinos realizar estas mismas prácticas de control.
- ✓ Reducir la humedad en el lote, realizando los drenajes que sean necesarios, podas, regulación de sombrío, y control de la altura del árbol.
- ✓ Cosechar oportunamente los frutos sanos.
- ✓ No transportar material infectado ni sacarlo del lote, no es necesario.
- ✓ No formar pilas de cacao en las que hayan cascara con monilia bajo los árboles de cacao, ya que pueden ser afectados por esta y otras enfermedades.
- ✓ Los productos cúpricos pueden ser una alternativa como control preventivo a la moniliasis
- ✓ Hacer compost con los materiales residuales de las cosechas.

Fitóptora, Pudrición negra, parda o Cáncer del tronco:

Es causada por el hongo *Phytophthora palmivora*. Es la tercera en importancia en producir pérdidas económicas, siendo en algunas zonas la más grave.

Síntomas:

Afecta el cuello de la planta, hojas, mazorcas, cojines florales, chupones, plántulas y en caso extremo causa el cáncer del tronco.



Síntomas de Phytophthora.

La monilia debe removerse, semanalmente en época húmeda y quincenalmente en la época seca del año.

En el fruto se produce una mancha parda, el cual es totalmente dañado en dos semanas, luego de ser atacado.

Cuando la enfermedad afecta el tronco, la planta presenta amarillamiento y marchités. En el sitio del daño presenta exudados gomosos y al quitar la corteza se observa una coloración rojiza.

Control:

- ✓ Realizar buenos drenajes.
- ✓ Eliminar semanalmente las mazorcas enfermas y pepinos secos en el árbol.
- ✓ Aplicación de productos cúpricos de manera preventiva cuando el riesgo de contaminación es muy fuerte.
- ✓ Evitar la acumulación de cáscaras en descomposición en la base del árbol
- ✓ Podas del cultivo, remoción de frutos enfermos y regulación de sombrío.
- ✓ Evitar en todo caso las condiciones extremas de humedad.

Rosellinia:

Esta enfermedad es causada por el hongo *Rosellinia pepo* o *R Bunodes*, cuyo ataque se presenta por sectores y su dispersión es lenta. Se le llama Llaga negra, llaga estrellada y roselinia.

Modo de dispersión:

Es un hongo natural del suelo que ataca especialmente las raíces del árbol, presentándose por focos y transmitiéndose por el cruce de raíces

enfermas con sanas. Es favorecida por la humedad y por la presencia de árboles débiles o que mueren lentamente, los cuales dan la posibilidad de que el hongo se convierta en parásito.

Síntomas:

Produce marchitamiento amarillamiento de las hojas y pérdida lenta de las mismas, secamiento de las ramas, paloteo y por último muerte del árbol.

Control:

Al identificar el foco, se deben erradicar los árboles afectados con todas las raíces de la planta y las aledañas afectadas. Arrastre el material de afuera hacia el centro del foco, donde posteriormente será quemado. En los árboles de la hilera o surco siguiente hacer una poda de raíces alrededor (100%), en la siguiente línea poda 50% por el lado del foco. Se recomienda hacer fumigaciones al suelo con hongos antagónicos como *Trichoderma*, después de retirar el material afectado y evitar la eliminación lenta de árboles de sombrío lo cual debe ser fulminante.

Mal de Machete:

Es causado por el hongo *Ceratocystis fimbriata*, en asocio con cucarrones pequeños del género *Xyleborus* que son pasadores del tronco. Se favorece con las heridas causadas por el machete o cortes de podas no cicatrizados apropiadamente. El árbol muere a consecuencia de la enfermedad.

Síntomas:

Una vez infectado, el árbol comienza a marchitarse y muere rápidamente. Las hojas secas permanecen pegadas a los árboles por algún tiempo.





En las ramas y tallos atacados, se logran observar los sitios donde se acumula el aserrín de madera pulverizado producto de los desechos del insecto.

Control

- ✓ Evitar heridas en los árboles durante las limpiezas y disminuir los daños ocasionados en podas y cosechas.
- ✓ Realizar buenas prácticas de fertilización.
- ✓ Realizar podas fitosanitarias y cicatrizar cortes y heridas.
- ✓ Eliminar inmediatamente mediante la quema los árboles afectados.
- ✓ Desinfectar las herramientas usadas en el manejo de árboles sospechosos de portar la enfermedad.

Antracnosis

Es causada por el hongo *Colletotrichum gloeosporoides*. Ataca frutos y hojas, siendo en estas donde se presenta con mayor frecuencia, se presenta en semilleros causando atraso y debilidad de las plantas.

Síntomas

Cuando ataca hojas y brotes tiernos se observan quemazones en los brotes y a lo largo de las nervaduras, presentándose encrespamiento y la muerte. En ataques severos afecta hojas viejas presentado necrosamiento total que causa la caída de éstas.

Control

- ✓ Utilizar un sombrero apropiado.
- ✓ Fertilización que sea necesaria.

- ✓ Control del ataque de insectos vectores de la enfermedad (chupadores).
- ✓ Cuando se estime conveniente hacer aspersiones a base de productos cúpricos.

Factores que favorecen las enfermedades

El exceso de humedad, descuido de las labores culturales, falta de drenajes, exceso de sombra, falta de poda, poco control de malezas y utilización de semillas de mala calidad, son condiciones que favorecen el desarrollo de los hongos y permiten una mayor diseminación de los mismos, por lo que se incrementan las enfermedades.

PRINCIPALES INSECTOS

PLAGA DEL CACAO

Monalonion

En Colombia se han reportado dos especies que ocasionan pérdidas económicas importantes que son *Monalonion dissimulatum* y *M. annulipes*

Otros nombres:

Chupanga, quema o grajo amarillo.

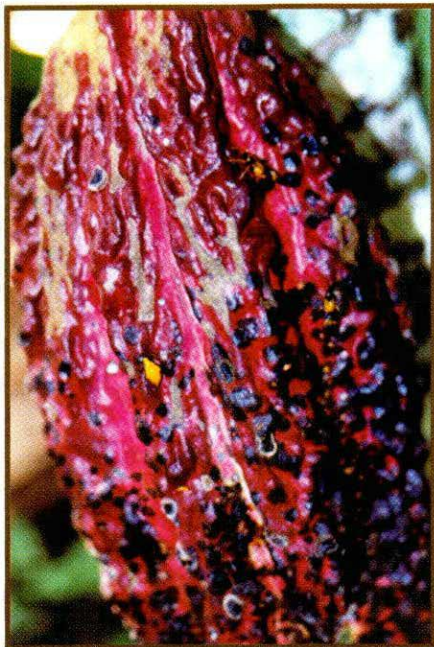
Descripción del insecto

Adulto: insecto de un tamaño aproximado de 1 centímetro de largo, color amarillo, alas y antenas negras.

Ninfa: son más pequeños que el adulto, de 0,5 a 1 centímetro de largo, color amarillo, su cuerpo es muy frágil y acuoso, no tiene alas.



La roselinia produce marchitamiento y amarillamiento de las hojas y pérdida lenta de las mismas



Mazorca atacada por Monalonio.

Daños que causa: tiene un “pico” largo que introduce en la corteza de las mazorcas, allí se forman unos puntitos negros a manera de mancha reseca, que al unirse forman una costra levemente hundida y seca, la corteza de la mazorca se vuelve quebradiza la cual se levanta un poco, momificándose y atrofiándose, perdiéndose así el fruto cuando el ataque es severo.

Monalonion dissimulatum:

Ataca exclusivamente los frutos ocasionando grandes pérdidas en las cosechas si no se controla a tiempo. Prospera en ambientes húmedos y sombreados, por lo tanto las poblaciones de los insectos son favorecidas por las lluvias, el exceso de sombra y la falta de poda de los árboles de cacao.

Control

Regular el sombrío y podar los árboles. Evitar las distancias de siembra muy cortas en las plantaciones. Si la plaga persiste es necesario aplastar los insectos con la mano, quemarlos con una tea (mechero, antorcha) encendida o aplicar insecticidas biológicos u hongos.

Monalonion annulipes

Ataca frutos, pero su principal daño lo causa en brotes nuevos o cogollos. Se presenta cuando hay excesiva luminosidad.

Control

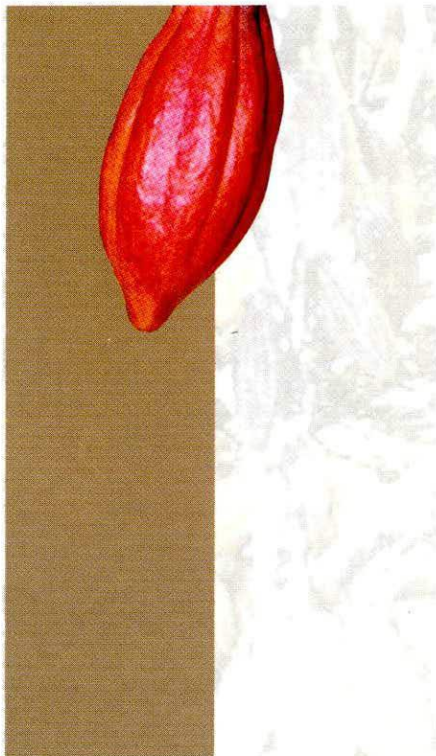
Reponer las sombras faltantes sembrando estacas grandes de matarratón o sembrando plátano o banano. Evitar distancias cortas en la plantación. Cosechar oportunamente. Realizar control manual Aplicar insecticidas biológicos u hongos.



MÓDULO No. 4

SITUACIÓN ACTUAL DEL CULTIVO, COSTOS Y BENEFICIOS





**FEDERACION
NACIONAL DE
CACAOTEROS**

SITUACIÓN DEL CULTIVO, COSTOS Y BENEFICIOS

SITUACIÓN ACTUAL DEL CULTIVO DE CACAO

Contexto Internacional

Entre los años cacaoteros 1997/98 y 2000/01 la Organización Internacional del Cacao establece que el mercado internacional del cacao se encuentra en un período de déficit estructural de oferta, en el cual los volúmenes anuales de déficit causaron un rápido descenso del nivel de la cantidad de grano disponible para la industria en el mundo. Esta situación indujo a partir del cuarto trimestre de 2001 un aumento de los precios mundiales del grano con una tendencia de incrementos anuales hasta la cosecha cacaotera del año 2002/03

Las proyecciones indican que la fase del déficit estructural se prolongaría hasta el año cacaotero 2005/06 y que luego se volvería a un equilibrio entre la oferta y la demanda. Según las expectativas, a partir del año cacaotero 2002/03 las existencias al final de temporada variarían en un rango entre 830.000 y 910.000 toneladas anuales, mientras que la proporción de existencias-moliendas mundiales se estabilizarían entre el 28% y 30% para el resto del período proyectado. Con relación al precio, se estiman aumentos anuales hasta el año cacaotero 2003/04 en donde se alcanzaría un precio promedio de US 1.759 por tonelada, para descender gradualmente hasta un precio promedio de US 1.511 en 2006/07

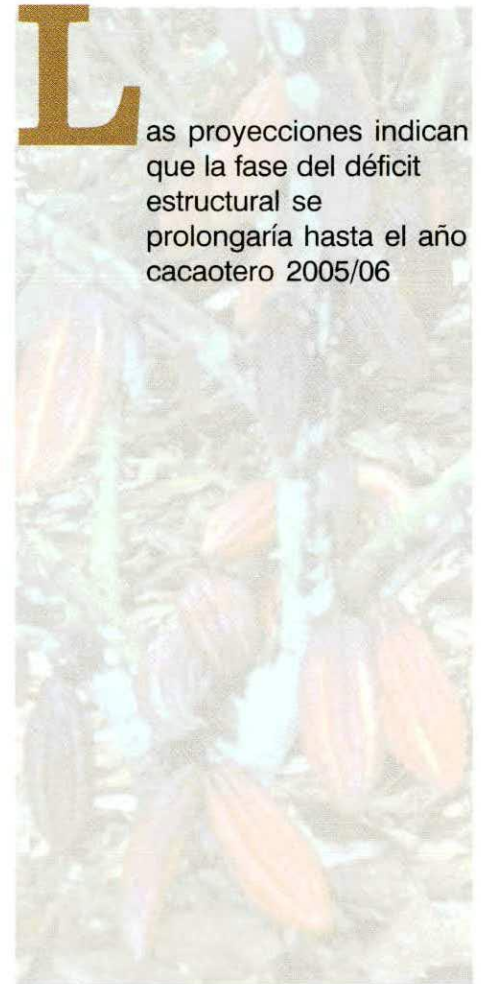
Según la IICO, se espera en el mercado mundial poca o nula tendencia al aumento observable en los niveles de existencias de 2002/03 en relación con los niveles comparados de los últimos diez años. La participación futura de la región americana indica una estabilidad en el volumen aportado a la producción mundial (14%). Por países los pronósticos para Brasil son reservados por cuanto se estima que en él se seguirá observando un descenso en la producción, que la ubicaría alrededor de las 120 mil toneladas para mediados de la década. Situación contraria se prevé para países como Ecuador, República Dominicana y Colombia en donde se estiman incrementos en la producción del 20 al 25% frente a la producción reportada en 2001

Contexto Nacional

A pesar de los efectos negativos que han golpeado a la economía colombiana en los últimos años, la actividad cacaotera en el período 2000-2003 muestra para el indicador de producción una recuperación significativa frente al volumen registrado en 1999, que fue el más bajo de la década de los noventa. El precio de compra-venta del grano "puesto en fábrica", inició a partir del tercer trimestre de 2001 un incremento continuo de la cotización que ha estimulado la siembra de nuevas áreas y la renovación y rehabilitación de plantaciones existentes.

Precios

El comportamiento del precio interno del cacao en grano, que se había mantenido hasta octubre de 2001 sobre los 2.2 millones de pesos la tonelada, inició a partir de este mes un aumento progresivo hasta los \$ 4,2 millones alcanzado en promedio en el 2003. En buena medida, esta circunstancia servirá de estímulo a la reactivación de la actividad cacaotera en nuestro país. Para el período octubre/01 a agosto/02 la



Las proyecciones indican que la fase del déficit estructural se prolongaría hasta el año cacaotero 2005/06



Para el proceso de beneficio se requiere de fermentadores de madera que pueden ser de varios tipos

cotización del grano en Bolsa de Nueva York registró un incremento del 78.3%, mientras que en el mercado interno el precio de compra “puesto en fábrica” registró un incremento del 68.4%

BENEFICIO

Recolección

Los árboles de cacao en la Región Andina Colombiana florecen durante todo el año, siendo el principal período de floración en junio y julio. En los meses de septiembre y octubre tiene lugar una segunda floración pero más pequeña. El período de maduración de los frutos oscila entre los cinco y los seis meses, según la altura sobre el nivel del mar y de la temperatura.

Así la primera cosecha se concentra en los meses de octubre, noviembre y diciembre, y la segunda durante marzo y abril.

La recolección es una de las fases más importantes y se debe hacer a partir de la identificación de las mazorcas maduras. Este estado se conoce por los cambios de coloración externa, que varía dependiendo del tipo o variedad. Esta transformación de color puede ser muy ligero y se corre con el riesgo de no cosechar a tiempo las mazorcas que han alcanzado su plena madurez. Ante este importante detalle, muchos recolectores cosechan las mazorcas, basados en el sonido que emiten estas cuando son golpeadas con los dedos.

El punto óptimo de recolección se produce cuando las variedades de fruto morado han tomado un color anaranjado-bermellón y los de fruta verde un color amarillo.

La recolección puede ser semanal o quincenal, lo cual varía según la disponibilidad de mano de obra y las necesidades del agricultor. La

recogida de los frutos se realiza manualmente con tijeras podadoras y con una medialuna, que le permite al operario recolectar los frutos de las ramas superiores.

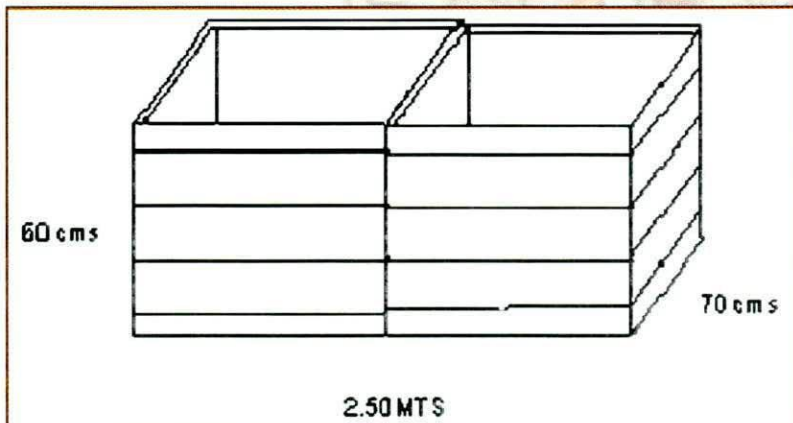
Los frutos defectuosos y enfermos se bajan y se dejan en el suelo cubriéndolos con hojarasca, con lo cual se contribuye al control sanitario.

Fermentación

Es el paso fundamental en el beneficio del cacao, puesto que en este proceso se desarrolla el sabor, aroma del grano y facilita el secado. Una buena fermentación origina un grano agradable al paladar y al olfato, por el contrario una mala fermentación o la ausencia de esta puede demeritar el producto de manera notable.

Para este proceso se requiere de fermentadores que pueden ser de varios tipos: cajones de madera sencillo o doble, tipo escalera y barril fermentador. También se puede fermentar en camillas o paseras. El proceso tarda de 5 a 6 días, 120 a 145 horas durante los cuales la masa se revuelve cada 24 horas.

La fermentación tiene por objeto eliminar la pulpa o mucílago del grano, desencadenando modificaciones bioquímicas en el interior de los cotiledones, lo que se traduce en mayor volumen del grano, desaparición del color púrpura y aparición del color marrón característico del cacao bien fermentado.

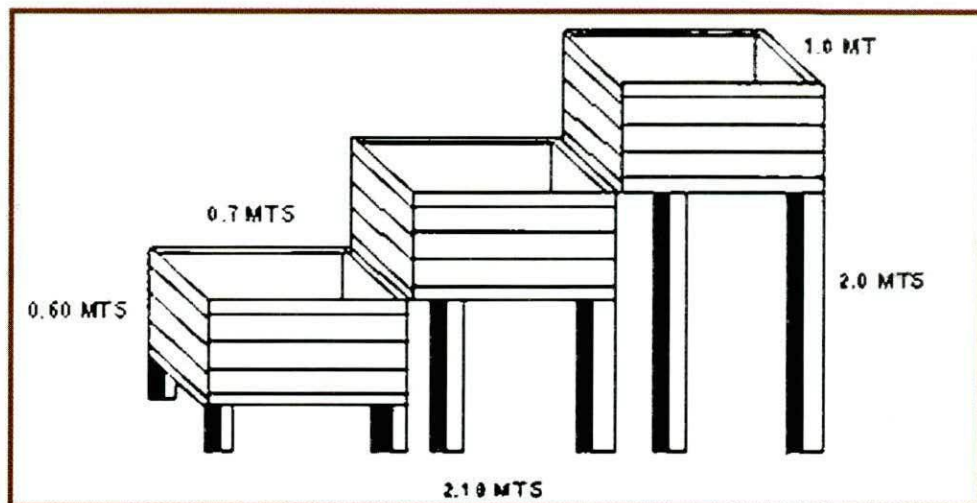


Fermentador tipo cajón doble.



Fermentador
tipo escalera

Los granos extraídos de la mazorca deben depositarse en cajones de madera, con orificios laterales y en el fondo, para permitir la salida de la "baba" o líquidos que se desprenden del mucílago. Estos cajones deben estar unos 10 o 15 cm. Por encima del suelo para el fácil drenaje de los líquidos.



Los cajones deben estar colocados en sitios cubiertos para que la temperatura sea alta y constante garantizando que la fermentación sea completa y pareja. El tamaño y número de los cajones varía de acuerdo con la cosecha de la finca.

Secado

Después de la fermentación se separan los granos pegados o con residuos de placenta y se secan normalmente al sol. Partiendo de una humedad

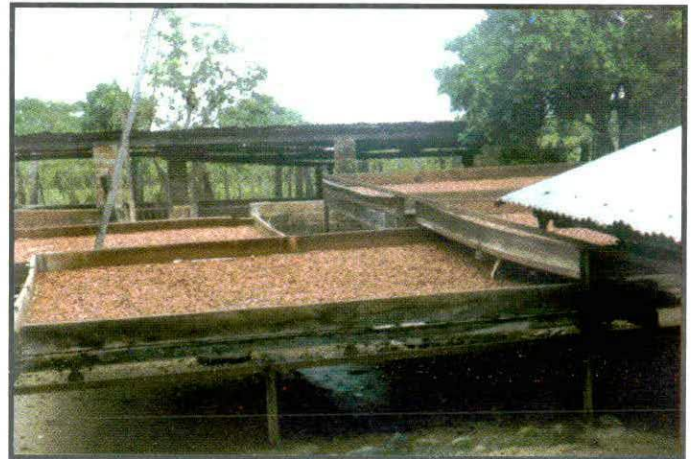
aproximadamente de 55%. Los granos se secan hasta una humedad cercana al 7% para su almacenaje. En el secado se produce también una transformación enzimática durante la cual se oxidan algunas sustancias, los cotiledones de las cáscaras de las semillas se vuelven más cafés, el aroma a chocolate empieza a desarrollarse. Además se volatiliza el ácido acético excesivo.

Para garantizar que el grado de estabilidad y conservación de las almendras de cacao sea suficiente, es necesario que el secado se efectúe con sumo cuidado. Los granos se secan sobre instalaciones especiales como esteras o pisos de madera, elbas, paseras; en especial materiales vegetales secos.

Los rayos solares favorecen la buena coloración y el buen desarrollo de las diferentes etapas de aromatización. Un secado cuidadoso al sol, suele demandar hasta 7 días dependiendo del clima. De especial importancia es el secado uniforme y cuidadoso removiendo constantemente las almendras con un rastrillo.

En regiones donde los cielos frecuentemente se nublan o llueve durante la temporada de la cosecha, se recomienda el empleo de máquinas secadoras con aire caliente. En todo caso se evitará el contacto del cacao con el humo del combustible, pues éste afecta al sabor y olor y con ello a la calidad. Se debe evitar que la temperatura de secado supere los 60 grados centígrados.

En el cacao fermentado y otro que no lo esté, se pueden establecer los siguientes cuadros comparativos:



Secador tipo elba

SISTEMA AGROFORESTAL: CACAO - PLÁTANO - MADERABLES

ESPECIE VEGETAL

TIPO DE INTERVENCIÓN	ÁREA	CLASE	TIPO	ESTADO	CANTIDAD/ HECTAREA
SIEMBRA NUEVA	1Hectárea	Cacao	Plántula injertada	Siembra	1.200
		Plátano	Colino	Siembra	1.200
		Maderables	Plántula	Siembra	200

FLUJO DE PRODUCTO POR HECTÁREA

	1 Año	2 Año	3 Año	4 Año	5 Año	6 Año	7- 20 Año	TOTAL
Cacao en grano (Kilogramos)	-	-	600	1.000	1.200	1.500	21.000	25.300
Plátano (Racimos)	-	960	720	420	-	-	-	2.100

FLUJO DE COSTOS POR HECTÁREA

	1 Año	2 Año	3 Año	4 Año	5 Año	6 Año	7- 20 Año	TOTAL
CACAO-PLÁTANO-MADERABLES	6.459.100	2.405.100	2.462.100	2.429.600	2.513.100	2.579.600	36.114.400	54.963.000

FLUJO DE INGRESO POR HECTÁREA

	1 Año	2 Año	3 Año	4 Año	5 Año	6 Año	7- 20 Año	TOTAL
Cacao en grano (*)	-	-	2.325.000	3.875.000	4.650.000	5.812.500	81.375.000	98.037.500
Plátano (**)	-	3.648.000	2.736.000	1.596.000	-	-	-	7.980.000
TOTAL	-	3.648.000	5.061.000	5.471.000	4.650.000	5.812.500	81.375.000	106.017.500

(*): \$ 3,875/ Kilogramo de cacao en grano: Precio de referencia en Puesto de Compra. Primer Semestre de 2004. Resolución Minagricultura No. 301 de 24-12-03

(**): \$3,800/Racimo de 12-15 kilogramos: Precio de referencia venta en finca

FLUJO DE CAJA

	1 Año	2 Año	3 Año	4 Año	5 Año	6 Año	7- 20 Año	TOTAL
Flujo neto de caja	-6.459.100	1.242.900	2.598.900	3.041.400	2.136.900	3.232.900	45.260.600	
Flujo acumulado de caja	-6.459.100	-5.216.200	-2.617.300	424.100	2.561.000	5.793.900	51.054.500	45.540.900

COSTO DE ESTABLECIMIENTO DE CACAO CLONADO DE ALTO RENDIMIENTO AÑO DEL CULTIVO

RUBRO DE COSTO: MANO DE OBRA ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO	1 AÑO	
	JORNALES	VALOR
Preparación del terreno	14	\$ 210.000
Trazado y estacado	4	\$ 60.000
Aplicación de correctivos	4	\$ 60.000
Ahoyado plátano	18	\$ 270.000
Ahoyado para maderables	4	\$ 60.000
Desinfección de colinos de plátano	2	\$ 30.000
Siembra de colinos de plátano	16	\$ 240.000
Siembra de árboles maderables	2	\$ 30.000
Ahoyado para cacao	18	\$ 270.000
Siembra de cacao	16	\$ 240.000
Transporte de material vegetal	6	\$ 90.000
TOTAL	104	\$ 1.560.000

RUBRO DE COSTO: MANO DE OBRA MANEJO Y SOSTENIMIENTO DEL CULTIVO	1 AÑO	
	JORNALES	VALOR
Control de malezas (4 por año)	24	\$ 360.000
Control fitosanitario plátano	30	\$ 450.000
Control fitosanitario cacao	4	\$ 60.000
Control fitosanitario maderables	2	\$ 30.000
Fertilización	8	\$ 120.000
Resiembras cacao	2	\$ 30.000
Arreglo sombrío plátano	15	\$ 225.000
Arreglo sombrío maderables	2	\$ 30.000
Podas y desplumille	4	\$ 60.000
TOTAL	91	\$ 1.365.000

RUBRO DE COSTOS: INSUMOS	1 AÑO	
	No.	VALOR
Plantula de cacao injertada	1.200	\$ 1.380.000
Resiembra de cacao (Plantas)	120	\$ 138.000
Colinos de plátano	1.200	\$ 720.000
Arboles Maderables	200	\$ 130.000
Correctivo para el suelo (kilogramos)	500	\$ 170.000
Urea (kilogramos)	275	\$ 212.850
Fertilizante Completo (kilogramos)	125	\$ 106.250
Fungicidas, herbicidas e insecticidas	Varios	\$ 50.000
Desinfectante para colinos de plátano	Varios	\$ 32.000
TOTAL		\$ 2.939.100

RUBRO DE COSTOS: EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	1 AÑO	
	No.	VALOR
Bomba de Espalda	1	\$ 175.000
Tijeras Manuales	2	\$ 80.000
Navaja	1	\$ 35.000
Machetes	2	\$ 20.000
TOTAL		\$ 310.000

RUBRO DE COSTO: MANO DE OBRA	1 AÑO	
COSECHA Y BENEFICIO	JORNALES	VALOR
Plátano	-	-
Cacao	-	-
TOTAL	-	-

RUBRO DE COSTO: TOTAL MANO DE OBRA	1 AÑO	
ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO	JORNALES	VALOR
GRAN TOTAL	195	\$ 2.925.000

RUBRO DE COSTOS: OTROS COSTOS	1 AÑO	
	No.	VALOR
Asistencia Técnica	Integral	\$ 200.000
Análisis de Suelos	1	\$ 85.000
TOTAL		\$ 285.000

1 AÑO		
	No.	VALOR
TOTAL COSTOS		\$ 6.459.100

**COSTO DE MANEJO Y SOSTENIMIENTO DE CACAO CLONADO DE ALTO RENDIMIENTO
SEGUNDO - SEXTO AÑO DE EDAD DEL CULTIVO**

RUBRO DE COSTO: MANO DE OBRA	2 AÑO		3 AÑO		4 AÑO		5 AÑO		6 AÑO	
MANEJO Y SOSTENIMIENTO DEL CULTIVO	JORNALES	VALOR	JORNALES	VALOR	JORNALES	VALOR	JORNALES	VALOR	JORNALES	VALOR
Control de malezas (4 por año)	24	\$360.000	20	\$300.000	16	\$240.000	8	\$120.000	8	\$120.000
Control fitosanitario plátano	20	\$300.000	15	\$225.000	7	\$105.000				
Control fitosanitario cacao	8	\$120.000	10	\$150.000	15	\$225.000	20	\$300.000	20	\$300.000
Control fitosanitario maderables	2	\$30.000	1	\$15.000	1	\$15.000	1	\$15.000	1	\$15.000
Fertilización	4	\$60.000	4	\$60.000	4	\$60.000	4	\$60.000	4	\$60.000
Resiembras cacao	2	\$30.000	2	\$30.000	2	\$30.000	2	\$30.000	2	\$30.000
Arreglo sombrío plátano	4	\$60.000	3	\$45.000	2	\$30.000				
Arreglo sombrío maderables	1	\$15.000	1	\$15.000	2	\$30.000	2	\$30.000	2	\$30.000
Podas y desplumille	8	\$120.000	8	\$120.000	16	\$240.000	16	\$240.000	16	\$240.000
Mantenimiento de drenajes	5	\$75.000	5	\$75.000	5	\$75.000	5	\$75.000	5	\$75.000
TOTAL	78	\$1.170.000	69	\$1.035.000	70	\$1.050.000	58	\$870.000	58	\$870.000

RUBRO DE COSTO: MANO DE OBRA	2 AÑO		3 AÑO		4 AÑO		5 AÑO		6 AÑO	
	JORNALES	VALOR	JORNALES	VALOR	JORNALES	VALOR	JORNALES	VALOR	JORNALES	VALOR
COSECHA Y BENEFICIO										
Plátano	20	\$ 300.000	11	\$ 165.000	5	\$ 75.000	-	-	-	\$ -
Cacao	-	\$ -	15	\$ 225.000	28	\$ 420.000	48	\$ 720.000	60	\$ 900.000
TOTAL	20	\$ 300.000	26	\$ 390.000	33	\$ 495.000	48	\$ 720.000	60	\$ 900.000

RUBRO DE COSTO: TOTAL MANO DE OBRA	2 AÑO		3 AÑO		4 AÑO		5 AÑO		6 AÑO	
	JORNALES	VALOR	JORNALES	VALOR	JORNALES	VALOR	JORNALES	VALOR	JORNALES	VALOR
MANEJO, COSECHA Y BENEFICIO										
GRAN TOTAL	98	\$ 1.470.000	95	\$ 1.425.000	103	\$ 1.545.000	106	\$ 1.590.000	118	\$ 1.770.000

RUBRO DE COSTOS: INSUMOS	2 AÑO		3 AÑO		4 AÑO		5 AÑO		6 AÑO	
	No.	VALOR	No.	VALOR	No.	VALOR	No.	VALOR	No.	VALOR
Plantula de cacao injertada (Resiembras)	120	\$ 138.000	120	\$ 138.000	120	\$ 138.000	120	\$ 138.000		
Correctivo para el suelo (kilogramos)	500	\$ 170.000	500	\$ 170.000						
Urea (kilogramos)	275	\$ 212.850	275	\$ 212.850	275	\$ 212.850	275	\$ 212.850	275	\$ 212.850
Fertilizante Completo (kilogramos)	125	\$ 106.250	250	\$ 106.250	250	\$ 106.250	250	\$ 106.250	250	\$ 106.250
Fungicidas, herbicidas e insecticidas	Varios	\$ 50.000	Varios	\$ 50.000	Varios	\$ 50.000	Varios	\$ 50.000	Varios	\$ 50.000
Empaque			10	\$ 35.000	13	\$ 45.500	20	\$ 70.000	24	\$ 84.000
TOTAL		\$ 677.100		\$ 712.100		\$ 552.600		\$ 577.100		\$ 453.100

RUBRO DE COSTOS: DEPRECIACION DE	2 AÑO		3 AÑO		4 AÑO		5 AÑO		6 AÑO	
	No.	VALOR	No.	VALOR	No.	VALOR	No.	VALOR	No.	VALOR
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS										
Fermentador		\$ -		\$ 25.000		\$ 25.000		\$ 25.000		\$ 25.000
Bomba de Espalda		\$ 33.000		\$ 33.000		\$ 33.000		\$ 33.000		\$ 33.000
Tijeras Manuales		\$ 10.000		\$ 10.000		\$ 10.000		\$ 10.000		\$ 10.000
Tijeras Aereas		\$ -		\$ 15.000		\$ 15.000		\$ 15.000		\$ 15.000
Machetes		\$ 15.000		\$ 15.000		\$ 15.000		\$ 15.000		\$ 15.000
Balde Recolector		\$ -		\$ 6.000		\$ 6.000		\$ 6.000		\$ 6.000
TOTAL		\$ 58.000		\$ 104.000		\$ 104.000		\$ 104.000		\$ 104.000

RUBRO DE COSTOS: OTROS COSTOS	2 AÑO		3 AÑO		4 AÑO		5 AÑO		6 AÑO	
	No.	VALOR	No.	VALOR	No.	VALOR	No.	VALOR	No.	VALOR
Fletes transporte de cacao en grano (Kilogramos)			600	\$ 21.000	800	\$ 28.000	1.200	\$ 42.000	1.500	\$ 52.500
Asistencia técnica	Integral	\$ 200.000	Integral	\$ 200.000	Integral	\$ 200.000	Integral	\$ 200.000	Integral	\$ 200.000
TOTAL		\$ 200.000		\$ 221.000		\$ 228.000		\$ 242.000		\$ 252.500

	2 AÑO		3 AÑO		4 AÑO		5 AÑO		6 AÑO	
	No.	VALOR	No.	VALOR	No.	VALOR	No.	VALOR	No.	VALOR
TOTAL COSTOS		\$ 2.405.100		\$ 2.462.100		\$ 2.429.600		\$ 2.513.100		\$ 2.579.600

Se termino de imprimir en el mes de
Mayo de 2004 en los talleres de

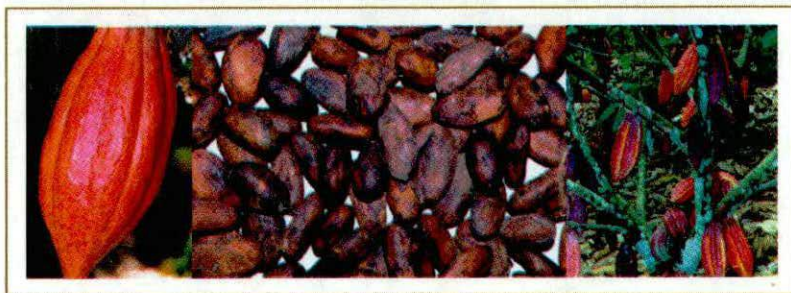


e-mail: lucasman50@hotmail.com
Teléfono: 287 72 39
Bogotá, D.C. - Colombia

Biblioteca Agropecuaria
de Colombia - BAC



010100033593



PRONATTA



**FEDERACION
NACIONAL DE
CACAOTEROS**

41 AÑOS

FEDERACIÓN NACIONAL DE CACAOTEROS
FONDO NACIONAL DEL CACAO
41 AÑOS SIRVIENDO A LA CACAOCULTURA COLOMBIANA