# MANUAL TECNICO

# DE MANEJO AGROTECNICO DE

# LAS PLANTACIONES DE CACAO

# MANUAL TECNICO

# DE MANEJO AGROTECNICO DE LAS PLANTACIONES DE

# CACAO

**José Jesús Márquez Rivero**
Ingeniero Agrónomo, Especialista en Cacao
Instituto de Investigaciones Forestales

**María Beatriz Aguirre Gómez**
Ingeniera Agrónoma, Especialista en Cacao
Instituto de Investigaciones Forestales

Ciudad de La Habana, 2008.

**COLABORADORES:**

**Urbano Rodríguez Gainza**
Maestro Agrícola, Especialista en Cacao
Empresa de Café y Cacao de Baracoa

**Ángel Luís Laborí García**
Ingeniero Agrónomo, Especialista en Cacao
Empresa de Café y Cacao de Baracoa

**Fernando Selva Hernández**
Ingeniero Agrónomo, Investigador en Cacao
Estación de Investigaciones de Cacao de Baracoa

**Pedro Ochoa Mena**
Ingeniero Agrónomo, Investigador en Cacao
Estación de Investigaciones de Cacao de Baracoa

**Gelasio Alfredo Matos Alonso**
Ingeniero Agrónomo, Investigador en Cacao
Estación de Investigaciones de Cacao de Baracoa

**Wilfredo Lambert Lobaina**
Ingeniero Agrónomo, Investigador en Cacao
Estación de Investigaciones de Cacao de Baracoa

**Gladys Gutiérrez González**
Ingeniera Agrónoma, Especialista en Café y Cacao
Grupo Empresarial de Agricultura de Montaña

**Eduardo Martínez González**
Ingeniero Agrónomo, Especialista en Protección de Plantas
Centro Nacional de Sanidad Vegetal

MANUAL TECNICO DE MANEJO
DE LAS PLANTACIONES DE CACAO

Primera edición 2008
ISBN:

(C) José Jesús Márquez Rivero

Editor: Agustín García Marrero
Corrección:
Diseño:
Fotografía: María Beatriz Aguirre Gómez

## PRESENTACION

Este Manual sale a la luz como parte de una serie de manuales que abarcan las diferentes fases del cultivo y beneficio del cacao, gracias a la colaboración de la Embajada de Canadá en Cuba, la Asociación Cubana de Técnicos Agrícolas y Forestales (ACTAF) y la participación activa y entusiasta de investigadores, especialistas y directivos del cacao de todo el país y especialmente del municipio Baracoa.

Este recoge las nuevas y tradicionales tecnologías, métodos y medios para realizar las labores a las plantaciones de cacao, se recogen también los tratamientos a dar a muchas plantaciones existentes en el país en el momento de salir a la luz este manual, dado que por diferentes razones muchas de ellas están en mal estado, insuficientemente atendidas, con plantas mal formadas, influyendo esto en su producción y en consecuencia en el rendimiento por área.

El Manual está hecho con un lenguaje claro, sencillo y técnico que podrá ser utilizado en la capacitación teórica y práctica de los productores, trabajadores, extensionistas, técnicos, investigadores, directivos, estudiantes y otros participantes en la cadena productiva del cacao.

Esperamos que con la puesta en práctica de lo aquí recogido, en las diferentes zonas cacaoteras del país, se haga a las plantaciones en general y en específico a las plantas sombreadoras, a las plantas de cacao y al suelo, lo que necesitan para alcanzar un incremento rápido y sostenido de la producción cacaotera y de los cultivos asociados.

LOS AUTORES

# INDICE

**INTRUDUCCION**

**CONTROL DE MALAS HIERBAS**
- IMPORTANCIA DEL CONTROL DE MALAS HIERBAS EN CACAO
- PRINCIPALES PROBLEMAS QUE SE PRESENTAN CON EL CONTROL DE MALAS HIERBAS
- EFECTOS DE LAS MALAS HIERBAS
- PRINCIPALES MALAS HIERBAS EN LOS CACAOTALES
- METODOS DE CONTROL
- CONTROL BIOLOGICO
- CONTROL MANUAL
- CONTROL QUIMICO
  . Ventajas y desventajas de los herbicidas
  . Lugares para su aplicación
  . Productos y dosis a utilizar
  . Calibración de los equipos
  . Cuidados en la aplicación
- CONTROL MECANICO
- EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y MEDIOS A UTILIZAR EN EL CONTROL DE MALAS HIERBAS

**REGULACION DE SOMBRA**
- IMPORTANCIA DE LA REGULACION DE SOMBRA EN CACAO
- PRINCIPALES PROBLEMAS QUE SE PRESENTAN CON LA REGULACION DE SOMBRA
- PRINCIPALES ÁRBOLES EN LAS PLANTACIONES DE CACAO
  . Útiles para el cacao
  . Indeseables como sombra.
  . Maderables y otros usos
  . Frutales
- MANEJO DEL PLATANO
- MANEJO DE LOS ÁRBOLES SOMBREADORES
  . Distribución de los árboles en la plantación
  . Eliminación de árboles
  . Poda de los árboles.
- TRATAMIENTO A FRUTALES Y MADERABLES
  . Frutales
  . Maderables
- SIEMBRA DE PLANTAS SOMBREADORAS
  . Siembra de sombra temporal
  . Siembra de sombra permanente
- USOS DE LOS RESIDUOS DE LA REGULACION DE SOMBRA
  . Utilización de la madera
  . Utilización en la conservación de suelo
- EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y MEDIOS A UTILIZAR EN LA REGULACION DE SOMBRA
- OBSERVACIONES

**PODA**

- IMPORTANCIA DE LA PODA EN CACAO
- PRINCIPALES PROBLEMAS QUE SE PRESENTAN CON LA PODA
- PODA EN PLANTACIONES EN DESARROLLO
  . Plantaciones con clones
  . Plantaciones con híbridos
- PODA EN PLANTACIONES EN PRODUCCION
- PODA PARA DISTRIBUCION DEL FOLLAJE
- PODA PARA SUBIR O BAJAR EL FOLLAJE
- PODA PARA LA REHABILITACION DE LA PLANTA O PARTE DE ELLA
- ELIMINACION DE EPIFITAS
- USO DE CUBRECORTES
- CUIDADOS DURANTE LA PODA
- EPOCA DE PODA
- USO DEL MATERIAL CORTADO
- EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y MEDIOS PARA LA PODA
- OBSERVACIONES

**DESHIJE**

- IMPORTANCIA DEL DESHIJE EN CACAO
- PRINCIPALES PROBLEMAS QUE SE PRESENTAN CON EL DESHIJE
- TIPOS DE HIJOS QUE EMITE UNA PLANTA DE CACAO
- DESHIJE EN PLANTACIONES EN DESARROLLO
  . Plantaciones propagadas por semillas
  . Plantaciones propagadas por injertos
- DESHIJE EN PLANTACIONES EN PRODUCCION
- SELECCIÓN DE HIJOS
- HERRAMIENTAS Y MEDIOS PARA EL DESHIJE

**CONSERVACION DE SUELO**

- IMPORTANCIA DE LA CONSERVACION DE SUELO EN CACAO
- PRINCIPALES PROBLEMAS QUE SE PRESENTAN CON LA CONSERVACIÓN DE SUELO
- COMPONENTES DE LA SUPERFICIE DEL SUELO EN UN CACAOTAL
  . Perfil del suelo
  . Sistema radicular del cacao
  . Inmovilidad de la superficie del suelo
- MEDIDAS DE CONSERVACION DE SUELO A UTILIZAR EN CACAO
- COBERTURA VIVA
- COBERTURA MUERTA
- BARRERAS MUERTAS
- BARRERAS VIVAS
  . Determinación de la pendiente
  . Trazado
  . Plantas a utilizar
  . Semillas
  . Siembra de las plantas de barrera
  . Mantenimiento de las barreras
- TRANQUES

- OTROS METODOS DE CONTROL DE LA EROSION
  . Barreras temporales de hierbas
  . Acequias de ladera
  . Terrazas individuales
- EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y MEDIOS PARA LA CONSERVACION DE - SUELO
- ORGANIZACIÓN DEL TRABAJPO DE CONSERVACION DE SUELO

**DRENAJE**
- IMPORTANCIA DEL DRENAJE EN CACAO
- PRINCIPALES PROBLEMAS QUE SE PRESENTAN CON EL DRENAJE
- SISTEMAS DE DRENAJE EN AREAS GRANDES
- SISTEMA DE DRENAJE EN LAS PLANTACIONES
  . Tipos de zanjas
  . Trazado y construcción de zanjas
  . Mantenimiento de los drenajes
  . Organización del trabajo
- EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y MEDIOS PARA EL DRENAJE

**FERTILIZACION**
- IMPORTANCIA DE LA FERTILIZACION EN CACAO
- PRINCIPALES PROBLEMAS QUE SE PRESENTAN CON LA FERTILIZACION
- EXTRACCION DEL CACAO
- REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL CACAO
- FACTORES QUE AYUDAN A LA NUTRICION DEL CACAO
  . Control de malas hierbas
  . Conservación de suelo
  . Sombra
  . Población del cacao
- SUELOS EN LAS PLANTACIONES
  . Tipos de suelo
  . Pendientes
  . Fertilidad
- FERTILIZACION ORGANICA
  . Cultivos temporales
  . Cáscaras de las mazorcas
  . Otros residuos existentes en las plantaciones
- FERTILIZACION QUIMICA
  . Rendimientos actuales de las plantaciones
  . Estudio agroquímico
  . Fórmulas y dosis a utilizar
  . Época de aplicación.
  . Métodos de aplicación
  . Cuidados en el almacenaje
- ACTIVIDADES QUE SE RECOMIENDAN PARA GARANTIZAR LA INCORPORACION Y APROVECHAMIENTO DE LOS NUTRIENTES DEL SUELO
- HERRAMIENTAS Y MEDIOS PARA LA FERTILIZACION

**CONTROL FITOSANITARIO**

- IMPORTANCIA DEL CONTROL FITOSANITARIO EN CACAO
- PRINCIPALES PROBLEMAS QUE SE PRESENTAN CON EL CONTROL FITOSANITARIO
- ENFERMEDADES DEL CACAO
- PUDRICION NEGRA DE LA MAZORCA
  . Daños
  . Control agrotécnico
  . Control biológico
  . Control químico
  . Métodos de aplicación
- PUDRICION PARDA DE LA MAZORCA
- ANTRACNISIS
- ESCOBA DE BRUJA
- CERATOCISTIS
- PLAGAS DEL CACAO
- RATONES O ROEDORES
  . Daños
  . Control químico
  . Control biológico
  . Control agrotécnico
- BIBIJAGUA
  . Daños
  . Control químico
- ENROLLADOR DE LA HOJA
  . Daños
  . Control agrotécnico
  . Control químico
- HORMIGA SANTANILLA O BIBIJOA
  . Daños
  . Control químico
- THRIPS
- CINCHE HARINOSA
- PUGON PARDO
- XILEBORUS
- OTRAS PLAGAS DE INSECTOS
- TABLA CON INSECTICIDAS
- CUIDADOS EN LA APLICACIÓN DE PESTICIDAS
- PAJARO CARPINTERO
  . Daños
  . Control
- PLAGAS DE ANIMALES
  . Chivos
  . Carneros u ovejos
  . Ganado vacuno
  . Cerdos
  . Control de las plagas de animales
- MUSGOS Y LIQUENES
  . Daños
  . Control agrotécnico

. Control químico
- EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y MEDIOS PARA EL CONTROL FITOSANITARIO
- MEDIDAS CUARENTENARIAS A TENER EN CUENTA POR LOS CACAOTEROS
. Moniliasis
. Escoba de bruja

**RESIEMBRA**
- IMPORTANCIA DE LA RESIEMBRA EN CACAO
- PRINCIPALES PROBLEMAS QUE SE PRESENTAN CON LA RESIEMBRA
- PRINCIPALES CAUSA DE LA DESPOBLACION EN LAS PLANTACIONES DE CACAO
. Época de siembra
. Sombra.
. Manejo del plátano
. Calidad de las posturas de cacao
. Calidad de la siembra
. Factores climáticos
. Drenaje
. Selección de suelos
. Suelos erosionados
. Poda del cacao
. Plagas
. Enfermedades
. La limpia
- ASPECTOS A TENER EN CUENTA PARA REALIZAR LA RESIEMBRA
- ATENCION A LAS POSTURAS RESEMBRADAS
- HERRAMIENTAS Y MEDIOS PARA LA RESIEMBRA

BIBLIOGRAFIA

DE LOS AUTORES

## INTRODUCCION

El cacao se introdujo en Cuba en 1540, por Cabaiguán, municipio de la actual provincia de Sancti Spíritu, desarrollándose las primeras plantaciones en la región central de Cuba. Con el decursar del tiempo y por diversas causas el cacao se asentó en la región oriental. Esta región tiene dos grandes macizos montañosos, donde se cultiva el cacao: la mejor zona, en el macizo Nipe-Sagua-Baracoa, donde los vientos Alisios del norte, cargados de humedad, descargan bastante lluvia en la parte centro norte de este territorio, y otra zona en el macizo Sierra Maestra, con áreas muy buenas pero menos húmedo y con mas pendientes.

La mayor parte de las plantaciones están ubicadas en terrenos con pendientes, con tendencia a la erosión y una parte más pequeña en terrenos llanos afectados en determinadas épocas del año por problemas de drenaje, fundamentalmente en el municipio Baracoa, mayor productor de cacao en Cuba.

Existen en el país diferentes tipos de cacao, obtenidos o introducidos de diversos lugares, propagados por varios métodos, establecidos bajo diferentes sistemas de sombreamiento, en regiones con condiciones de clima y suelo que no son iguales, poseyendo diferentes edades.

El cacao que se produce comercialmente en Cuba corresponde al Grupo "Trinitario", distribuido en diferentes tipos que son:

Cacao tradicional: Plantaciones o plantas muy viejas, con más de 40 años, propagadas por semillas, las cuales han recibido diferentes atenciones agrotécnicas durante su larga vida.

Cacao Hijos de TSH: Introducido al país en la década del 70 del siglo pasado, por semillas y reproducido por este método en algunas zonas, plantado fundamentalmente bajo sombra raleada de los bosques o de cafetales viejos, encontrándose en los municipios cacaoteros de las provincias Granma, Santiago de Cuba, Holguín y del oeste de Guantánamo.

Cacao híbrido: Producido por semillas híbridas, extendido a partir del año 1991, estando en la mayor parte de los municipios cacaoteros del país, cuyas plantaciones se continúan incrementando.

Cacao clonal: Fundamentalmente de clones UF, introducidos en 1955, reproducidos fundamentalmente por injertos cuya expansión fue desde finales de la década del 70 hasta principios de la del 90 del pasado siglo, reactivándose actualmente la propagación de este tipo de cacao, por su gran calidad, a través de injertos y microinjertos. Estas plantaciones están ubicadas en los municipios Baracoa, Imías y Maisí.

Se continúa permanentemente plantando cacao en nuevas áreas y renovando las viejas plantaciones las cuales necesitan que se le den las atenciones agrotécnicas requeridas para el crecimiento y producción de las plantas cacao, de manera que esto se logre de forma rápida y abundante, con altos rendimientos por área y bajo costo, ayudando a la estabilidad económica de los productores de cacao y sus familias, así como satisfacer una parte del consumo de chocolate de la población del país, con un cacao de muy buena calidad.

Para hacer llegar a productores, trabajadores, extensionistas, técnicos, investigadores, directivos y otros participantes en el medio cacaotero, los últimos resultados de las investigaciones en Cuba y los recibidos del mundo cacaotero sobre el manejo de las plantaciones de cacao, asi como las técnicas que se deben aplicar para mejorar las condiciones actuales de las plantaciones existentes, se a elaborado este Manual Técnico que contiene como controlar las malas hierbas, regular la sombra, podar y deshijar el

cacao, conservar el suelo, drenar las áreas, fertilizar, controlar las enfermedades y plagas y resembrar los cacaotales.

# CONTROL DE MALAS HIERBAS

## IMPORTANCIA DEL CONTROL DE MALAS HIERBAS EN CACAO

- Mayor aprovechamiento de los nutrientes y humedad del suelo por las plantas de cacao y sombra.
- Menor incidencia de plagas.
- No hay competencia por la luz, como sucede cuando hay bejuco sobre las plantas o en las plantaciones en desarrollo cuando las hierbas están más grandes que las plantas de cacao.
- No existe efecto alelopático de otras plantas afectando al cacao.

## PRINCIPALES PROBLEMAS QUE SE PRESENTAN CON EL CONTROL DE MALAS HIERBAS

- Plantaciones o plantas de cacao con el ruedo lleno de gramíneas, que son hierbas con un sistema radicular más profuso que el cacao y un crecimiento más rápido.
- Plantaciones en desarrollo donde los bejucos e hierbas llegan a cubrir las plantas, provocando reducción del crecimiento o la muerte de estas.
- Bejucos cubriendo las plantas que están en los bordes y claros de algunos campos de plantaciones en producción.
- En plantaciones que tienen cucaracha como cobertura viva, esta cubre el tronco del cacao, siendo más crítico en las plantas propagadas por injertos, que ramifican y fructifican muy cerca del suelo.
- La falta de sombreamiento y arrope del suelo, causa fundamental del nacimiento de las malas hierbas en el cacaotal.

## EFECTOS DE LAS MALAS HIERBAS

- Es conocido que mientras una hectárea de cacao extrae 12 kg de Nitrógeno, 6 kg de Fósforo ($P_2O_5$) y 10 kg de Potasio ($K_2O$), una hectárea de gramíneas extrae 112 kg de N, 43 kg de $P_2O_5$ y 125 kg de $K_2O$.
- La competencia por agua entre las malas hierbas y el cacao tiene una gran significación, puesto que las gramíneas, que dominan en los primeros años de vida de un cacaotal, ofrecen mayor superficie de transpiración, alimentadas por un mayor sistema radicular bien distribuido y profuso, que permite mayores radios y velocidad de absorción, teniendo también una prolifera producción de semillas.
- Las malas hierbas ocasionan otro problema de mayor gravedad, el gran antagonismo que ofrecen al desarrollo del cultivo, no solo desde el punto de vista de la competencia por agua, luz o nutrientes, sino porque muchas de ellas segregan substancias toxicas mediante exudados de la raíz, las cuales dificultan el desarrollo de las plantas bajo cultivo.
- Algunas malas hierbas como los bejucos dificultan la fotosíntesis a las plantas de cacao al no dejar pasar la luz, además de deformar las mismas.
- Las malezas en plantaciones jóvenes dificultan las labores de cultivo y pueden ser hospederas de plagas y enfermedades.
- Una plantación adulta de cacao, con las plantas bien distribuida, sin fallas, el follaje de sus copas sobrepuesto y con árboles de sombra adecuados para sombrear el suelo, da poco trabajo y cuesta muy poco mantener el combate de las malas hierbas. Las áreas

sombreadas favorecen el crecimiento de malas hierbas mas tiernas, suculentas y mas fáciles de destruir.
- Una buena protección del suelo, asegurada por el sombrío, es indispensable a lo largo de los primeros años para evitar su degradación, para evitar así mismo el desarrollo de las plantas adventicias y especialmente gramíneas de radicación reptante que cubren rápidamente el suelo expuesto a plena luz y que compiten fuertemente con el cacao.

## PRINCIPALES MALAS HIERBAS EN LOS CACAOTALES

Bledo (*Amarantus dubius*)
Sanguinaria (*Alternanthera polygonsides*)
Romerillo (*Bidens pilosa*)
Cebolleta o caramaná (*Ciperus rotundus*)
Hierba fina (*Cynodon dactylon*)
Don Juan de Castilla (*Digitaria adscendes*)
Empanadilla (*Desmodium canum*)
Mete bravo (*Echinochloa colonum*)
Pata de gallina (*Eleusine indica*)
Lechosa (*Euphorbia heterophyla*)
Plumilla (*Leptochloa panicea*)
Bejuco guaco (*Mikania sp*.)
Dormidera (*Mimosa pudica*)
Cundeamor (*Momordica charantia*)
Malva mulata (*Malvastum coromandelianum*)
Corazon de hombre (*Peperomia pullucida*)
Anamú (*Petiveria alliacea*)
Escoba amarga (*Partinium hystoreforus*)
Lengua de vaca (*Sanseviera guineensis*)
Verdolaga (*Portulaca oleracea*)
Amor seco (*Priva lappulacea*)
Oro azul (*Phyla strigulosa*)
Súrbana (*Panicum fasciculatus*)
Aji culebra (*Rivina humilis*)
Malva blanca (*Urena lobata*)
Guisaso (*Cenchrus sp*.)
Guisaso de caballo (*Xantium strumarium*)
Rabo de gato (*Setaria geniculata*)
Canutillo (*Commelina diffusa*)
Bejuco ubí (*Cissus sicyoides*)
Yerba hedionda (*Cassia obtisifolia*)
Prendedera (*Solanum erianthum*)

## MÉTODOS DE CONTROL

Hay 4 métodos de control:
**- Control biológico**, mediante el uso de la cobertura: viva, fundamentalmente en las plantaciones en desarrollo, y la muerta, aportada por los residuos de la limpia, el propio cacao y las plantas sombreadoras; la sombra es otro control biológico, mediante las plantas de sombra temporal y permanente; la población del cacaotal; los cultivos temporales en la etapa de preparación de las áreas y en la etapa de desarrollo del cultivo.

- **Control manual**, usando el machete y el azadón, es el método más común y el que necesita más fuerza de trabajo.
- **Control químico**, mediante el uso de herbicidas de contacto o residuales.
- **Control mecánico**, usando chapeadoras manuales o de tractor, fundamentalmente durante la etapa de desarrollo.
- Muy importante es la aplicación del **Control Integrado**, o sea, combinando estos métodos de manera que con menos costo, rapidez y menos daños al medio ambiente se eliminen las hierbas indeseables.

## CONTROL BIOLÓGICO

- Este se aplica fundamentalmente en plantaciones en desarrollo y en el caso de las plantaciones en producción si hay "claros" o "calveras" muy grandes o han sido afectadas por un ciclón o la caída de un árbol grande.
- Para impedir lo más rápidamente posible la brotación y crecimiento de las malas hierbas mediante el control biológico se hará lo siguiente:
  . Sembrar la sombra temporal donde falte, de plátano. (Ver "Regulación de sombra")
  . Sembrar la cobertura viva, de *Zebrina pendula* (Cucaracha). (Ver "Conservación de suelo")
- Otras medidas que se pueden aplicar:
  . Distribuir todos los residuos vegetales existentes en el área para crear una cobertura muerta que reduzca el nacimiento de las malas hierbas.
  . Plantar árboles sombreadores donde falta sombra.
  . Establecer barreras en los lugares con pendiente para que el agua no arrastre la cubierta vegetal existente.
  . Realizar los drenajes donde sean necesarios, para impedir la diseminación de semillas y estolones de las malas hierbas.
  . Resembrar el cacao para que cubra los espacios vacíos.
  . Hacer selección de hijos en plantas deformadas que dejan "claros" en los cacaotales, para que cubran los espacios donde llega la luz solar al suelo.

## CONTROL MANUAL

Para realizar el control manual de las malas hierbas se debe hacer lo siguiente:
- No dejar crecer la hierba hasta que emita semillas, para evitar su dispersión y que extraiga demasiados nutrientes y agua del suelo.
- Chapear periódicamente las plantas que se reproducen por estolones o rizomas, para ir reduciendo las reservas de estas, disminuyendo la población de malas hierbas.
- Mantener el ruedo de la planta de cacao libre de hierbas indeseables.
- Eliminar el bejuco joven, antes de que comience a trepar.
- Al limpiar, hacerlo entre dos tierras, o sea, lo mas pegado al suelo, para evitar dejar tocones altos, los cuales tienden entonces a emitir varios hijos, invadiendo y creciendo mas rápidamente.
- Usar el azadón solo en lugares llanos y preferiblemente para eliminar el pasto, principalmente el cañamazo, y para limpiar el ruedo de las plantas en desarrollo o para repasar las terrazas individuales en pendiente.
- Limpiar con mucho cuidado el ruedo con el machete, arrancando con la mano las hierbas más cercanas al tronco, para evitar que se produzcan cortaduras al tallo de las jóvenes plantas.

- En los campos donde exista la “malangueta”, mantenerla chapeada evitando siempre que suba a las plantas.
- En los lugares donde haya muchas piedras, sobre todo en la montaña, crear cordones con estas, para además de conservar el suelo, reducir los daños al machete.
-En los terrenos con pendiente, durante la etapa de desarrollo o mientras el cacao no cubra el suelo con sus hojas y su sombra se hará la chapea del ruedo o del hilo transversal a la pendiente entre dos tierras y en la calle se chapeará la hierba mas alta, de manera que sirva de barrera viva.
- Limpiar bien los bordes de los campos, sobre todo los que están en las partes más altas o que limitan con áreas de bosque o manigua, para evitar que el bejuco vaya invadiendo las plantas de cacao.
- Mantener limpios los bordes de las guardarrayas, para reducir la producción de semillas de las malas hierbas.
- La frecuencia de las limpias estará en dependencia de la sombra existente y la lluvia que caiga.

. En plantaciones en desarrollo se pueden dar hasta 9 ó 10 limpias al año.

. En las plantaciones en producción en buen estado con 2 limpias al año se controlan las malas hierbas.

**CONTROL QUIMICO**

- **Ventajas y desventajas de los herbicidas:**

. Ventajas: Rapidez de la labor, uso de menos fuerza de trabajo y más duración de la limpia.

. Desventajas: Costo en divisa, ayuda a la erosión en terreno con pendiente, destruye parte de la flora y fauna beneficiosa del suelo y la transportación del agua.

**Lugares para su aplicación:**
- Fundamentalmente donde la fuerza de trabajo sea insuficiente.
- Donde exista un tipo de hierba que sea muy difícil de eliminar por otros medios.

**Productos y dosis a utilizar:**
- Glyphosate o Glifosato---------- 4 a 5 kg/ha
- Gramoxone---------- 1.5 a 3 lts/ha
- Reglone---------- 1.5 a 3 lts/ha

**Calibración de los equipos:**
- Muy importante es que se calibren los equipos antes de comenzar la aplicación en campos nuevos o donde las características del enyerbamiento sean diferentes, para que se regule el ritmo de aplicación, de manera que se utilice la cantidad de solución y herbicida que realmente necesita el área.

**Cuidados en la aplicación:**
- Hacer la aplicación en los momentos en que no haya mucho viento.
- Aplicar cuando la hierba no esté muy mojada.
- Eliminar las hierbas que quedan en el campo por falta de aplicación o por ser resistentes, haciéndolo manualmente o con otro tipo de herbicida.
- Evitar la afectación a las plantas de resiembra.
- Utilizar agua limpia para preparar la solución.
- Usar los medios de protección adecuados.

- Dar los mantenimientos requeridos a los equipos, o sea, el lavado, la limpieza y engrase, diario y periódico.

## CONTROL MECANICO

- Se utilizará en plantaciones ubicadas en terrenos llanos o con muy poca pendiente y donde haya escasez de fuerza de trabajo.
- Se pueden utilizar motochapeadoras manuales con las cuales se realiza la chapea del área mucho mas rápido que con el machete.
- Para el uso de estos equipos se tendrá en cuenta lo siguiente:
  - Recoger y acordonar las piedras, maderas y otros residuos existentes en las áreas para facilitar el trabajo y evitar roturas al equipo.
  - Realizar la chapea cuando la hierba no esté muy mojada.
  - Cuidar el tronco de las plantas en desarrollo (siembra o resiembra).
  . Usar el combustible y los lubricantes recomendados para estos equipos.
  - Lavar y limpiar bien los equipos al terminar cada jornada y darle los mantenimientos con la frecuencia establecida por el fabricante.
- En plantaciones ubicadas en el llano, con alta tecnología, se puede usar tractor con los implementos adecuados para el control de malas hierbas en las calles del cacao y la sombra.

## EQUIPOS, HERRRAMIENTAS Y MEDIOS PARA EL CONTROL DE MALAS HIERBAS

- Machete, para la chapea y otras actividades relacionadas con el control de las malas hierbas.
- Azadón o guataca, para eliminar en los terrenos llanos pastos o limpiar el ruedo del cacao.
- Lima plana, para afilar machetes y azadones.
- Piedra de esmeril, para despalmar los machetes y azadones.
- Rastrillo, para limpiar el ruedo del cacao y otras plantas en plantaciones con cucaracha.
- Fuete de madera, para recortar la cucaracha.
- Motochapeadora, para chapear en plantaciones en desarrollo ubicadas en lugares llanos.
- Mochila, para aplicar los herbicidas.
- Tanque de 200 litros, para preparar las soluciones con herbicidas y trasladar el agua en rastras de bueyes o carretas.
- Lata de 20 litros, para cargar agua manualmente o en mulos.
- Cubo, para preparar las soluciones, llenar los tanques y mochilas.
- Medios de protección humana, para proteger a las personas que aplican los productos:
  . Guante, Careta, Botas plásticas, Capa y Delantal de polietileno.
- Saco, para cargar medios y los envases con herbicidas.
- Cordel, para amarrar sacos y otros medios.
- Rastra de madera, para los traslados del agua, medios de aplicación y herbicidas.
- Carreta, para los traslados del agua, medios de aplicación y herbicidas.
- Yunta de bueyes, para los traslados del agua, medios de aplicación y herbicidas.
- Mulo, para los traslados del agua, medios de aplicación y herbicidas.

# REGULACION DE SOMBRA

## IMPORTANCIA DE LA REGULACION DE SOMBRA EN CACAO

- Con suficiente humedad todo el año, aporte nutricional y buen control de plagas el cacao se puede cultivar sin sombra, pero el sombreamiento en el cacao tiene varias ventajas:
  . Equilibra la temperatura en la plantación.
  . Protege a la plantación de cacao de los vientos.
  . Extrae nutrientes en las capas profundas del suelo, los cuales se restituyen al mismo con las ramas y hojas que caen posteriormente.
  . Si la especie utilizada es leguminosa, que tiene nódulos con microorganismos que aportan nitrógeno al suelo, facilita el aporte de este nutriente al cacao.
  . Aporta materia orgánica a través de los residuos que se incorporan al suelo.
  . Reduce la evapotranspiración del cacao.
  . Facilita el habitad y la reproducción del insecto polinizador.
- El exceso de sombra provoca:
  . Reducción de la floración y la fructificación.
  . Reducción de la polinización.
  . Incremento de las enfermedades, como la provocada por el Phytophthora palmivora.

El déficit de sombra provoca:
  . Descompensación del árbol de cacao, sobre todo cuando son insuficientes el agua y los nutrientes.
  . Incremento de las plagas.
  . Incremento de las malas hierbas.

## PRINCIPALES PROBLEMAS QUE SE PRESENTAN CON LA REGULACION DE SOMBRA

- Exceso de plantones de plátanos, así como falta de deshije y deshoje de los mismos.
- Árboles muy corpulentos, en plantaciones adultas y sobre todo en plantaciones jóvenes, los cuales dan demasiada sombra y son muy difíciles de podar o eliminar.
- Exceso de árboles sombreadores.
- Árboles indeseables para el sombreamiento del cacao, sean forestales o frutales, los cuales suministran demasiado sombra por su follaje denso o compiten mucho con el cacao, por su sistema radicular, o dejan caer parte de sus ramas u hojas, entre estos últimos están las palmas y otros.
- Incorrecta distribución de las plantas sombreadoras en la plantación, tanto las de sombra temporal como las de sombra permanente.
- Falta de árboles sombreadores en partes de las plantaciones, lo que ha provocado la muerte de plantas de cacao, sobre todo durante su etapa de desarrollo.

## PRINCIPALES ÁRBOLES EXISTENTES EN LAS PLANTACIONES DE CACAO

**Útiles para el cacao:**
- Júpiter, piñón o bienvestido (*Gliricidia sepium*)
- Algarrobo o dormilón (*Samanea saman*)
- Leucaena (*Leucaena leucocephala*)
- Búcaro (*Eritrina sp.*)

**Indeseables como sombra:**
- Guásima (*Guasuma tormentosa*)
- Jobo (*Spondia mombin*)
- Jagüey (*Ficus membranácea*)
- Yagruma (*Cecropia peltata*)
- Yúa (*Fagara martinensis*)
- Guárano (*Cupania glabra*)

**Maderables y otros usos:**
- Cedro (*Cedrela odorata*)
- Palma real (*Roystonia regia*)

**Frutales:**
- Aguacate (*Persea americana*)
- Mango (*Manguifera indica*)
- Zapote o mamey colorado ()
- Coco (*Cocus nucifera*)
- Mandarina (*Citrus reticulata*)
- Naranja dulce (*Citrus sinensis*)
- Naranja agria (*Citrus aurantium*)
- Toronja (*Citrus grandis*)
- Guanábana (*Annona muricata*)
- Guapén (*Artocarpus artilis*)

**MANEJO DEL PLATANO**

- El plátano (*Musa sp.*) es muy favorable al cacao por: por la sombra que aporta al sembrar y resembrar las posturas de cacao, por la fuente de alimentación y dinero que es para el productor, por facilitar el habitad y medio de reproducción del insecto polinizador, por proporcionar un medio para el arrope del ruedo de las jóvenes plantas de cacao y por ayudar a la conservación del suelo.
- El plátano debe ser bien manejado en la plantación para que no se convierta en dañino, dificultando el desarrollo, floración y fructificación de las plantas de cacao o facilitando la aparición de las enfermedades, por exceso de sombra y competencia por espacio, agua y nutrientes.
- Los plantones de plátano solo deben permanecer como sombreadores en el cacaotal durante los 2 primeros años de establecido el cultivo. Solo deben quedar algunos donde la sombra permanente por alguna causa no garantiza la que necesitan las plantas de cacao en ese punto, quedando ahí hasta que se repongan y desarrollen los árboles sombreadores.
- En las plantaciones en producción se deben eliminar los plantones existentes dejando solo el cacao con los árboles que dan sombra permanente.
- En aquellos lugares donde existe el plátano, pero aún se puede recoger la producción de algunos tallos, se deben eliminar las plantas sin racimos, todos los hijos nuevos y continuar permanentemente el corte de los hijos que brotan hasta que desaparezca el plantón.
- Aquellos plantones que se dejen en los claros del cacaotal (calveras) o en las plantaciones en desarrollo, deben deshojarse y deshijarse permanentemente (mensualmente o a mas tardar cada 2 meses), dejando no mas de 3 tallos por plantón, uno adulto, uno en desarrollo y otro pequeño.

- Aprovechar todos los hijos que se puedan extraer para sembrarlos en los claros o lugares donde hace falta sombra temporal dentro de la plantación, en los bordes de los campos, en las orillas de las cañadas o arroyos y en hileras que se prevea utilizar como barreras contra la erosión del suelo.
- Eliminar aquellas variedades de plátano que tienen un porte muy alto, que dificulta su manejo o que al cosecharlo afecta las plantas de cacao en su caída.
- Utilizar sus hojas y sus tallos (troceados) en el arrope del ruedo de las jóvenes plantas de cacao (siembra o resiembra).
- Acordonar sus tallos y hojas en las plantaciones de cacao en producción, para que además de facilitar las labores en el campo ayuden a la conservación de suelo.
- Repicar y acordonar todos los tallos, que por el viento, poco sistema radicular o el peso del racimo se caigan.

## MANEJO DE LOS ÁRBOLES SOMBREADORES

Para comenzar la regulación de sombra permanente en una plantación se tendrá en cuenta lo siguiente:
- La especie o especies de árboles existentes.
- La distribución y tamaño de los mismos
- Donde están ubicados los árboles indeseables.
- Donde sobra y donde falta
- Si hay que tumbar, anillar o podar los árboles sombreadores.
- Por donde se extraería la madera o la leña y en que lugar se harían los tranques y las barreras para la conservación de suelo.
- La edad y la densidad de población del cacaotal.

**Distribución de los árboles en la plantación:**
- En una plantación de cacao deben existir, en su etapa de producción, entre 30 y 50 árboles por hectárea, según el tipo de árbol y su corpulencia, de manera que queden cada 12 a 18 m de separación aproximadamente.
- La disposición de los árboles debe estar o quedar al regular la sombra de una forma tal que cubra la parte superior del cacao (forma de techo) distribuyendo uniformemente la luz, en una proporción que no sobrepase el 30 % de sombra aproximadamente.
- En otros casos, según la posición geográfica, las características edafoclimáticas del lugar y la densidad del follaje del cacao, la disposición de los árboles puede ser más espaciada o en forma que suministre la sombra por proyección y no solo en forma de techo.

**Eliminación de árboles:**
- Los árboles en exceso, o sea, los que proporcionan demasiada sombra al cacao y además compiten mucho con este deben ser eliminados.
- Para eliminar los árboles en exceso se cortan con hacha o motosierra o se anillan para que sus ramas caigan paulatinamente.
Para derribar un árbol se tendrá en cuenta:
- Su corpulencia.
- Hacia que lado está la mayor parte de su follaje.
- Que daños puede causar al cacao que está a su alrededor.
- Si es necesario y posible reducir su follaje (poda) antes de tumbarlo.
- Si se debe amarrar y halar o se puede derribar por caída dirigida con el corte en el tronco.

Para la eliminación con motosierras se deben seguir los siguientes pasos:
- Analizar el tamaño del árbol.
- Hacia donde debe caer y como cortarlo para que caiga en la posición deseada.
- Hacer el corte en los árboles grandes en forma de cuña, para evitar que se trabe el sable y lo parta cuando se comience a inclinar.
- Repicar el árbol talado.
- Es muy importante que el equipo tenga una cadena buena y afilada para facilitar la ejecución del corte.
- La limpieza, el mantenimiento diario, el uso de los lubricantes indicados y guardarla en el envase y lugar adecuado son condiciones indispensables para la preservación y la durabilidad de las motosierras.

Para la eliminación de árboles por anillamiento se tendrá en cuenta lo siguiente:
- Utilizar el machete o el hacha según el diámetro y grosor de la corteza.
- Si son árboles donde la corteza no se une fácilmente una vez cortada, como en el Júpiter o el Algarrobo, el corte se puede hacer con la motosierra, realizando 2 cortes superpuestos alrededor del tronco.
- Cuando el corte se hace con hacha o machete se levanta una ancha capa de corteza (20 a 30 cm) alrededor del tronco y una porción de madera, para evitar que queden conductos que le permitan seguir viviendo.
- No se debe hacer el anillamiento en algunas especies como el Jobo, el Jagüey y la Yagruma, porque se parte por la zona anillada y caen, completos, dañando la plantación de cacao y poniendo en peligro la vida de los trabajadores, ni en el Mango porque tarda mucho en morir.

**Poda de los árboles:**
- Los árboles más pequeños y aquellos árboles de sombra que quedan después de la tala, deseables o indeseables, que no se pueden tumbar deben ser podados.
- Las ramas de los árboles sombreadores deben quedar alrededor de 3 m por encima del follaje del cacao.
- Al podar un árbol de sombra se debe tener en cuenta:
  . Eliminar las ramas y tallos que están por debajo del árbol de cacao, de manera que tenga un solo tronco.
  . Eliminar las ramas colgantes que se entrecruzan con la planta de cacao.
  . Entresacar ramas para que haya una distribución uniforme del follaje y como consecuencia una correcta distribución de la luz que llega a la parte productiva del cacao.
  . Eliminar los hijos que crecen en la parte superior, que deforman la copa del árbol.
  . Eliminar ramas mal formadas para que surjan nuevas que garanticen la sombra requerida.
- Al podar los árboles de sombra es muy importante tener los siguientes cuidados:
  . Que las ramas al caer no dañen a la planta de cacao, o sea, que no le parta ramas.
  . Utilizar la soga en los casos necesarios para dirigir la caída o bajar lentamente la rama cortada.
- En árboles corpulentos, como el Algarrobo, se pueden eliminar grandes ramas, cortándolas con motosierra o anillándolas, previendo cual sería el daño posterior al caer su follaje.

## TRAMIENTO A FRUTALES Y MADERABLES

**Frutales:**

- El objetivo principal de una plantación de cacao es obtener bastante producción y un alto rendimiento por área, por ello mientras mas compactas estén las plantas de cacao y tengan el tamaño correspondiente a su edad, producirán más, no obstante se pueden utilizar como sombra o en asociación de cultivo otras plantas que tienen algunas ventajas para el cacao y para el productor y su familia.
- Disímiles son los frutales existentes en las plantaciones de cacao, pero estos para convivir entre ellos y junto al cacao necesitan tratamiento agrotécnico, siendo necesario hacer lo siguiente:

  . Cuando están agrupados varios frutales deben ser eliminados los sobrantes, dejando aquellos que menos compiten con el cacao y que a la vez se pueden manejar mejor y van a producir más frutos.

  . Eliminar todos los hijos y tallos que tengan alrededor del tronco principal, de manera que quede este con un solo tallo, como es el caso de las naranjas, mandarinas, aguacates y guanábanas.

  . Podar o eliminar todas las ramas bajas, de manera que a nivel del follaje del cacao no haya ninguna rama.

  . En aquellos árboles con follaje muy denso, como el Mango, el Zapote y otros, se debe subir su copa a la mayor altura posible para que entre la suficiente luz y aereación.

  . Entresacar algunas ramas, de manera que no se produzca un exceso de sombra a las plantas de cacao que están a su alrededor.
- Deben eliminarse en las plantaciones de cacao las plantas de frutales que nacen por regeneración natural, cuando están pequeñas, de manera que sea menos difícil su eliminación, fundamentalmente las plantas de coco, naranja, mango, aguacate, guapén y otras.

**Maderables:**

- Igual que los frutales solo deben quedar los maderables que pueden suministrar una sombra aceptable o que por su tamaño deben quedarse para usar su madera en poco tiempo.
- Se deben eliminar los árboles pequeños que en un futuro afectarían el desarrollo y la producción del cacao, fundamentalmente las palmas reales que van naciendo dentro de las plantaciones de cacao.
- Podar los árboles que quedan para evitar que su follaje afecte o pueda afectar en un futuro al cacao.

Tanto los frutales como los maderables se pueden trasladar o sembrar en los campos cacaoteros, pero ubicados en los bordes de los mismos o en las cuchillas o crestas de las lomas, de manera que no afecten a la plantación, sirvan de cortina rompevientos y se facilite la recolección de sus frutos o la tala.

En muchos casos la parte alta de los campos, que limitan con una cuchilla, cresta o parteagua, sobre todo si hay un camino, el suelo está más erosionado y mas pobre por lo que es recomendable trasladar o plantar en estas partes los frutales o maderables que sean necesarios a los productores.

## SIEMBRA DE PLANTAS SOMBREADORAS

Para cubrir los espacios vacíos (sin sombra) debido a muerte de árboles, derribo por vientos o eliminación de árboles indeseables o muy corpulentos, es necesario sembrar plantas sombreadoras, como sombra temporal en los claros donde se realizará la resiembra del cacao y permanente para poner la sombra que falta en la plantación.

**Siembra de sombra temporal:**
- Se utilizará el plátano.
- La variedad de plátano a plantar será la disponible en el mismo cacaotal o en la zona.
- Se extraerán semillas lo mas sanas posible.
- Para los lugares donde se requiere el sombreamiento rápido se utilizarán hijos grandes (candeleros), los cuales deben ser bien mondados si tienen algún daño de picudo.
- Se plantarán en los claros, a una distancia que garantice la sombra requerida por las jóvenes plantas de cacao, alrededor de 3x3 m.

**Siembra de sombra permanente:**
- Dado que el Júpiter (*Gliricidia sepium*) es la planta mas abundante en las plantaciones de cacao y de mas fácil reproducción, es recomendable para suplir la sombra que falte en las plantaciones de cacao, usar las estacas de esta planta para reponer la sombra.
- Deben usarse estacas jóvenes de 1 ó 2 años, con una longitud de 1.5 a 2 m, de manera que sus ramas sobresalgan lo más rápidamente posible sobre el cacao.
- Las estacas se deben plantar en los meses de Febrero, Marzo y primeros días de Abril, cuando hayan perdido sus hojas y sus frutos, preferiblemente en menguante.
- Al plantar las estacas se deben tener los siguientes cuidados:
  . Que queden colocadas verticalmente.
  . Abrir el hoyo con una barreta o estaca de madera dura.
  . Que no sean cubiertas por el follaje denso del cacao o las hojas del plátano, para que reciban luz, rebrotando y creciendo rápido.
- En aquellos lugares, tanto en plantaciones en desarrollo como en producción, donde se prevea talar árboles corpulentos, se debe sembrar el plátano y/o el júpiter, preferentemente un año antes en caso del plátano y en la época óptima del año anterior, el júpiter, de manera que se evite o disminuya el “golpe de sol”.

## USO DE LOS RESIDUOS DE LA REGULACIÓN DE SOMBRA

**Utilización de la madera:**
Los troncos o ramas que tienen uso como madera o como leña deben ser utilizados.
Se repican según el tamaño requerido para su traslado en mulo u otros medios y para su uso como leña, para lo cual se deben preparar paquetes.

**Utilización en la conservación de suelo:**
Todo el material que queda de la regulación de sombra se debe acordonar, en el caso de los terrenos con pendiente, en barreras muertas transversales a estas.
Deben repicarse los troncos mas gruesos y las ramas mas largas para facilitar su traslado hasta las barreras o a los lugares donde se harán los tranques.
Los troncos dejados en años anteriores deben ser repicados y/o colocados de forma transversal a la pendiente.
Los tallos de plátano y sus hojas deben también colocarse en barreras o transversales a la pendiente.

En lugares llanos se colocarán las barreras de manera tal que no obstruyan el drenaje o salida de las aguas.

## EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y MEDIOS UTILIZADOS EN LA REGULACION DE SOMBRA

- Machete, para la mayor parte de las actividades que se hacen en la regulación de sombra.
- Lima plana, para afilar machete, hacha, cuchilla de tumbar cacao, pico y otras herramientas.
- Lima redonda, para afilar la cadena de la motosierra.
- Piedra de esmeril, para despalmar los machetes, azadones y otras herramientas.
- Pico, para extraer y sembrar semillas de plátano.
- Coa, para extraer semillas de plátano.
- Barreta, para extraer semillas de plátano.
- Azadón o guataca, para sembrar semillas de plátano.
- Cuchilla de tumbar cacao, para cortar hojas de plátano, pencas de coco y ramas bajas e hijos de árboles sombreadores.
- Podón, para cortar hojas de plátano y ramas bajas e hijos de árboles sombreadores.
- Hacha, para tumbar árboles y repicar troncos y ramas.
- Motosierra grande, para tumbar árboles corpulentos y repicar ramas gruesas.
. Motosierra pequeña, para tumbar árboles con troncos que no sean muy gruesos y repicar ramas.
- Motosierra telescópica, para cortar ramas bajas de los árboles sombreadores.
- Escalera, para subir a los árboles a podar, anillar o amarrar ramas.
- Soga, Para dirigir la caída de árboles y ramas o bajar ramas.
- Puntilla, para la construcción de escaleras.
- Martillo, para la construcción de escaleras.
- Saco, para trasladar semillas de plátano.
- Juego de herramientas de mecánico, para el arreglo de las motosierras durante su trabajo en el campo.
- Envases plásticos, para trasladar el combustible y los lubricantes de las motosierras al campo.
- Cubo, tanqueta o porrón, para llevar agua de tomar a los trabajadores.

## OBSERVACIONES

Para el productor (dígase campesino, vinculado al área u otro) tener varias especies de plantas junto al cacao en su finca es importante y a veces necesario. Esto puede ser, se puede obtener buena producción del cacao y de otras plantas, pero es fundamental el manejo de ellas, que disponga cada una del espacio que le corresponda y sea el cacao el menos afectado.

# PODA

## IMPORTANCIA DE LA PODA EN EL CACAO

- Facilita el desarrollo armónico del follaje y controla su crecimiento lateral y en altura.
- Distribuye el follaje de la planta con la consiguiente entrada de luz a la parte productiva de la misma.
- Elimina las partes dañadas o enfermas y repone sus partes afectadas.
- Facilita la emisión de flores.
- Ayuda a la fructificación de la planta de cacao, sobre todo en la parte mas baja.
- Facilita las funciones del insecto polinizador.
- Ayuda al control de enfermedades.
- Regula la brotación y crecimiento de las malas hierbas.
- Facilita la cosecha del cacao.

## PRINCIPALES PROBLEMAS QUE SE PRESENTAN CON LA PODA

- Plantas en desarrollo, propagadas por semilla, con 2 ó mas tallos con sus correspondientes estrellas.
- Plantas en desarrollo, propagadas por semilla, con ramas dobladas hacia abajo, debido a la eliminación de muchas ramillas secundarias en su base o muy largas, por no interrumpirse su crecimiento.
- Ramas acostadas o muy inclinadas en plantas propagadas por injertos, debido a la falta de tutores u horquetas y entrecruzamiento de ramas de las plantas vecinas.
- Plantas jóvenes obtenidas por injerto que no tienen podadas las ramillas secundarias, que crecen en la base de las ramas que formarán los tallos productivos, con la consiguiente reducción del crecimiento de esos futuros troncos.
- Plantaciones en producción con plantas mal podadas, con la mayor parte de la longitud de sus ramas sin follaje, acostadas, con solo algún follaje en el extremo y la parte superior de la rama quemada por el sol.
- Plantas en producción con muchas ramas y ramillas entrecruzadas, que da una sombra muy densa a la parte productiva.
- Plantas en producción con el follaje tocando el suelo o con ramas demasiado altas.
- Hijos estrellados y/o muy desarrollados en la parte superior, deformando la copa y dificultando la cosecha y la poda.
- Plantas que les falta parte de su follaje o está en muy malas condiciones, por mala poda, caída de ramas o pencas de los árboles sombreadores o intercalados.
- Plantas con ramas mal ubicadas o torcidas, lo que dificulta la poda y la circulación de la savia desde la raíz hasta las hojas y desde estas hasta la parte productiva.
- Tocones o cortes mal hechos que provocan pudriciones en el tronco y ramas principales.
- Plantas adultas con varios tallos y estrellas, predominando esto en las plantaciones de cacao Tradicional.

## PODA EN PLANTACIONES EN DESARROLLO

**Plantaciones con clones:**

- Durante el primer año las plantas no se deben podar, solo si se le ha roto o deformado el tallo principal o una de las ramas.

- En aquellas plantas cuya rama o ramas principales se hayan acostado mucho durante su crecimiento se pondrá una horqueta, estaca, vara o tutor que garantice su crecimiento vertical, amarrando la rama al tutor con un arique de yagua u otro material disponible.
- A las plantas de clones se le debe dejar como máximo 3 tallos, preferiblemente 1 ó 2.
- A las ramas principales que conformarán el tallo futuro se le podarán las ramillas de su parte baja y cuando estos alcancen una altura no mayor de 1.20 cm se descoparán, de manera que emitan las que una vez entresacadas conformarán la copa de la planta de cacao.
- Aquellas ramas que alcancen en crecimiento muy grande hacia los laterales o hacia arriba se les cortará el extremo, para evitar que entorpezcan el desarrollo de las plantas vecinas o dificulten el manejo y cosecha de la propia planta.

**Plantaciones con híbridos:**
- Las plantas híbridas tienen tallo ortotrópico, con crecimiento vertical que se interrumpe para emitir una estrella con 4 ó 5 ramas que dan una formación armónica a la copa de la planta de cacao.
- Cada planta debe tener un solo tallo con una sola estrella por lo que se deshijarán periódicamente para evitar que se formen otras estrellas.
- En aquellas plantaciones donde haya plantas con mas de un tronco con su correspondiente estrella, se dejará el mejor y con la estrella mejor formada eliminándose los demás.
- Durante el primero y segundo año de establecida la plantación las plantas no deben ser podadas para que conserven su follaje.
- En las plantas más precoces, con dos años de edad se eliminarán las ramas de la estrella que se hayan atrofiado y las ramillas que están en la base de las ramas principales.
- No se deben eliminar demasiadas ramillas para evitar que la base de la rama quede muy limpia con follaje solamente en el extremo, ya que esto provoca quemaduras en la superficie superior de las ramas, inclinación hacia debajo de las mismas y emisión constante de hijos, incluyendo ortotrópicos.
- En los casos en que las ramas por el peso del follaje o de las primeras mazorcas que producen se doblen hacia abajo se le debe poner una horqueta, tutor o vara que garantice su producción normal hasta que endurezca el tejido de la rama.
- Las ramas que toman un crecimiento vertical o lateral muy grande deben ser podadas para interrumpir su crecimiento de manera que el follaje de la planta esté ubicado dentro del área vital de la misma (9 m2).

## PODA EN PLANTACIONES EN PRODUCCION

- Para podar una plantación en producción se debe tener en cuenta: la edad, la población, el rendimiento, la sombra y el método de propagación utilizado.
- Para comenzar a podar una planta de cacao en producción se tendrá en cuenta lo siguiente:
  . El espacio vital que debe tener según el marco de plantación y la cercanía de las plantas vecinas.
  . La disposición de las ramas, si están bien distribuidas, si están acostadas, si han crecido más hacia un lado.
  . La altura de las ramas verticales, si están a buena altura o demasiado altas.
  . Si el follaje está completo o le falta una parte.

. Si la distribución de las ramas es correcta o hay que entresacar ramas y ramillas, para distribuir el follaje y permitir la entrada uniforme de la luz.
. La cantidad, tipo y ubicación de los hijos para ver cuales habrá que dejar para sustituir parte de la planta o ella completa.
. Si está por debajo o por encima de las plantas vecinas.
. Si tiene varios tallos o hijos con estrella y cual dejar.

**PODA PARA DISTRIBUCIÓN DEL FOLLAJE**

- En las plantas que poseen 1, 2 ó quizás 3 tallos principales, inclinados o verticales, con el follaje bastante bien ubicado dentro de su área vital, se debe podar en función de la distribución de las ramas y ramillas.
- Se cortarán las ramas secundarias, terciarias y ramillas que formando una red impiden la entrada uniforme de la luz a la zona productiva de la planta.
- Se eliminarán las ramillas de la parte baja de las ramas principales, sobre todo en plantaciones en producción jóvenes, evitando "pelar" demasiado las mismas.
-Eliminar todos los hijos plagiotrópicos y ortotrópicos que haya en el tronco y ramas principales y en la parte alta.
- Cortar los extremos de ramas que tiendan a crecer mucho, lateral y verticalmente.

**PODA PARA ELEVAR O BAJAR EL FOLLAJE**

- En plantas en producción es necesario ir eliminando las ramas principales o tallos de ramas que se han ido atrofiando por la propia sombra y desarrollo del follaje superior.
- Se cortarán los extremos de aquellas ramas que cuelgan, para que no lleguen al suelo y facilitar el movimiento dentro de la plantación.
- Se pondrán horquetas a las ramas que por el peso de los frutos y hojas se han inclinado o acostado. Si estuvieran muy largas se les corta el extremo para que engruesen y endurezcan.
- En plantas que están muy altas se cortará el extremo de las ramas de manera que la copa se mantenga a una altura máxima entre 4 y 5 m.
- Cuando haya ramas que sobresalgan y adquieran demasiada altura se cortarán por su base, sin dejar tocones para evitar el rebrote continuo de hijos.
- Se eliminarán los hijos de base o de la parte baja que tengan un crecimiento demasiado alto, los que dificultarían en el futuro la poda, el deshije y la cosecha de la planta.

**PODA PARA LA REHABILITACION DE LA PLANTA O PARTE DE ELLA**

- Existen en las plantaciones de cacao plantas jóvenes o viejas que por diferentes razones: poda incorrecta, competencia entre las ramas, falta de horquetas o tutores, exceso de sombra, caída de ramas o árboles sombreadores, caída de pencas, viento, erosión del suelo y otras, están viradas o acostadas, le faltan ramas o están muy deformadas.
- Para resolver lo anterior hay que sustituir ese follaje, provocando la emisión de las ramas que faltan, para ello se hará lo siguiente:
. Desocar los tallos o ramas que están en mal estado para que broten hijos, los que una vez seleccionados y podados regeneren la parte de la copa o la copa completa que falta.
. Poner horquetas a las ramas viradas.

. Cortar total o parcialmente las ramas de plantas vecinas que den demasiada sombra o impidan el crecimiento de los nuevos hijos o ramas.

**ELIMINACION DE EPIFITAS**

- Eliminar las ramas que tienen Palo Caballero (*Phoradendrom rubrum*) en sus extremos.
- Eliminar el Curujey (*Guzmania lingulata*) que esté adherido en troncos y ramas del cacao o cortar estas si hay muchos, para regenerar ramas nuevas sanas.

**USO DE CUBRECORTES**

- Todos los cortes, sobre todo en troncos y ramas gruesas, deben cubrirse con una pasta desinfectante que puede estar constituida por:
  . Un fungicida cuproso, cal y agua. Una de las formas de preparar el cubrecorte es:
  Oxicloruro de cobre ---------- 1 kilogramo
  Cal apagada (hidrato de cal) --- 1 kilogramo
  Agua ---------- Hasta que se forme una pasta.
- Si no existiera el fungicida para preparar la pasta se puede aplicar ceniza húmeda o aceite quemado.

**CUIDADOS DURANTE LA PODA**

- Que llegue luz suficiente a la parte productiva de la planta (tronco y ramas principales), para que el insecto polinizador que realiza esta función en horas tempranas de la mañana tenga la suficiente luz y no suba a la parte alta que es donde se forman frutos más pequeños.
- Se deben utilizar las herramientas y medios adecuados para podar.
- Los machetes, otras herramientas con filo y las cadenas de las motosierras deben estar bien afilados para que no desgarren los tejidos y se den cortes parejos.
- No dejar tocones en los tallos ni en las ramas.
- Hacer los cortes parejos, inclinados en aquellas ramas o troncos que están en posición vertical.
- Para cortar largas ramas, se debe primero reducir su tamaño con varios cortes desde el extremo hasta la base y después realizar el corte definitivo.
- Tumbar todas las mazorcas secas que estén sobre la planta.
- En las plantas que se le ha hecho selección de hijos de base se hará lo siguiente:
  . Cortar el extremo del hijo, si es plagiotrópico, para evitar un crecimiento exagerado y ayudar al engrosamiento y endurecimiento del mismo.
  . Podar o eliminar algunas ramas de la propia planta o planta vecina que den demasiada sombra al hijo en crecimiento.

**EPOCA DE PODA**

- Las plantaciones en desarrollo se pueden podar en diferentes momentos del año, siendo en la época de primavera, Abril, Mayo y Junio cuando mejor se puede realizar la poda.
- En las plantaciones en producción la poda se realizará después de la Cosecha Grande o de Primavera, o sea, en los meses de Junio, Julio y Agosto.

- Aquellas plantas que hayan sido afectadas en el resto del año por los vientos, caída de árboles, ramas y pencas de las plantas sombreadoras se podarán en el momento que sea necesario.

## USO DEL MATERIAL CORTADO

- Todas las hojas y ramas finas serán distribuidas en el terreno del cacaotal, para arropar el suelo y que se incorporen como materia orgánica.
- Las ramas gruesas que no se vayan a utilizar para leña se acordonaran para formar barreras muertas.
- Las ramas que se utilizarán para leña se cortarán en trozos de alrededor de 80 cm de longitud y se harán paquetes para sacarlos del campo.

## EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y MEDIOS UTILIZADOS EN LA PODA DEL CACAO

- Machete, para cortar y repicar las ramas.
- Lima plana, para afilar el machete, tijera, hacha y otras herramientas.
- Lima triangular, para afilase el serrucho.
- Lima redonda, para afilar los dientes de la cadena de la motosierra
- Piedra de esmeril, para despalmar los machetes, azadones y otras herramientas.
- Tijera de podar, para cortar ramas finas, ramillas e hijos.
- Serrucho, para cortar las ramas.
- Podón, para cortar ramas e hijos altos.
- Cuchilla de tumbar cacao, para cosechar mazorcas en ramas a cortar y mazorcas secas.
- Hacha, para cortar y repicar ramas gruesas y troncos.
- Motosierra pequeña, para cortar y repicar ramas gruesas y troncos.
- Motosierra telescópica, para cortar ramas altas.
- Saco, para cargar las mazorcas que se tumben.
- Cubo, para echar el cubrecorte.
- Brocha, para aplicar el cubrecorte.
- Fungicida, para preparar el cubrecorte.
- Cal, para preparar el cubrecorte.
- Escalera, para podar plantas altas.
- Puntilla, para construir escalera.
- Martillo, para construir escalera.
- Juego de herramientas mecánicas, para arreglar las motosierras en el campo.
- Envases, para el combustible y lubricantes de las motosierras.

## OBSERVACIONES

El personal, dígase productores o trabajadores de las fincas, deben tener experiencia o estar bien capacitados para realizar la poda del cacao, pues para podar una planta de cacao hay que ser observador y tener en cuenta muchos detalles, ya que si sucede lo contrario, se haría un mal trabajo cuyas consecuencias sería: deformación de las plantas, reducción de su producción y dificultades para realizar la poda en los años siguientes.

# DESHIJE

## IMPORTANCIA DEL DESHIJE EN CACAO

- Reduce la competencia por nutrientes, un hijo crece 19.11 veces más rápido que una postura.
- Evita el sombreamiento de la zona productiva de la planta de cacao.
- Evita la deformación de la planta de cacao.
- Se reduce la incidencia de plagas.
- La selección de los hijos permite:
  . Reestructurar el follaje en una planta.
  . Rehabilitar una planta de cacao.

## PRINCIPALES PROBLEMAS QUE SE PRESENTAN CON EL DESHIJE

- Plantas en desarrollo, propagadas por semillas, con hijos que llegan a formar varios tallos estrellados, retrasando el crecimiento de la planta y dificultando la poda posterior de la misma.
- Plantas o plantaciones con muchos hijos, llegando los ortotrópicos a estrellar.
- Plantas de clones, propagados por injertos, con hijos de base que han sustituido a la planta original y son del patrón.
- Hijos en la parte alta, que se dejan crecer y deforman la planta de cacao.
- Hijos o plantas con varios pisos (estrellas).
- Plantas de cacao tradicional que no se deshijan.
- Tocones o ramilletes de hijos cortados muy largos.
- Falta de hijos que cubran las partes de la planta que han perdido su follaje.

## TIPOS DE HIJOS QUE EMITE UNA PLANTA DE CACAO

Puede emitir 2 tipos de hijos:
- Ortotrópicos:
Crecimiento definido, terminado en 4 ó 5 ramas (estrella), con posición vertical y las hojas en espiral alrededor del tallo, filotaxis 3/8. Brotan en tallos ortotrópicos o en ramas.
- Plagiotrópicos:
Crecimiento definido, en posición generalmente inclinada, con hojas dispuestas en forma plana sobre la rama, filotaxis ½. Brotan solamente sobre ramas plagiotrópicas.

## DESHIJE EN PLANTACIONES EN DESARROLLO

**Plantaciones propagadas por semillas:**
- En las plantas en desarrollo, propagadas por semillas, cuyo tallo es ortotrópico, terminado en una estrella, se eliminarán todos los hijos que broten por debajo de la yema terminal o de la estrella cuando esta haya brotado, de manera que quede un solo tallo y una sola estrella.
- El deshije se hará periódicamente, preferiblemente con tijera, para evitar que el desarrollo de los hijos retrase o reduzca el crecimiento del tallo y estrella que debe tener la planta.

- Se eliminarán los hijos ortotrópicos que salen en las ramas principales de la estrella de plantas en desarrollo con 2 ó3 años.

**Plantaciones propagadas por injerto:**
- Se eliminarán todos los hijos que surjan en la base del tronco, fundamentalmente si son ortotrópicos, ya que por lo general son del patrón.

## DESHIJE EN PLANTACIONES EN PRODUCCION

- Se deben eliminar todos los hijos ortotrópicos y plagiotrópicos que broten en el tronco y ramas principales, o sea, en el área de emisión de flores y frutos.
- Eliminar los hijos de las partes altas que tienden a deformar la planta y subir demasiado su altura.
- Se realizan 3 deshijes como mínimo en el año, alrededor de los meses de Octubre, Enero y Abril, aunque los productores y trabajadores deben estar constantemente eliminando los hijos, conjuntamente con las otras labores, como la cosecha, la limpia y el manejo del plátano.
- El deshije se hará utilizando fundamentalmente la tijera, aunque se puede utilizar el machete, que debe estar bien afilado para no provocar desgarraduras, y en caso de hijos muy tiernos se pueden eliminar con las manos.
- Utilizar el PODON, o en su defecto la cuchilla de tumbar cacao, para eliminar los hijos que van surgiendo en la parte alta, sobre todo en plantas viejas que se les ha cortado ramas verticales para reducir su altura.
- No dejar tocones, pues estos provocan la emisión rápida y en mayor cantidad de nuevos hijos.
- Cuando por mala calidad de deshijes anteriores aparezcan protuberancias en el tronco, donde brotan ramilletes de hijos, estas deben ser eliminadas con el machete o el serrucho.

## SELECCIÓN DE HIJOS

- Por diversas razones el follaje de la planta de cacao se afecta, se rompe, se muere, se reduce o envejece, siendo necesario entonces sustituirlo con nuevas ramas y tronco.
- Para ello al realizar el deshije se hace la selección de los hijos, de manera que se repongan las ramas y los tallos necesarios.
- Cuando una rama ha sido excesivamente podada, se ha partido, se ha inclinado o acostado mucho o ha crecido demasiado, se dejan hijos plagiotrópicos que cubran el espacio sin follaje, haciendo los entresaques correspondientes para dejar los mejor formados y mejor ubicados.
- Si la planta se ha inclinado o el follaje se ha desplazado hacia un lado dejando un espacio sin cubrir se dejará un hijo de base, plagiotrópico u ortotrópico, según el origen de la planta o se dejará un hijo de rama lateral para que cubra el espacio vacío.
- Es muy importante que a las ramas principales, sobre todo en plantaciones de injerto donde tienden a inclinarse o acostarse, no llegue la luz del sol directamente a su parte superior pues se quema, ahueca y raja, para ello se dejan ramillas, pero si no se ha hecho se dejarán hijos plagiotrópicos que bien distribuidos cubran y sombreen estas ramas.
- Las plantas en muy mal estado, dañadas por la caída de árboles sombreadores o caída de sus ramas, viradas por el efecto de fuertes corrientes de aguas o que se deben sustituir porque son de un tipo de cacao que no tiene buenas características, se

rehabilitarán, o sea, se sustituirá o se creará una nueva copa, haciendo para ello lo siguiente:

. A plantas producidas por semilla se le dejará un hijo de base, ortotrópico, que debe estar lo más cerca del suelo posible.

. Las plantas reproducidas por microinjertos o estacas se le puede dejar un hijo de base ortotrópico si brota y tiene buenas características o se le deja 1 ó 2 hijos plagiotrópicos, para formar la nueva armazón de la planta.

. A las plantas reproducidas por injertos se le dejarán hijos de base plagiotrópicos. Para seleccionar un hijo de base ortotrópico en estas plantas debe estar ubicado bastante separado del suelo de manera que se pueda definir bien que no es de patrón.

**HERRAMIENTAS Y MEDIOS PARA EL DESHIJE**

- Tijera, para cortar los hijos.
- Machete, para corta los hijos cuando no se dispone de la tijera y para eliminar ramilletes de tocones.
- Lima plana, para afilar el machete, tijera, cuchilla y otras herramientas.
- Podón, para cortar los hijos de la parte alta.
- Cuchilla de tumbar cacao, para cortar los hijos de la parte alta cuando no se disponga del podón.
- Serrucho, para eliminar los ramilletes de tocones.
- Escalera, para subir a cortar los hijos en la parte alta.

# CONSERVACION DE SUELO

## IMPORTANCIA DE LA CONSERVACION DE SUELO EN CACAO

- Ayuda a la permanencia e incremento de los nutrientes en el suelo.
- Mantiene e incrementa los microorganismos del suelo.
- Mantiene la humedad en el suelo.
- Protege el sistema radicular del cacao.
- Facilita el habitad, la supervivencia y la reproducción del insecto polinizador.
- Reduce la emisión de malas hierbas.
- Facilita las labores agrotécnicas y la cosecha.

## PRINCIPALES PROBLEMAS QUE SE PRESENTAN CON LA CONSERVACIÓN DE SUELO

- Suelos muy erosionados por falta de medidas de conservación de suelo en las plantaciones.
- Restos vegetales (troncos, ramas, pencas, tallos de plátano) sin acordonar en terrenos con pendiente.
- Canales y cárcavas dentro de la plantación, en terrenos con pendiente.
- Plantaciones de fomento en desarrollo sin cobertura viva.
- Falta de barreras vivas.
- Barreras vivas sin tratamiento, o sea, plantas invadiendo el cacaotal, espacios sin plantas y falta de poda de las plantas de barrera.
- Uso de plantas para barrera que no son las más idóneas.
- Falta de conducción de las aguas en las áreas llanas.

## COMPONENTES DE LA SUPERFICIE DEL SUELO EN UN CACAOTAL

**Perfil del suelo:**

- Horizonte A, dividido en:
  Aoo = Hojarasca y restos vegetales del cacao, plantas sombreadoras y malas hierbas.
  Ao = Material vegetal en descomposición.
  A1 = Material vegetal en descomposición, descompuesto y suelo.
  A2 = Suelo con mezcla de material vegetal descompuesto.
- Horizonte B, horizonte mineral en fase de descomposición.
- Horizonte C, roca madre.

**Sistema radicular del cacao:**

- Compuesto generalmente por alrededor de 6 raíces principales, profusamente ramificadas, que están ubicadas en los primeros 20 cm de la superficie del suelo. Estas representan alrededor del 80 % del sistema radicular.
- Las plantas reproducidas por semilla e injerto tienen también raíz pivotante y las de estaca tienen raíces que hacen una función parecida a la pivotante.

**Inmovilidad de la capa superficial del suelo:**

- El material mineral y orgánico existente o que se deposite en la parte superficial del suelo (0 a 30 cm) no debe ser arrastrado por el agua o movido de lugar por el hombre.

## MEDIDAS DE CONSERVACION DE SUELO A UTILIZAR EN CACAO

En los terrenos con pendiente las medidas de conservación de suelo recomendables son:
. **Cobertura viva**, en plantaciones en desarrollo y claros de las plantaciones en producción.
. **Cobertura muerta**, con los residuos de la sombra temporal, sombra permanente y el cacao.
. **Barreras muertas**, con los residuos de las plantas sombreadoras, el cacao y las malas hierbas.
. **Barreras vivas**, en plantaciones en desarrollo y producción.
. **Tranques**, en pequeñas zanjas hechas por las corrientes de agua y en las cárcavas.
. **Otras alternativas**, como barreras vivas temporales de malas hierbas, acequias de ladera, terrazas individuales y otras.

## COBERTURA VIVA

- Este método se utilizará fundamentalmente en las plantaciones en desarrollo.
. La planta o especie a utilizar es la Cucaracha (*Zebrina pendula*).
- Para establecer la Zebrina o Cucaracha se utilizarán estolones de la planta, por lo general agrupados, ya que así es como se recolecta en los lugares en que esta establecida.
- Para plantar la Zebrina se pueden utilizar 2 formas:
  . Si hay bastante humedad y abundante semilla se puede regar a voleo en el área, para que los estolones en contacto con la tierra enraícen.
  . Si no existen las condiciones anteriores se hacen zanjillas o surcos, con el azadón o guataca, se riegan los tallos o estolones dentro de las zanjillas y se tapan.
- La mejor época de siembra es en la primavera (Abril-Junio) aunque si hay humedad se puede planta en cualquier mes.
- Muy importante es mantener el área donde está la cobertura libre de malas hierbas, para facilitar su crecimiento y que cubra toda el área.
- En aquellos lugares donde haya claros, o sea, se ha demorado en compactar se realizará la resiembra de la Zebrina.
- El ruedo de la planta de cacao, plátano y otras que crezcan dentro de la plantación se mantendrá libre de de cobertura. Esto es muy importante en las plantaciones propagadas por injerto que ramifican y producen mazorcas cerca del suelo.
- Si la Zebrina tomara mucha altura, se puede recortar utilizando el machete o un "fuete" de madera.

## COBERTURA MUERTA

- Todos los residuos vegetales existentes en el área, como las hojas de plátano, las hojas y ramas finas del resto de las plantas existentes en el área y las malas hierbas cortadas se deben distribuir por el terreno para crear una cubierta vegetal que obstruccione el movimiento del agua en la superficie, reduciendo su velocidad y facilitando su infiltración.
- En el caso de las plantas de cacao jóvenes, sembradas o resembradas, se le arropa el ruedo para que esa cobertura muerta ayude a su desarrollo, por las ventajas señaladas en el punto anterior.

## BARRERAS MUERTAS

- En terrenos con pendiente todos los residuos vegetales gruesos, o sea, tallos de plátano, pencas, troncos y ramas del cacao y la sombra se acordonarán, se harán barreras muertas, distanciadas según la pendiente y la disponibilidad de material.
- Es importante que estas barreras, cuando la pendiente es grande, se sujeten con los troncos de las plantas existentes, pero también es importante que se le ponga estacas que garanticen que no se deformen las barreras.
- Se harán barreras muertas utilizando las piedras existentes en el área con cacao, las que además de ser mas duraderas facilitan la labor de limpia en esas plantaciones.
- En los lugares llanos también se acordonarán los restos vegetales, pero teniendo en cuenta que no interrumpan la salida del agua en exceso.

## BARRERAS VIVAS

- Es la medida de conservación de suelo más duradera y más fácil, sobre todo en plantaciones en producción.

**Determinación de la pendiente del terreno:**

- Para establecer las barreras vivas lo primero a realizar es la determinación de la pendiente del terreno:
  . Se utilizará para medir la pendiente el caballete o chiva.
  . Para determinar la pendiente se traza una línea imaginaria de arriba hacia abajo, donde se aprecie que hay una pendiente media del campo.
  . Partiendo de arriba hacia abajo se coloca el caballete o chiva, cuando el nivel o plomada marque la horizontalidad entre las 2 patas se mide la distancia entre la pata no apoyada y el suelo, después se coloca el caballete o la chiva donde se hizo la medición anterior se ponen las patas al mismo nivel horizontal mediante el nivel o la plomada y se mide la altura o distancia entre la pata no apoyada y el suelo, se repite esta operación hasta llegar a la parte baja.
  . Para calcular la pendiente se hace lo siguiente:
    > Se multiplica el ancho del caballete o chiva por las veces que se colocó en el terreno, para saber la distancia entre el punto mas bajo y el mas alto por la línea horizontal.
    > Se suman los valores de las mediciones que se hicieron entre la pata no apoyada y el suelo, para saber la distancia o altura entre el punto mas bajo y el mas alto por la línea vertical.
    > La suma de las diferencias de nivel se divide entre el resultado de la multiplicación del largo de las patas, el resultado se multiplica por 100 y eso da el porciento de pendiente del terreno.
- Si el campo tiene partes con pendientes muy diferentes se determinarán estas y se hará el trazado por separado en cada una de ellas.

**Trazado:**

- Una vez determinada la pendiente se procederá al trazado de las barreras, para lo cual se hará lo siguiente:

. Ver la TABLA que da las distancia entre barreras según la pendiente.

| PENDIENTE (%) | DISTANCIA ENTRE BARRERAS (m) |
|---|---|
| **60** | **6** |
| **50** | **9** |
| **40** | **9** |
| **30** | **12** |
| **20** | **15** |
| **10** | **20** |

. En el campo o área a trazar se marca con estacas una línea guía, cuyas estacas quedarán a la distancia correspondiente a las barreras.
. Para el trazado se utilizará el caballete o la chiva y se irán colocando las estacas en los puntos que den la horizontalidad de las patas, dado por el nivel o plomada.
. Una vez hecho el trazado se "suaviza", o sea, aquellas estacas que se salen mucho de la línea del trazado, se mueven y ponen en la misma dirección que tienen el resto de las estacas.

- Si el trazado del cacao se hubiera hecho correctamente, no sería necesario trazar las barreras, solo se plantarían en la calle del cacao a la distancia que corresponde según la pendiente.

**Plantas a utilizar:**

Las plantas o especies que se pueden utilizar para barreras vivas en el cacao son:

- Guataquita de ratón o tres potencias (*Aralia guilfoilei*), muy buena, lo que se dispone de poca semilla.
- Magnolia (*Dracaena draco*), muy fácil para establecerla, hay que podarla, sus tallos en contacto con la tierra enraízan, si no se tiene en cuenta esto puede emplagar el cacaotal.
- Aralia (*Aralia elegans*), de difícil prendimiento de las estacas, la afecta una densidad de sombra grande.
- Mano culta, mano santa o sable (*Gemmingia chinensis*), es buena, puede en pendientes grandes se tapada por las hojas del cacao y otros restos vegetales, si la sombra es muy densa se desarrolla poco.
- Lengua de vaca (*Sansevieira guineensis*), es una planta buena por su fortaleza y posibilidad de desarrollarse bien a la sombra, pero tiene dos problemas: se reproduce por hijos y requiere que se quiten los laterales para que no se amplíe mucho y el otro problema principal, es que cada hoja o parte de esta que caiga al suelo enraíza y forma una planta, cosa que es común en los cacaotales donde los trabajadores usan el machete, convirtiéndose entonces en una plaga.

**Semillas:**

- En las Aralias se utilizan estacas del tallo, con una longitud de aproximadamente 40 cm.
- En la Magnolia se utilizan estacas del talo y también de extremo, a las que se le quitan las hojas, deben tener una longitud entre 40 y 50 cm, en dependencia de la disponibilidad de material para estacas.
- En la Mano Santa se utilizan hijos o plantas a las cuales se le recortan las hojas dejando la planta como si fuera un abanico, las raíces y el tallo inferior también se recortan si están muy largos.

- En la Lengua de Vaca se utiliza una planta adulta, un hijo nuevo, una hoja o si el material estuviera escaso, una parte de una hoja. La mejor semilla es una planta con 1, 2 ó mas hojas, pues emite hijos rápidamente y cierra la barrera, además de virarse menos cuando hay mucho arrastre de residuos vegetales.
- Cuando se utilice el plátano, deben utilizarse, preferentemente, hijos grandes, candeleros.
- Si se utilizara café (*Coffea arabica*), se pueden usar posturas obtenidas a raíz desnuda que tengan más de 6 pares de hojas y si la pendiente es muy pronunciada deben usarse posturas de mayor tamaño.
- Cuando se use la piña (*Ananas comosus*), se escogerán hijos que broten del tronco.

**Siembra de las plantas de barrera:**
- Pueden sembrarse en la época en que hay humedad suficiente en el suelo. Aunque hay plantas como la Aralia que si hay demasiada humedad en el suelo tiende a podrirse su base.
- Para sembrar estas plantas se seleccionarán las semillas (estacas, hijos o plantas).
- Las estacas, hijos o plantas, excepto el plátano, se plantarán una distancia entre 20 y 40 cm en la hilera, dependiendo esta del tipo de planta y de la disponibilidad de material.
- Se abrirán hoyos con el pico, una barreta y una vara de madera dura, a lo largo de la línea trazada, en los cuales se colocarán las semillas.
- Estas semillas se colocarán verticalmente y se apretarán en la base, con el pie preferiblemente o con el mismo instrumento de siembra.

**Mantenimiento de las barreras vivas:**
- Las estacas, hijos o plantas sembradas en las barreras deben revisarse periódicamente para enderezar, tapar o volver a sembrar, si por alguna razón no está como cuando se plantaron.
- Las barreras deben resembrarse todos los años para que se mantengan compactas.
- Las barreras de Aralia y Magnolia se podarán periódicamente, dejándolas como máximo a una altura de 0.8 a 1 m.
- Las partes cortadas de las barreras y que no se utilicen para semilla se acordonarán en la parte superior de la barrera. Tapar este material con otros residuos vegetales para evitar que rebroten.
- En el caso de las barreras con Lengua de Vaca se tienen que ir sacando, a mano o con un pico, los hijos que van saliendo en sus laterales, de manera que se mantenga con un ancho de 0.5 m o como máximo a 0.8 m. El material arrancado se echará dentro de la misma barrera.
- Todas las hojas y plantas de Lengua de Vaca y los tallos de Magnolia que estén fuera de la barrera, se recogerán o arrancarán y se ubicarán junto a la barrera o en fosas que se construyan, para evitar que invadan el cacaotal.

**TRANQUES**

- Se harán con la madera obtenida, fundamentalmente en la plantación. Se utilizarán también piedras y se puede sembrar en la parte superior o inferior plantas como plátano o magnolia.
- Los tranques se deben hacer en pequeñas corrientes de agua o en cárcavas existentes en la plantación.

- En las grandes zanjas o cañadas no se deben hacer tranques, porque al final el agua se los lleva, siendo mejor garantizar la red de barreras vivas y sobre todo la que está en el borde de la corriente, así como la escalera de tranques donde las corrientes son mas pequeñas.
- Para determinar el espacio entre tranques se tendrá en cuenta la pendiente de la zanja y el torrente de agua que normalmente baja por ella, la pendiente debe ser medida como se explicó en "Barreras Vivas".
- Para construir los tranques se hará lo siguiente:
  . Se clavarán transversalmente a la dirección de la pendiente estacas de madera dura o de plantas que se prendan y enraícen, como son las de Júpiter (*Gliricidia sepium*).
  . Se deben clavar en paralelo para introducir entre ellas las maderas transversales. Si se dispone de algún medio se deben amarrar las dos estacas para que no sean abiertas por los troncos acostados.
  . En la medida de la disponibilidad se irán reponiendo los troncos y ramas que componen el tranque.
  . Los tranques deben tener el ancho suficiente para aguantar el agua y un espacio en la parte central para que haya vertimiento del agua cuando se acumula mucha en la parte superior.

## OTROS METODOS DE CONTROL DE LA EROSION

**Franjas temporales de hierbas:**
- En plantaciones en desarrollo con pendientes pronunciadas donde no se disponga de plantas para cobertura o barrera viva se pueden dejar franjas de malas hierbas con un ancho no mayor de 1 m, en la calle del cacao y con una separación que se corresponda con la TABLA de distancia según pendiente. Estas deben chapearse periódicamente a una altura que permita contener el arrastre y evitando que lleguen a producir semillas.

**Acequias de ladera:**
- Son zanjas que se hacen transversales a la pendiente con una separación que depende de la pendiente, estas reducen los volúmenes y la velocidad del agua que corre hacia abajo, encausando la misma hacia una cañada o río.
- Estas zanjas se contribuyen a una profundidad de alrededor d 40 cm, con un talud superior que tenga una pendiente de alrededor de 45 grados.
- Estas zanjas deben limpiarse periódicamente, 1 ó más veces al año, para que no se rellenen y cumplan su función.
- En su parte superior debe ser protegida por una barrera viva.

**Terrazas individuales:**
- Estas se hacen cuando se planta el cacao o en su etapa de desarrollo, para lograr que la tierra superficial y la materia orgánica no sea arrastrada por el agua, al contrario, se acumule en el ruedo de la joven planta de cacao. Estas terrazas facilitan la infiltración del agua, mantienen la humedad y la cobertura muerta.

## EQUIPOS, HERRRAMIENTAS Y MEDIOS PARA LA CONSERVACION DE SUELO

- Machete, para cortar y prepara todos los materiales que se necesitan en la consecución de suelo.
- Lima plana, para afilar machete, pico, hacha y otras herramientas.

- Lima redonda, para afilar los dientes de la cadena de la motosierra.
- Piedra de esmeril, para despalmar los machetes, azadones y otras herramientas.
- Pico, para plantar las estacas o plantas de barrera.
- Hacha, para cortar troncos o ramas que se usen en los tranques o barreras muertas.
- Barreta, para plantar plantas d barrera o estacas para tranques.
- Motosierra, para cortar troncos o ramas que se usen en los tranques o barreras muertas.
- Caballete (incluye el nivel de agua), para medir la pendiente y trazar las barreras.
- Cinta métrica, para hacer las diferentes mediciones.
- Cordel (nylon), para trazar las barreras y medir la distancia entre tranques.
- Sacos, para cargar plantas de cobertura y estacas o semillas para barreras vivas.
- Mazo o mandarria, para clavar las estacas en los tranques y barreras muertas.
- Estacas de maderas, para trazar las barreras.
- Mulo, con sus avíos, para el traslado de los materiales vegetales y otros medios a usar en la conservación de suelo.

## ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO DE CONSERVACION DE SUELO

- Aunque estos métodos pueden ser aplicados directamente por el productor o los trabajadores de cada finca, en algunos lugares se crean grupos o brigadas que se encargan de la construcción de barreras vivas y tranques, fundamentalmente.
- Es importante para garantizar este tipo de organización de la fuerza de trabajo que:
  . Se disponga de las cantidades de semilla necesarias.
  . Existan los medios para el traslado, preparación y siembra de la semilla.
  . Exista el financiamiento y las normas de trabajo.
  . Se repase el trabajo que se realiza para arreglar las fallas y evitar que se pierdan plantas sembradas.
- En territorios grandes, donde trabajará una o más brigadas, es imprescindible elaborar un proyecto, donde se contemplen las medidas de conservación a realizar, los recursos materiales y humanos necesarios, el financiamiento, planificación, organización y verificación del trabajo.

# DRENAJE

## IMPORTANCIA DEL DRENAJE EN EL CACAO

- Extracción del agua en exceso dentro de las plantaciones.
- Evita la muerte y reducción de la población de insectos polinizadores.
- Evita la reproducción de enfermedades, fundamentalmente la pudrición negra de la mazorca (Phytophthora palmivora).
- Evita la diseminación de semillas o estolones de malas hierbas.
- Evita que sean tapadas, por la basura arrastrada por el agua, las pequeñas plantas de cacao.
- Impide el arrastre de la materia orgánica y parte del suelo.

## PRINCIPALES PROBLEMAS QUE SE PRESENTAN CON EL DRENAJE

- Falta de canales primarios, secundarios y zanjillas.
- Canales principales, arroyos o ríos azolvados, impidiendo la salida del agua o provocando el retroceso de esta hacia los canales y zanjas que están dentro de las plantaciones.
- Zanjas y zanjillas que no se limpian periódicamente, llenas de hojas de cacao, hierbas y otros residuos vegetales o con plantas sembradas dentro, como malanga y plátano.
- Desaparición de algunas plantaciones por los encharcamientos permanentes.
- Muerte o descompensación de muchas plantas de cacao en algunos campos o fincas, por el exceso de humedad en determinados periodos del año.
- Pérdida de producción en periodos de mucha lluvia por grandes daños del Phytophthora palmivora a las mazorcas.

## SISTEMA DE DRENAJE EN AREAS GRANDES

- Para lograr la evacuación de las aguas en áreas que abarcan varios campos o fincas, es necesario que existan canales con el tamaño, ubicación, pendiente y limpieza necesaria para que permita la salida de los volúmenes de agua que caigan durante los grandes aguaceros o largo periodo de lluvia.
- Estos canales deben construirse o repararse siguiendo un grupo de normas y con los equipos que faciliten ese trabajo.
- Para ello es imprescindible hacer un proyecto donde se recojan todos los aspectos necesarios para la construcción, reconstrucción, red alimentaria y mantenimiento, incluyendo los recursos humanos y financieros, los medios y la organización del trabajo.

## SISTEMA DE DRENAJE DENTRO DE LAS PLANTACIONES

**Tipos de zanjas:**

- Se construyen zanjas principales y secundarias que permiten la salida del agua de la plantación.
- Se construyen zanjillas, que conforman una red dentro de la plantación y tributan a las zanjas principales y secundarias.

**Trazado y construcción de las zanjas:**
- Se hará el trazado de las zanjas según la pendiente o teniendo en cuenta los causes naturales que ha hecho el agua y los lugares bajos o de encharcamiento dentro de la plantación.
- Las zanjillas se harán a poca profundidad, 30 a 40 cm, con un plato también de 30 a 40 cm de ancho, echando la tierra hacia el lugar contrario a la dirección del agua.
- Las zanjas se harán con mayor profundidad y con un mayor ancho que las zanjillas, en dependencia de los volúmenes de agua que conducirá y de la cantidad de zanjillas que desembocan en ella.
- Muy importante al construir la zanja es la inclinación del talud, si es demasiado recto tiende a romperse y llenar la zanja de tierra y si es demasiado plano tiende a que las aguas se desborden y no se encausen.

**Mantenimiento de los drenajes:**
- Tan o mas importante que construir los drenajes (zanjas y zanjillas) es su mantenimiento, o sea, deben mantenerse limpias para que el agua corra.
- Periódicamente se debe sacar la basura que contiene.
- En dependencia de la frecuencia y volúmenes de las lluvias, se repararán las zanjas, como mínimo una vez al año.
-Al terminar la regulación de sombra y la poda deben quedar limpias las zanjas y zanjillas.

**Organización del trabajo:**
- Aunque el drenaje en las plantaciones puede ser construido por los productores y otros trabajadores de la finca, sobre todo el mantenimiento de zanjas y zanjillas, en algunos lugares se crean grupos o brigadas que se encargan de la construcción de los drenajes, sobre todo de la construcción de las zanjas principales y secundarias.
- Para la organización del trabajo de la fuerza laboral se hará lo siguiente:
  . Se selecciona y capacita el personal en las técnicas a emplear.
  . Se dispondrá de los equipos, herramientas y medios necesarios para realizar el trabajo de drenaje en las áreas previstas.
  . Se dispondrá del financiamiento y las normas de trabajo.
- En territorios donde exista una o más brigadas es imprescindible elaborar un proyecto.

**EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y MEDIOS PARA EL DRENAJE**

- Machete, para chapear, picar y extraer los obstáculos que haya en las zanjas.
- Lima plana, para afilar machete, azadón, pico, hacha y otras herramientas.
- Tenedor de 4 dientes, para hacer zanjas y zanjillas.
- Pico, para hacer zanjas y zanjillas.
- Azadón o guataca, para hacer zanjillas y limpiar zanjas y zanjillas.
- Pala, para extraer la tierra de las zanjas y zanjillas.
- Coa, para emparejar los bordes de las zanjas.
- Rastrillo, para limpiar zanjas y zanjillas.
- Cinta métrica, para el trazado y medición de las zanjas.
- Cordel (nylon), para trazar las zanjas.
- Estacas de madera, para el trazado de zanjas y zanjillas.
- Retroexcavadora, de tractor de goma, para hacer las zanjas que recojan el agua de las zanjillas.

# FERTILIZACION

## IMPORTANCIA DE LA FERTILIZACION EN CACAO

- Permite conocer, con el Estudio Agroquímico, las características del suelo en cada cacaotal.
- Se suplen las carencias de nutrientes en el suelo, provocada por la extracción del cacao, los árboles sombreadores y otros factores como la erosión.
- Se mejoran las características del suelo y la microbiótica del mismo, con la incorporación de materia orgánica.

## PRINCIPALES PROBLEMAS QUE SE PRESENTAN CON LA FERTILIZACION

- Falta de medidas de conservación de suelo y drenaje que provocan la carencia de nutrientes en el suelo de los cacaotales.
- No se realizan en cantidad y calidad todas las labores agrotécnicas en las plantaciones de algunos lugares, con lo cual habría un mayor aprovechamiento de los nutrientes existentes en el suelo y los aplicados en la fertilización.
- Poco uso en las plantaciones de cacao de la materia orgánica disponible en las fincas.
- No se realiza el Estudio Agroquímico para conocer las necesidades del cultivo en cada lugar.
- No se aplican los fertilizantes en los lugares donde es necesaria su utilización para lograr altos rendimientos.

## EXTRACCION DE NUTRIENTES POR EL CACAO

- El cacao extrae nutrientes del suelo, a su vez el propio cacao y los árboles sombreadores aportan nutrientes al suelo, existiendo un reciclaje. Investigaciones realizadas han demostrado que en una plantación de cacao con un rendimiento de 1000 kg/ha (292 q/cab), la extracción y el aporte, en kilogramos por hectárea, es el siguiente:

| **Extracción/aporte** | **Nitrógeno (N)** | **Fósforo (P)** | **Potasio (K)** |
|---|---|---|---|
| Extracción del grano | 13.5 | 3.5 | 11.2 |
| Extracción de la cáscara de la mazorca | 12.0 | 2.0 | 25.0 |
| **Extracción total** | **25.5** | **5.5** | **36.2** |
| Aporte de los residuos del cacao y la sombra | 39.6 | 3.3 | 14.3 |
| **Diferencia entre extracción y aporte** | **+14.1** | **-2.2** | **-21.9** |

- Investigaciones, con otros tipos de cacao y en lugares con diferentes características, dan otros números, pero son cercanos a estos.
- Como se puede apreciar la mayor extracción la hace el cacao en Potasio, siguiéndole el Nitrógeno.
- Si los aportes del cacao y la sombra son sumados a lo que aportarían las cáscaras se puede compensar matemáticamente lo que extrae el grano, que seria el que se va, pero hay que tener en cuenta lo que consume y necesita el árbol para vivir, crecer y florecer, mas las pérdidas por erosión y lixiviación.

- Por tanto, en la medida que queramos más rendimiento o lo que es lo mismo más producción habrá que restituir al suelo los nutrientes que necesita el cacao para lograr ese objetivo.

## REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL CACAO

- Los elementos nutricionales más usados, en las fórmulas de fertilizante que aplicamos al cacao en Cuba, son: Nitrógeno, Fósforo, Potasio y Magnesio.
- Necesidades nutricionales del cacao, calculadas para nuestras condiciones:
(Kg/Ha)

| **Plantación de cacao (Edad)** | **Contenido de $P_2O_5$ y $K_2O$** | **Nitrógeno (N)** | **Fósforo ($P_2O_5$)** | **Potasio ($K_2O$)** |
|---|---|---|---|---|
| 1 a 3 años | Muy bajo a bajo | 94 | 36 | 30 |
| 4 y 5 años | | | | |
| - mas de 200 q/cab | ” | 158 | 30 | 135 |
| - 150 a 200 q/cab | ” | 126 | 24 | 108 |
| - 100 a 150 q/cab | ” | 110 | 21 | 95 |
| - menos de 100 q/cab | ” | 95 | 18 | 81 |
| 6 años ó mas: | | | | |
| - mas de 200 q/cab | ” | 164 | 34 | 150 |
| - 150 a 200 q/cab | ” | 131 | 27 | 120 |
| - 100 a 150 q/cab | ” | 115 | 25 | 105 |
| - menos de 100 q/cab | ” | 98 | 20 | 90 |

**Nota:** 1 quintal = 46 kilogramos y 1 caballería = 13.42 hectáreas

## FACTORES QUE AYUDAN A LA NUTRICION DEL CACAO

Varios son los factores que ayudan, evitando o reduciendo la pérdida de nutrientes y aportando los mismos, entre ellos están:

**Control de las malas hierbas:**
Una plantación de cacao libre de malas hierbas hace un mayor aprovechamiento de los nutrientes existentes en el suelo.

**Conservación de suelo:**
- La lluvia, cayendo sobre el suelo descubierto y a través de su escorrentía, arrastra en los terrenos con pendiente fundamentalmente y en terrenos llanos donde los ríos se desbordan, la tierra superficial que es la de mejor estructura y la que contiene mayor cantidad de materia orgánica y nutrientes.
- Un correcto y bien mantenido sistema de conservación de suelo garantiza que se pierdan muy pocos nutrientes.

**Sombra:**
- Los árboles sombreadores extraen nutrientes del suelo, pero a su vez los aportan a través de sus raíces, si son leguminosas, o con las hojas y ramas que van incorporándose al suelo.
- Al disminuir la luz que llega a la planta, se reduce la fotosíntesis y aunque ello reduce la producción, hace mas estable la misma en años sucesivos.

**Población del cacao:**
- Cuando la plantación tiene todas sus plantas y están bien distribuidas hace un aprovechamiento máximo de los nutrientes existentes en el suelo.

## SUELOS EN LAS PLANTACIONES EXISTENTES

**Tipos de suelo:**
- La mayor parte de nuestras plantaciones de cacao están ubicadas en suelos Pardos Sin Carbonato, pero existen en suelos Ferralíticos (rojos) y en suelos Aluviales. En muy pocos casos hay también plantaciones en suelos Fersialíticos.

**Pendientes:**
- La mayor parte de las plantaciones de cacao están en suelos con pendiente, afectados por la erosión. Hay muchas zonas, sobre todo en las partes mas altas donde los suelos están muy erosionados, afectando el desarrollo y la producción del cacao.

**Fertilidad:**
- Lo antes señalado ha provocado la reducción paulatina de la fertilidad de los suelos, mas cuando han sido y son insuficientes las medidas para su conservación y mejoramiento.
- En algunas zonas llanas, por uso intensivo de los cultivos y los arrastres por falta de un buen drenaje, la fertilidad del suelo ha ido decreciendo.

## FERTILIZACION ORGANICA

Producir, acarrear y aplicar las cantidades de abono orgánico que requeriría el cacao no es fácil, no obstante se puede preparar y aplicar una parte, se puede aprovechar el existente en las propias fincas cacaoteras.

**Cultivos temporales:**
- Durante la etapa de desarrollo del cacao se mantiene el plátano y se pueden intercalar otros cultivos, como maíz, frijol y otros, cuyas plantas una vez cosechadas se utilizan para arropar el ruedo o el hilo del cacao, este material incorpora materia orgánica con el correspondiente contenido de Nitrógeno, Fósforo y Potasio, convirtiéndose en una fuente de alimento para estas jóvenes plantas.

**Cáscaras de las mazorcas:**
- En las plantaciones en producción es sumamente importante utilizar las cáscaras de las mazorcas que deben ser acumuladas en fosas o corraletas para facilitar su descomposición y su posterior distribución en la plantación.

**Otros residuos existentes en las plantaciones:**
- En las plantaciones de cacao hay otras plantas o árboles que aportan los residuos existentes en las áreas, los cuales deben ser distribuidos uniformemente en las mismas para que una vez descompuestos se incorporen como materia orgánica, o sea, en nutrientes para el cacao.

**FERTILIZACION QUIMICA**

**Rendimientos actuales de las plantaciones:**
- En Baracoa algunos productores obtienen 1370 kg/ha (400 q/cab) y también hay 3 ó 4 que obtienen 1 t/ha (292 q/cab). Mas de 150 productores han llegado a obtener 343 kg/ha (100 q/cab) o mas.
- En Imías y Maisí existen algunos productores que obtienen más de 343 kg/ha (100 q/cab).
- Es imprescindible ejecutar un mejor trabajo agrotécnico en las plantaciones para que estas aprovechen al máximo las disponibilidades de nutrientes que aun existen en los suelos del cacao e incrementen la producción, requiriendo entonces de la aplicación de fertilizantes para compensar la extracción y continuar aumentando esos rendimientos.

**Estudio agroquímico:**
- Es imprescindible, en todas las zonas productoras de cacao, hacer el estudio agroquímico de los suelos para saber cual es el contenido de nutrientes que tiene, de manera que se pueda determinar que elementos químicos se deben aplicar y en que cuantía.
- Este estudio se contrata a la Dirección de Suelo en cada provincia, quienes una vez terminado el mismo dan las recomendaciones de lo que hay que aplicar en cada plantación, partiendo de las características del suelo y del contenido de elementos nutritivos para el cacao que contiene.

**Formulas y dosis a utilizar:**
- Las fórmulas se deben elaborar a partir del Estudio Agroquímico. Para las plantaciones en desarrollo deben tener un contenido alto en Fósforo y para las plantaciones en producción el contenido de Potasio debe ser alto, de manera que compense la alta demanda del cultivo en esta etapa.
- En aquellos lugares donde se aprecie la necesidad de fertilizantes y no se disponga aun del Estudio Agroquímico se puede aplicar el mismo con las fórmulas y dosis siguientes:

Plantación en desarrollo:

| EDAD (AÑOS) | UM | FORMULA desarrollo (7-14-7) | UREA (33-0-0) | Aporte en Kg/Ha | | | Gramos por Planta | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | N | $P_2O_5$ | $K_2O$ | 7-14-7 | 33-0-0 |
| 1 | t/cab | 1.5 | 1.5 | 59 | 16 | 8 | 100 | 100 |
| 2 | t/cab | 2 | 2 | 79 | 21 | 10 | 134 | 134 |
| 3 | t/cab | 2.5 | 2 | 82 | 26 | 13 | 167 | 134 |

Plantación en producción:

| EDAD (AÑOS) | UM | FORMULA producción (5-5-24-3) | UREA (33-0-0) | Aporte en Kg/Ha | | | Gramos por Planta | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | N | $P_2O_5$ | $K_2O$ | 5-5-24-3 | 33-0-0 |
| 4 | t/cab | 2.5 | 2 | 78 | 9 | 45 | 167 | 134 |
| 5 | t/cab | 3 | 2 | 80 | 11 | 54 | 200 | 134 |
| Mas de 5 | t/cab | 3 | 2 | 80 | 11 | 54 | 200 | 134 |

Una hectárea tiene **1111 plantas de cacao**, equivalentes a 14911 plantas en una caballería. .

**Época de aplicación:**
- La aplicación de fertilizante balanceado se realiza en la **etapa de primavera**, desde marzo hasta junio y el fertilizante nitrogenado en **etapa de frió**, o sea, desde septiembre hasta diciembre.

**Métodos de aplicación:**
- En terrenos con pendiente aplicar el fertilizante en una zanjilla en forma de media luna por la parte superior, separada del tronco entre 0.3 y 1.5 m, en dependencia de la edad de la planta, enterrándolo para evitar que se pierda por volatilización o por arrastre de las aguas. No se debe hacer un hoyo o pequeña franja en la parte superior sino una media luna, o sea, medio círculo para que sean mas fácilmente obtenidos los elementos nutricionales por la planta.
- En terrenos llanos, se aplicará en círculo alrededor del tronco. En las plantaciones en producción se separará del tronco no menos de 1.5 m, se levanta la hojarasca, se echa el producto y se cubre con la hojarasca y en las plantaciones en desarrollo se aplicará a no menos de 30 cm del tallo, tapándolo con el arrope o enterrándolo.

**Cuidados en el almacenaje:**
- En los almacenes, el fertilizante debe mantenerse bajo techo, separado del suelo y las paredes, para evitar que se moje y debe estar bien identificado por fórmula.
- En el campo también debe estar tapado y colocado sobre piezas de madera o sobre piedras, de manera que no se moje y ni esté en contacto con el suelo.

## ACTIVIDADES QUE SE RECOMIENDAN PARA GARANTIZAR LA INCORPORACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE LOS NUTRIENTES DEL SUELO

- Siembre la sombra 1 ó 2 años antes que el cacao.
- Haga terrazas individuales en terrenos con pendiente.
- Arrope el ruedo de las jóvenes plantas.
- Resiembre los cacaotales.
- Mantenga las limpias, para que no haya malas hierbas.
- Mantenga al plátano bien manejado.
- Regule la sombra para que no haya árboles en exceso que roben nutrientes, ni falten árboles que provoquen la descompensación del cacao.
- Deshije el cacao.
- Pode el cacao.
- Aplique las medidas de conservación de suelo.
- Drene las áreas.
- Controle las plagas.
- Coseche el cacao cada 7 días.
- Sanee las plantas de cacao en producción.

## HERRAMIENTAS Y MEDIOS PARA LA FERTILIZACION

- Machete, para eliminar las malas hierbas antes de fertilizar.
- Lima plana, para afilar machetes y azadones.
- Cubo, para aplicar el fertilizante.
- Saco, para aplicar el fertilizante y hacer mantas donde se rompen los pelotones del producto.

- Mazo de madera, para romper los pelotones del producto.
- Rastra de bueyes, para trasladar el fertilizante a las plantaciones.
- Carreta, para trasladar el fertilizante a las plantaciones.
- Mulo, para el traslado de los fertilizantes.
- Yunta de bueyes, para el traslado de los fertilizantes.

# CONTROL FITOSANITARIO

## IMPORTANCIA DEL CONTROL FITOSANITARIO EN CACAO

- Se impide la entrada o crecimiento de las enfermedades.
- Se impide la entrada o crecimiento de las plagas.
- Se reducen o eliminan las enfermedades y plagas que están afectando las plantaciones.
- Se aplican las medidas agrotécnicas y administrativas para lograr los 3 aspectos antes señalados.
- Garantizar con la aplicación de productos biológicos y químicos la reducción o eliminación de las enfermedades y plagas que afectan al cacao: cultivo, cosecha y granos beneficiados.

## PRINCIPALES PROBLEMAS QUE SE PRESENTAN CON EL CONTROL FITOSANITARIO

- Falta de drenaje en las zonas llanas, lo cual ayuda al incremento del Phytophthora palmivora.
- Falta de un correcto manejo del plátano y los árboles sombreadores, cuyo exceso de sombra también provoca incremento de la pudrición negra de la mazorca y otras enfermedades.
- Falta de fosas o corraletas para acumular las cáscaras y las mazorcas enfermas, en los lugares con mayor incidencia de Phytophthora.
- Incremento de la plaga de ratones en los territorios, por insuficiente aplicación de raticida.
- Incremento de la plaga de bibijaguas en algunos territorios, afectando las plantas jóvenes de cacao.
- La incidencia de varias plagas y enfermedades, las que individualmente no causan grandes daños, pero la suma de ellas afecta al cacao, primero en su etapa de desarrollo y después la producción del mismo.
- Afectaciones en algunos territorios por los animales, fundamentalmente chivos, así como por ganado vacuno y cerdos.
- Cercanía a Cuba de una de las enfermedades mas dañinas al cacao, la Moniliasis, producida por el hongo *Moniliophthora roreri*.

## ENFERMEDADES DEL CACAO

- En el mundo hay enfermedades muy desbastadoras del cacao, ellas son:
  . **Moniliasis**, causada por el hongo *Moniliophthora roreri*, ataca los frutos desde muy jóvenes hasta su madurez, esta desde América de Sur hasta México.
  . **Escoba de bruja**, causada por el hongo *Crinipellis perniciosa*, ataca los frutos pero su daño fundamental es en el extremo de las ramas y en los cojinetes florales, está en América del Sur y en Trinidad-Tobago.
  . **Ceratocistis o mal de machete**, causada por el hongo *Ceratocistis fimbriata*, asociada a un insecto, *Xilebrus sp,* ataca el tronco y las ramas, esta en muchos países cacaoteros de América.
  . **Pudrición negra de la mazorca**, causada por el hongo *Phytophthora magakaria*, ataca la mazorca y radica en algunos países de África.
  . **Swollen shoot virus**, producida por un virus, ataca todas las ramas jóvenes de la planta de cacao, está en algunos países de África.

- En Cuba existen la Escoba de Bruja y la Ceratocistis, pero están muy localizadas y no son agresivas como en América del Sur, existe la Pudrición Negra de la Mazorca pero producida por el *Phytophthora palmivora* que causa mucho menos daños que el *megakaria*.

**PUDRICION NEGRA DE LA MAZORCA (*Phytophthora palmivora*)**

Es la principal enfermedad que afecta al cacao en Cuba.

**Daños:**
- La afectación fundamental es sobre la mazorca, aunque causa el cáncer del tronco y el marchitamiento de ramas.
- El hongo vive generalmente en el suelo y cuando llega a la mazorca produce el ennegrecimiento de la cáscara primero (alrededor de 8 días) y de los granos después, los cuales no terminan de formarse si están tiernos o si están maduros mueren y se secan junto a la mazorca.
- Alta humedad y baja temperatura son las condiciones ideales para la proliferación rápida del hongo.
- El hongo es diseminado sobre la planta por varios agentes, entre ellos las hormigas.

**Control agrotécnico:**
- Regular la sombra de manera que no haya exceso.
- Podar el cacao para que haya suficiente luz en las partes productivas, o sea, donde están las mazorcas y cortar los extremos de las ramas que estén en contacto con el suelo.
- Tener y mantener limpias las zanjas de drenaje.
- Realizar la cosecha con una frecuencia semanal (7 días).
- Eliminar todas las mazorcas enfermas y secas que están en las plantas.
- Construir fosas o corraletas y echar en ellas las cáscaras de las mazorcas y los frutos enfermos.
-Eliminar o sustituir algunas plantas que se detecten como sumamente susceptibles a la enfermedad.

**Control biológico:**
En zonas donde haya bastante incidencia de la enfermedad se puede utilizar un producto preparado con una cepa del hongo *Trichoderma*, cuyo producto, dosificación, forma de aplicación y protección del mismo debe ser orientado por el personal técnico de la Estación Territorial de Protección de Plantas (ETPP) y el Centro de Reproducción de Entomófagos y Entomoptógenos (CREE) correspondiente.

**Control químico:**

**TABLA 1**

| PRODUCTO | DOSIS EN 100 L DE AGUA (Kg o L) | DOSIS POR HECTÁREA | |
|---|---|---|---|
| | | SOLUCIÓN FINAL (L) | Kg o L |
| Oxicloruro de cobre PH 50 % | 0.5 | 450-750 | 2.5 – 4.0 |
| CuproflowSC 37.75 | 0.5 | 450-750 | 2.5 – 4.0 |
| Zineb PH 75 % | 0.38 | 450-750 | 1.68 – 3.0 |
| Zinebsol PH 75 % | 0.38 | 450-750 | 1.68 – 3.0 |

**Método de aplicación:**
- La aplicación se hará al tronco y ramas principales, con mochila, bañando fundamentalmente las mazorcas.
- En zonas con mucha incidencia se harán, en los periodos críticos, aplicaciones semanales.

**PUDRICION PARDA DE LA MAZORCA (*Diplodia theobromae*)**

- Este es un hongo oportunista, penetra a través de daños que se han causado a la mazorca o el tronco.
- Los daños son muy parecidos a los del Phytophthora, el control y el método de aplicación son los mismos.
- La parte afectada de la mazorca al apretarla tiene una constitución diferente entre las dos enfermedades, blanda cuando es Diplodia y dura si es Phytophthora.

**ANTRACNOSIS (*Collectotrichum gloesporiodes*)**

- Afecta los frutos, fundamentalmente en estado joven, así como las hojas del cacao.
- Se controla con buena Agrotécnia y nutrición de las plantas.

**ESCOBA DE BRUJA (*Crinipellis perniciosa*)**

- El mayor daño se aprecia en los cojinetes florales y en la parte terminal de las ramas, en las cuales brotan varias ramillas deformadas que al poco tiempo mueren, afecta también las mazorcas y brotes nuevos.
- Solo aparece en algunos lugares de los municipios Maisí, Baracoa e Imías.
- Se controla mediante la poda de la planta de cacao, eliminando todas las escobas y las ramas afectadas.
-En el caso de plantas muy dañadas se deben rehabilitar o eliminar si se observa que es muy susceptible.

**CERATOCISTIS (*Ceratocistis fimbriata*)**

- El hongo infesta el tronco o ramas principales provocando la muerte de la planta, esta queda en la primera etapa con todas las hojas secas colgando.
- En nuestro país solo se ha detectado su transmisión a través del machete.
- Una vez detectada lo que se hace es eliminar la planta, picotearla, amontonarla y aplicarle un fungicida y un insecticida.

**<u>PLAGAS DEL CACAO</u>**

- En el mundo hay algunas plagas que son bastante dañinas al cacao, entre ellas son importantes:

. **Monalonion**, varias especies de este género, son insectos chupadores que atacan las mazorcas, esta plaga radica en Sur y Centroamérica y en algunas islas del Caribe.

. **Cápsidos**, varias especies como *Sahlbergella singularis*, *Distantiella theobromae* y *Helopeltis sp*, insectos chupadores que atacan las mazorcas, están ubicados en los países cacaoteros del África.

. **Cochinillas o coccidos**, como la *Ferrisia virgata* y el *Pseudococcus njalensis*, que trasmiten el Swollen shoot virus, establecidas en varios países de África.

. **Xileborus**, entre ellos el *Xileborus morstati*, que son propagadores de la *Ceratocistis fimbriata*, existentes en varios países de América del Sur y el Caribe.

. **Hormigas cortadoras**, diferentes especies del género *Atta*, atacan las hojas del cacao, siendo su daño mayor en las plantas en desarrollo, están en muchos países del mundo.

. **Ardillas**, redores que atacan las mazorcas.

- En diferentes zonas cacaoteras y países el mundo existen plagas que en mayor o menor medida afectan al cacao.
- En Cuba las plagas mas importantes son los ratones, las bibijaguas, el enrollador de la hoja, el thrips y la santanilla o bibijoa. Existen otras plagas, que individualmente no causan grandes daños, solo puede que en un momento dado en una localidad específica se aprecien mayores afectaciones por algunas de ellas.

**RATONES O ROEDORES**

- Las especies más comunes en las zonas cacaoteras son:

*Rattus rattus rattus*
*Rattus rattus alejandrinus*
*Rattus rattus frugivorus*

**Daños:**

- Roen la cáscara de la mazorca y extraen los granos, dejándola vacía o con muy pocos granos.

**Control químico:**

- Se utilizan los Perles con Brodifacuma, producto anticoagulante.
- El cebo o grupo de perles que se pondrá por depósito tendrá un peso de alrededor de 115 gramos (1/4 de libra).
- La dosificación por hectárea sería:

Cebos ---------- 30
Cantidad de producto ---------- 3.5 kilogramos

- En el año, para dos campañas, se utilizarán 7 kg/ha (95 kg/cab) de raticida.
- Para aplicar el raticida se hará lo siguiente:

. Los depósitos para situar el producto pueden ser: canutos de bambú, latas vacías, cáscaras de las mazorcas de cacao, cascarones de coco, catauros de yagua, cucuruchos de hojas de cacao, pedazos de mangueras o tubos, redoblones de tejas, bloques, depósitos de madera y otros.

. Los cebos se colocarán sobre las plantas mas coposas y fructíferas, así como en el suelo, cercas de piedra, barreras muertas y cercas de maya o piña de ratón (*Bromelia pinguin*).

. También se colocarán en viviendas, almacenes, cochiqueras, bateyes, establos y cualquier otro lugar donde se puedan alojar los roedores.

. La colocación de los depósitos se debe hacer previa inspección del lugar, cerca de las madrigueras, senderos o caminos de los roedores.

. Se debe tener especial cuidado en la protección del cebo en el momento de colocarlo en el depósito, ya que la lluvia lo puede echar a perder.

- Para aplicar el producto se debe realizar una Campaña de Desratización que permita echar el mismo, simultáneamente, en las plantaciones cacaoteras, de otros cultivos vecinos e instalaciones de manera que se reduzca al mínimo la plaga y no pase de un lugar a otro.

- Durante el año se realizarán 2 campañas, al inicio de cada cosecha, una en Marzo y la otra en Octubre.
. Si en el periodo entre campañas aparece la plaga se harán aplicaciones localizadas.
. El producto (Perles con Brodifacuma) se debe preparar para una campaña o periodo, ya que en los almacenes los gorgojos se comen algunos de sus componentes y pierde efectividad.

**Control biológico:**
- Se puede utilizar el BIORAT que es un preparado a base de *Salmonella enteriditis*.
- Para aplicar el producto se hará lo siguiente:
  . Depositar 25 a 50 gramos de Biorat en cuevas, sendas o lugares protegidos, fuera del alcance de la luz solar, en forma de bloqueo circular separado de 2 a 5 metros entre si, al finalizar la tarde.
  . Hacer una sola aplicación del producto, efectiva, por no menos de 6 meses.
- Para el uso de este producto hay que tener en cuenta lo siguiente:
  . El producto mantiene su actividad a la temperatura de congelación por un año, de 8 a 16ºC por 6 meses, a la sombra y sin abrir la bolsa, a temperatura ambiente, menos de 30ºC, por 21 días.

**Control agrotécnico:**
-Recogida semanal (7 días) de las mazorcas maduras para reducir el tiempo de permanencia de las mismas sobre la planta y consigo reducir los daños por la plaga.
- Eliminar o reducir aquellas fuentes que facilitan el habitad y la reproducción de los roedores.

**BIBIJAGUA (*Atta insularis*)**

**Daños:**
- Se come las hojas de las plantas, siendo su mayor daño en las plantas en desarrollo, fundamentalmente durante su primer año, llegando por defoliaciones continúas a matar las plantitas.

**Control:**
- El método mas efectivo es aplicando los granulados o perles, como Bachatlan, Fluramin, Blitz Cebo u otro disponible.
- La dosis por aplicación es de **30 gramos por bibijagüero**.
- El producto se aplica en las bocas de las cuevas o de los bibijagüeros. Se repite esta operación 1 ó 2 veces hasta que se haya erradicado la plaga.

**ENROLLADOR DE LA HOJA (*Bochoropsis pharaxalis*)**

**Daños:**
- Ataca las hojas jóvenes (no coriáceas).
- Su daño mayor ocurre en las plantas pequeñas, en desarrollo, pues reduce el follaje, provocando con ataques sucesivos el crecimiento lento o la muerte de las plantas.

**Control agrotécnico:**
- Mantener las plantaciones libres de malas hierbas.
- Mantener las plantaciones deshijadas, pues los hijos son alimentos predilectos del insecto.

**Control biológico:**
- Usando preparados con Bacillus thurigiensis, obtenidos en los CREE (Centro de Reproducción de Entomófagos y Entomopatógenos) que existen en los municipios.
- La dosis de aplicación es la siguiente: 4 litros / hectárea (formulado nacional)
- Para la aplicación se tendrá en cuenta las indicaciones emitidas por el CREE o la ETPP.

**Control químico:**
**TABLA 2**

| PRODUCTO | DOSIS EN 100 L DE AGUA (Kg o L) | DOSIS POR HECTÁREA | |
|---|---|---|---|
| | | SOLUCIÓN FINAL (L) | Kg o L |
| Cibicid PH 85% | 0.225 | 450-750 | 1.75 |
| Rogor L 40 % | 0.1 | 450-750 | 1.5 |
| Carbaryl PH 80% | 0.225 | 450-750 | 1.75 |

- Para la aplicación se utilizarán las mochilas.
- La aspersión debe cubrir especialmente el follaje joven, por ser el lugar donde se alojan las larvas.

**HORMIGA SANTANILLA O BIBIJOA (*Wasmania auropuntata*)**

**Daños:**
- Esta no afecta directamente ninguna parte de la planta de cacao, pero ataca a los trabajadores que realizan las labores agrotécnicas y la cosecha, fundamentalmente cuando se realiza la regulación de sombra y la poda.

**Control químico:**
- Se utiliza la Mezcla Duple, producto en polvo.
- La dosis de aplicación es de 15 a 20 kg PC/ha.
También se pueden hacer aplicaciones con los insecticidas contemplados en la **TABLA 3.**

**THRIPS (*Selenothrips rubrocintus*)**

**Daños:**
- Ataca las hojas, fundamentalmente las adultas, donde forma colonias de adultos y ninfas, que raspan la superficie del envés cuyas partes dañadas se secan reduciendo su área de fotosíntesis y provocando al final la caída de las hojas.
- Gran afectación causa a las mazorcas, a las cuales le raspan la corteza cambiándole el color lo que impide saber cuando están maduras, por tanto hace difícil la cosecha.

**Control agrotécnico:**
- Mantener al cacaotal con una sombra y nutrición correcta, la plena exposición al sol del cacao facilita el desarrollo de la plaga.

**Control químico:**
Ver la **TABLA 3**

**CHINCHE HARINOSA (*Planococcus citri*)**

**Daños:**
- Este insecto chupador hace su daño mayor en los cojinetes florales y en las mazorcas tiernas, a las cuales llegan a cubrirle una parte.
- Son protegidas por las hormigas bravas (*Pseudonymex pallidus*), las que en algunos casos cubren con tierra los cojinetes y la base de las mazorcas para proteger debajo a las chinches, molestando también a las personas que trabajan en el cacaotal.

**Control químico:**
Ver la **TABLA 3**

**DEFORMADOR DEL FRUTO (*Hemeroblemma rangus*)**

**Daños:**
- Insecto masticador que ataca los frutos o mazorcas en su fase inicial, provocando la muerte de las mas pequeños y deformaciones a las demás, los cuales crecen faltándole una parte o reduciendo su tamaño.

**Control químico:**
Ver la **TABLA 3**

**PULGON PARDO (*Toxoptera aurantii*)**

**Daños:**
- Insecto chupador que ataca los cojinetes florales, las mazorcas pequeñas, las hojas y brotes tiernos.
- Es trasladado y protegido por las hormigas, fundamentalmente por las hormigas bravas.

**Control químico:**
Ver la **TABLA 3**

**XILEBORUS (*Xileborus sp*.)**

**Daños:**
- Insecto masticador que ataca el tronco y ramas principales, haciendo galerías.
- Su daño fundamental lo causa en las ramas de plantas adultas y en los tallos de plantas jóvenes, que llegan a morir.

**Control agrotécnico:**
- Cortando las ramas o tallos por debajo de los daños para que rebroten o la planta entera si a muerto.
- Las partes cortadas se sacan del campo y se queman.

**Control químico:**
Ver la **TABLA 3**

## OTRAS PLAGAS DE INSECTOS

- Esporádicamente en algunos lugares aparecen daños de otros insectos, como guaguas (*Coccus viridis*), pulgón verde (*Myzus persicae*) y otros insectos masticadores.
- De aparecer se controlan con los productos químicos señalados en la **TABLA 3**

**TABLA CON INSECTICIDAS**
**TABLA 3**

| PRODUCTO | DOSIS EN 100 L DE AGUA (Kg o L) | DOSIS POR HECTÁREA | |
|---|---|---|---|
| | | SOLUCIÓN FINAL (L) | Kg o L |
| Cibicid PH 85% | 0.225 | 450-750 | 1.75 |
| Carbaryl PH 80% | 0.225 | 450-750 | 1.75 |
| Carbaryl P 5-10% | - | - | 7.5-10.5 |
| Rogor L 40% | 0.1 | 450-750 | 1.5 |
| Malathion CE 57% | 0.225 | 450-750 | 1.75 |
| MetilParation CE 50% | 0.225 | 450-750 | 1.75 |

## CUIDADOS EN LA APLICACIÓN DE PESTICIDAS

- No aplicar pesticidas y fundamentalmente insecticidas en horas tempranas de la mañana, pues se puede matar al **insecto polinizador** que en esas horas es cuando realiza la fecundación de las flores del cacao.
- No aplicar los productos inmediatamente después de un aguacero o cuando las plantas estén mojadas.
- Asperjar bien las partes del árbol donde hace mas daño, se refugia o vive la plaga o el agente causante de la enfermedad.
- Que el personal encargado de hacer las aplicaciones se haya capacitado y hecho los análisis médicos correspondientes para poder realizar esta labor.
- Mantener bien protegidos los pesticidas que se usarán, para evitar pérdidas y daños a las personas.
- Dar los mantenimientos requeridos a los equipos de protección y sobre todo a los equipos de aplicación, o sea, el lavado, la limpieza y el engrase diario y periódico.

## PAJARO CARPINTERO

- Las especies más comunes en las zonas cacaoteras son:
  *Xiphidiopicus percussus* (Verde)
  *Melanerpes superciliaris* (Jabao)
  *Colapter fernandinae* (Churroso)

**Daños:**
- Atacan las mazorcas, le abren una perforación, no extraen los granos, pero por ese hoyo penetran los hongos que dañan los granos.

**Control:**
- Está prohibida la casa de estas aves. Para reducir sus daños hay que recoger (cosechar) las mazorcas con la frecuencia establecida, semanal o reducirla si en un momento o zona dada la incidencia de la plaga es muy alta.

## PLAGAS DE ANIMALES

En los últimos años se han incrementado los daños a las plantaciones del cacao por animales: caprinos, vacunos y porcinos.

**Chivos** (*Capra hircus*)

- Causa daños a las planta jóvenes al comerles los retoños (parte terminal), a las plantas en producción al comerle todas las mazorcas pequeñas que alcancen (ellos se paran en el tronco para llegar a las mas altas) y también se comen o trozan los hijos que brotan.
- Esta plaga se está incrementando con mucha rapidez en las principales zonas cacaoteras.

**Carneros u ovejos** (*Ovis aries*)

Los daños son parecidos a los que causan los chivos.

**Ganado vacuno** (*Bos primigenius*)

- Causa daños a las plantaciones en producción, ya que se comen todas las mazorcas hasta la altura que alcanza su cuello.
- En las plantaciones en desarrollo dañan la sombra temporal, al comerse el plátano y tumbar las estacas de Júpiter (*Gliricidia sepium*).
- Los daños son más significativos en las zonas cacaoteras que limitan con instalaciones ganaderas.

**Cerdos** (*Sus scrofa*)

- Causan daños al sistema radicular del cacao, al hociquear rompen o dejan a la intemperie las raíces del cacao, ayudando en terrenos con alguna pendiente a la erosión del suelo.
- En algunos casos se comen las mazorcas que se dejan amontonadas de un día para otro en los partideros.

**Control de las plagas de animales:**
- En lugares donde haya mucha incidencia se construirán corraletas para poner los animales que se recojan en las plantaciones.
- Recoger los animales que se encuentren en las plantaciones y entregarlos a los organismos correspondientes, para que los usen, consuman o sancionen a sus dueños.
- Tomar medidas administrativas por las direcciones de la agricultura en los territorios correspondientes.
- Realizar campañas educativas con los pobladores, personal técnico y directivo de la agricultura, en las zonas cacaoteras.

## MUSGOS Y LIQUENES

**Daños:**
- Cubren los troncos y ramas obstruyendo los cojinetes florales.

**Control agrotécnico:**
- Regular la sombra y podar bien el cacao para que llegue la luz necesaria al tronco y ramas principales.
- Mantener bien drenadas las áreas bajas para reducir la humedad.
- Eliminar las plantas muy viejas, cuyo tronco y ramas tienen la corteza ahuecada, que facilita la permanencia de los musgos.
- Se puede frotar con un saco de yute o kenaf las zonas cubiertas de musgos, para reducir su cubierta y facilitar la brotación de las flores.

**Control químico:**
- En zonas con mucha incidencia de musgos y líquenes hacer aplicaciones de productos cuprosos a las ramas y troncos de las plantas.

## EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y MEDIOS PARA EL CONTROL FITOSANITARIO

- Machete, para diferentes actividades que se realizan en el control fitosanitario.
- Lima plana, para afilar machetes y cuchillas.
- Cuchilla de tumbar cacao, para el saneamiento de las plantas de cacao.
- Mochila, para aplicar los pesticidas.
- Motomochila, para aplicar pesticidas en zonas con incidencia muy grande de alguna enfermedad o plaga.
- Tanque de 200 litros, para preparar las soluciones con pesticidas y trasladar el agua en rastras de bueyes o carretas.
- Lata de 20 litros, para cargar agua manualmente o en mulos.
- Cubo, para preparar las soluciones, llenar los tanques y equipos.
- Medios de protección humana, para las personas que aplican los productos.
  . Guante, Careta, Botas plásticas y Capa.
- Saco, para cargar medios y pesticidas.
- Cordel, para amarrar sacos y otros medios.
- Rastra de madera, para los traslados del agua, medios de aplicación y pesticidas.
- Carreta, para los traslados del agua, medios de aplicación y pesticidas.
- Yunta de bueyes, para los traslados del agua, medios de aplicación y pesticidas.
- Mulo, para los traslados del agua, medios de aplicación y pesticidas.

## MEDIDAS CUARENTENARIAS A TENER EN CUENTA POR LOS CACAOTEROS

- Es sumamente importante y necesario que los productores, trabajadores, personal del beneficio, extensionistas, técnicos y directivos estén observando constantemente aquellas anomalías o agentes no característicos en el cacao de cada planta o plantación.
- Cualquier anomalía o agente detectado debe ser comunicada al extensionista, técnico de Sanidad Vegetal u otra persona que tenga que ver con el cuidado sanitario del cacao.
- Las dos enfermedades más destructivas y cercanas a Cuba son la Moniliasis y la Escoba de Bruja, por tanto se debe estar al tanto de su posible aparición.

**Moniliasis:**

- Mantener la observación permanente en las plantaciones en producción, para detectar su aparición en caso de que sucediese.
- Capacitar a productores, trabajadores, técnicos, extensionistas y directivos con relación a esta enfermedad.
- Conocer de qué países vienen extranjeros o cubanos que visiten áreas o zonas cacaoteras al llegar a Cuba.
- Los síntomas más característicos de la enfermedad a observar son:
  . Toda la mazorca o parte de está cubierta por un polvillo blanco, inclusive invadiendo completamente las mazorcas pequeñas que han muerto.
  . Pudrición completa de los granos al abrir las mazorcas adultas o más desarrolladas.

**Escoba de bruja:**

- Esta enfermedad causa grandes estragos, aunque existe una cepa no agresiva en Cuba, esta debe ser vigilada y tratada para que no se extienda.
- Observar si en algún lugar la enfermedad se ha hecho agresiva, para determinar si ha aparecido una cepa nueva.

# RESIEMBRA

## IMPORTANCIA DE LA RESIEMBRA EN CACAO

- Completa la población del cacao en la plantación.
- Cuando la plantación tiene casi toda su población, sombrea uniformemente al suelo y aporta sus hojas, impidiendo la emisión de malas hierbas, facilitando la vida al insecto polinizador y ayudando a mantener y mejorar las características del suelo.
- Se aprovecha más el contenido de nutrientes y agua que hay en el suelo.
- Garantiza una mayor producción y rendimiento de la plantación de cacao.
- Una plantación bien poblada reduce actividades, como la limpia, y produce mas, por lo que se abaratan los costos.

## PRINCIPALES PROBLEMAS QUE SE PRESENTAN CON LA RESIEMBRA

- Falta de muchas plantas en las plantaciones en desarrollo.
- Rendimientos agrícolas muy bajos en muchas plantaciones en producción por la gran cantidad de espacios sin plantas de cacao.
- Falta de sombra y suelos no aptos en algunos lugares que no permiten realizar la resiembra.
- Insuficiente producción de posturas para garantizar la resiembra.
- Mala calidad de algunas posturas, largos periodos de seca con insuficiente arrope en el ruedo, afectaciones por plagas como Bibijagua y Bochoropsis, exceso de plantones de plátano, malas podas, falta de drenaje, enfermedades y embejucamiento, también han sido causas de la muerte de plantas de cacao.

## PRINCIPALES CAUSAS DE LA DESPOBLACION EN LAS PLANTACIONES DE CACAO

Son muchas las causas que han provocado esto, algunas imputables directamente al hombre, otras a la naturaleza, entre ellas están:

**Época de siembra:**

Aunque las lluvias en los últimos tiempos han tenido sus variaciones, la siembra del cacao fuera de época a provocado la muerte de las posturas, sembrar en febrero-marzo y julio-agosto, es riesgoso, por ser periodos secos.

**Sombra:**

Este ha sido uno de los problemas más graves, la mala preparación y manejo de las áreas de siembra, en las cuales la sombra es insuficiente, no es uniforme, faltando en partes, provocando exceso de luz, lo cual se combina con los enyerbamientos, las sequías y las plagas, matando muchas de las plantas sembradas.

**Manejo del plátano:**

El crecimiento lateral de los plantones de plátano, sin manejo, provoca la muerte de algunas plantas en desarrollo de cacao y en algunos casos de plantas en producción.

**Calidad de las posturas de cacao:**

En ocasiones se siembran y se resiembran posturas pequeñas, con deficiencias nutricionales, lo que trae consigo la muerte en el campo.

**Calidad de la siembra:**

Se hace el hoyo en el mismo momento de la siembra, sumamente pequeño, no se tienen en cuenta las características del suelo donde se va a plantar la postura y no se le aplica la materia orgánica, sobre todo en los suelos más pobres.

**Factores climáticos:**
Largos periodos de sequía, que provocan numerosas muertes de plantas en desarrollo y plantaciones en producción, sobre todo en las partes altas que están afectadas por la erosión.

**Drenaje:**
Falta de zanjas de drenaje en áreas llanas, donde se pierde un número de plantas por el exceso de agua acumulada o por ser cubiertas por los materiales arrastrados por las corrientes, tanto en plantaciones en desarrollo como en producción.

**Selección de suelos:**
Áreas donde las características del suelo no son uniformes y tiene una mala calidad, trayendo consigo que las plantas se mueren o su desarrollo es lento y se mantienen raquíticas, fundamentalmente en los suelos rojizos.

**Suelos erosionados:**
Muy erosionados, empobrecidos, lo cual junto a la falta de sombra y materia orgánica en la siembra, provocan la muerte de las jóvenes plantas. Esto se ve más en los bordes de los campos que están en la parte alta, en el límite con la cuchilla de la loma.

**Enyerbamiento:**
Las gramíneas compactas, como el cañamazo, los bejucos y otras hierbas son causantes de la muerte de muchas plantas en desarrollo.

**Poda del cacao:**
La mala calidad de la poda ha contribuido a la despoblación de nuestros cacaotales, sobre todo en las plantaciones de injerto. Falta de control del crecimiento lateral de las plantas de cacao, no poner horquetas a ramas que cuelgan o no hacer la selección de hijos en ramas acostadas provoca que algunas plantas queden por debajo de otras y tengan que ser eliminadas posteriormente. En la renovación, no se podan las plantas viejas como debe ser ni se eliminan en el momento indicado, por tanto la competencia por la luz y nutrientes provoca la muerte de muchas plantas jóvenes, las cuales a veces no se reponen.

**Marco de plantación:**
Demasiadas plantas por área, cuando están en producción comienzan a deformarse, debido a la competencia por la luz, el agua y los nutrientes, siendo necesario eliminar las plantas más deformadas y raquíticas. En áreas renovadas se dejan muchos obstáculos, como grandes plantones de plátano, grandes árboles de sombra y el propio cacao, el espacio que estos ocupan reduce la población de la nueva plantación, sobre todo cuando no se corre el hoyo durante el trazado para evitar asi una falla.

**Plagas:**
Plagas como bibijagua (*Atta insularis*), sobretodo en suelos rojos, y enrollador de la hoja (*Bochoropsis pharaxalis*) cuando son intensas causan la muerte a muchas plantas jóvenes. En algunas zonas cacaoteras existen serias afectaciones por los chivos y los carneros.

**Enfermedades:**
En algunas plantaciones mueren plantas por enfermedades lo cual contribuye a reducir la población del cacao.

**La limpia:**
En la chapea, sobre todo cuando la limpia se hace con un enyerbamiento pesado en el ruedo, se pican o dañan plantas, disminuyendo la población.

**ASPECTOS A TENER EN CUENTA PARA REALIZAR LA RESIEMBRA**

- Para decidir resembrar una postura de cacao en un área lo primero que se debe hacer es:
  . **Preguntarse:** ¿Por qué se murió la planta que se sembró antes?
  . **Mirar para arriba:** Es primordial que haya la sombra necesaria, ya que de no existir esta se corre el riesgo de que se vuelva afectar la planta. Por lo que, antes de realizar la resiembra del cacao, se debe resembrar la sombra, sobre todo la temporal y manejar el árbol de cacao.
  . **Mirar para abajo:** Para ver las características del suelo y analizar si la falla ocurrió por falta de fertilidad del suelo, ya que no tendría sentido resembrar si el suelo no es bueno para el cacao en ese lugar.
- La resiembra se hará hasta el borde de los caminos y en todos los lugares que permitan la máxima explotación del suelo.
- Las áreas plantadas en primavera serán resembradas en frió del mismo año y las plantadas en frió se resiembran en la primavera del siguiente año. Se resiembran todas las fallas física y económicas Todo cacaotal al año de plantado debe tener el 100 % de la población.
- Realizar el hoyado con la antelación y calidad establecida para ello y aplicarle de 2.5 a 5 kg (5 a 11 libras) de materia orgánica por hoyo.
- Seleccionar posturas sanas, fuertes y vigorosas, para que las plantas resembradas crezcan rápido, reducir el atraso y contrarrestar las condiciones adversas, que han existido donde se perdió la planta anterior.
- Aplicar arrope alrededor de la planta recién resembrada:
  . Para garantizar la humedad necesaria en el suelo que rodea la plantita, evitar la emisión de malas hierbas, mejorar la estructura y los nutrientes en el suelo alrededor de la planta.
  . En las plantaciones en desarrollo se realiza con las hojas de plátano, con las malas hierbas cortadas en la calle durante la chapea y con hojas del cacao en la renovación.
  . En espacios grandes o bordes de campos, de las plantaciones en producción, se utilizan todos los materiales de la finca como las hojas de plátano, hojas del cacao, pencas de palmas y de coco.
- Hacer terrazas individuales a las plantas resembradas para acumular todo el arrastre superficial del suelo, con más alto contenido de materia orgánica y residuos vegetales, se facilita el arrope.
- En la parte baja de las terrazas individuales se pueden poner lomos de las pencas de coco y palmas o tallos de plátano, piedras y maderas que ayuden a formar la terraza.
- Poner una estaca delante de la postura resembrada, en aquellas áreas a orillas de ríos que durantes grandes lluvias son bañados por las aguas, en el sentido que viene la corriente, para que el material que arrastra el río no tape o arranque las posturas.
- Es indispensable construir y/o dar mantenimiento a las zanjas de drenaje, en áreas que se inundan, para que el exceso de humedad no provoque la muerte de las posturas.
- Hacer la resiembra por cultivares, o sea, las plantaciones hechas con cacao clonal se resembrarán con posturas clonales y las hechas con híbridos se resembrarán con este tipo de cacao, para que no se mezclen sus granos y se afecte la calidad del producto.
- En plantaciones en producción que no estén próximas a renovar donde existan calveras, bordes de campos o hileras con muchas fallas se le hará una poda de rehabilitación a las plantas adultas que puedan estorbar el desarrollo de la resiembra.
- Resembrar los bordes de los campos, en la parte alta, a orillas de montes o maniguas, de los caminos y guardarrayas, condicionando los mismos para que queden sellados, logrando con esto más producción y menos pérdida de tiempo y dinero.

## ATENCION A LAS POSTURAS RESEMBRADAS

- Mantener el ruedo libre de malas hierbas, incluyendo la cobertura viva de cucaracha (*Zebrina pendula*).
- Mantener permanentemente el arrope y rectificar las terrazas individuales cuando sea necesario.
- Regular la sombra, poniendo o quitando según la situación existente, incluyendo el cacao viejo en la renovación.
- Controlar las plagas, fundamentalmente la Bibijagua y el Bochoropsis.
- Aplicarle fertilizante si se dispusiera del mismo.

## HERRAMIENTAS Y MEDIOS PARA LA RESIEMBRA

- Machete, para limpiar el área antes de hacer la resiembra.
- Lima plana, para afilar las herramientas.
- Pico, para abrir los hoyos y hacer las terrazas individuales.
- Coa, para abrir hoyos.
- Azadón o guataca, para echar la tierra en los hoyos y hacer terrazas individuales.
- Carreta, para trasladar las posturas.
- Yunta de bueyes, para el traslado de las posturas.
- Mulo, para el traslado de las posturas.

**BIBLIOGRAFIA**


1. Adriazola del Águila, José L. – Cultivo de cacao. Perú. 2007.
2. Álvarez Hidalgo, Wendy – Cacao bajo el sistema agroforestal. Costa Rica. 2007.
3. Beltrán, C. A. Como renovar las plantaciones viejas de cacao introduciendo los híbridos. Colombia. 1882.
4. Braudeau, J. – El Cacao. Francia.1969.
5. Bravo, José Manuel. - Producción asexual de cacao (*Theobroma cacao* L.). Establecimiento de dos jardines clónales de cacao en las localidades de Agua Blanca, Municipio Andrés Eloy Blanco y Guaraunos, Municipio Benítez, Estado Sucre. Venezuela. 2000.
6. Bustillos, R. H. C. – Calidad de los suelos en plantaciones de cacao (Theobroma cacao), banano (Musa AAA) y plátano (Musa AAB) en el valle de Salamanca. Costa Rica. 2008.
7. Crespo, Eduardo – Cultivo y beneficio del cacao CCN- 51. Ecuador.1997.
8. CUBAEXPORT – El cacao fino de Cuba como fuente para maximizar ingresos. Cuba. 2001.
9. Dirección Nacional de Café y Cacao – Instrucciones técnicas para el cultivo del cacao. **Cuba**. 1978.
10. Dirección Nacional de Café y Cacao – Instrucciones técnicas para el beneficio del café y el cacao. **Cuba**.1981.
11. Dirección Nacional de Café y Cacao. – Instrucciones técnicas para el cultivo del café y el cacao. **Cuba**. 1987.
12. Enríquez, G. A. – Cacao orgánico, guía para productores ecuatorianos. Ecuador. 2004.
13. Enríquez, G. A. - Curso sobre el cultivo del Cacao. Costa Rica.1985.
14. Flores Saavedra, Dick F. – Cacao: Producto de exportación. Perú. 2008.
15. Freddy Leal - Enraizamiento de estacas de cacao-Memorias del Primer Congreso Venezolano del Cacao y su Industria. 2000. Grupo Nacional de Café y Cacao – Normas técnicas para el cultivo del cacao. **Cuba**.1972.
16. Librería virtual – Preguntas y respuestas del libro Preguntas frecuentes sobre el sistema productivo de cacao. Colombia. 2006.
17. López-Báez, O. - Avances en Propagación de Cacao - Theobroma cacao - por Embriogénesis Somática en México. México. 1998.
18. López, Marisol y colaboradores – Efecto de la fertilización inorgánica sobre la disponibilidad de nutrientes en el suelo, nivel nutricional de la planta y hongos micorrizógenos arbuculares en plantaciones de Theobroma cacao. Venezuela. 2007.
19. Márquez, José – CACAO- Noticortas. **Cuba**. 2003.
20. Márquez, José, B. Aguirre – Manual técnico de cosecha y beneficio del cacao. **Cuba**. 2003.
21. Márquez, José, B. Aguirre, M. Menéndez – Manual técnico de propagación del cacao. **Cuba**. 2006.
22. Menéndez, Miguel – Comportamiento productivo en plantaciones híbridas de Theobroma cacao Lin. **Cuba**. 2002.
23. Menéndez, Miguel – Selección de clones de Theobroma cacao Lin. con alto potencial productivo y de calidad industrial. **Cuba**. 2002.
24. Minag, Programa para el desarrollo de la Amazonía – Manual de cultivo de cacao. Perú. 2004.

25. Rodríguez, Nilda - Morfología y efectividad de la injertación en patrones jóvenes de cacao (*Theobroma cacao* L.) aplicando el método "chip budding". Venezuela. 2003.
26. O. López Báez y colaboradores - Memorias del Primer Congreso Venezolano del Cacao y su Industria. México. (2000).
27. Peubody, Erín – Los dos patógenos mas desvastadores del cacao son parientes cercanos. EUA. 2005.
28. Pérez, Pedro – Índices físicos y químicos de la calidad en cultivares de cacao en Cuba. **Cuba**. 1998.
29. Registro Central de Plaguicidas – Lista oficial de plaguicidas autorizados. **Cuba**. 2007.
30. Revista Credencial Historia. Colombia. 2000.
31. Sánchez, Luís E. – Rendimiento de una plantación comercial de cacao ante diferentes dosis de fertilización con NPK en el sureste del Estado de Tachira. Venezuela. 2005.
32. Torres Ballesteros, Elizabeth – En riesgo producción cacaotera en Tabasco. México. 2008.
33. Valentina Trujillo, L. y colaboradores - Memorias del Primer Congreso Venezolano del Cacao y su Industria. Venezuela. 2000.

## DE LOS AUTORES

### JOSE JESUS MARQUEZ RIVERO

Ingeniero Agrónomo, graduado en 1969. Ha trabajado como Especialista en Cacao en el Equipo Técnico Agrícola del INRA, el Grupo Nacional de Café y Cacao y el Instituto de Investigaciones Forestales, desde 1968 hasta el 2008. Ha participado en diversos cursos de postgrado y talleres. Recibió adiestramiento en cacao en la República de Granada y en el Instituto de Investigaciones del Cacao de Ghana. Estuvo en misiones técnicas en Trinidad-Tobago, Guadalupe, Guinea Ecuatorial, Costa Rica, Nicaragua, Ecuador y Honduras. Ha sido profesor en cursos para Ingenieros, de Extensión Agrícola y sobre Cosecha, Beneficio, Propagación y Manejo Agrotécnico de las Plantaciones del Cacao. Ha participado en los equipos que han elaborado las Instrucciones Técnicas para el Cultivo del Cacao en Cuba, así como en los análisis, introducción y establecimiento de nuevos métodos y tecnologías del cacao en el país. Ha asistido a 2 Simposios Internacionales de Café y Cacao, 3 Encuentros Latinoamericanos y del Caribe de Cacao y Chocolate, 2 Congresos de la Agricultura Urbana y a la Reunión Regional para América Latina y el Caribe del Fondo Común para Productos Básicos, celebrados en Cuba. Ha sido miembro permanente del Consejo Científico de la Estación Central de Investigaciones de Café y Cacao, del Comité Técnico de Normalización de Café y Cacao y del Grupo de Expertos del Programa de Desarrollo Sostenible de la Montaña del CITMA. Ha escrito manuales, folletos, plegables y otros documentos técnicos y educativos sobre el cacao. Ha sido coordinador de 3 proyectos internacionales de cacao ejecutados en Cuba.

### MARIA BEATRIZ AGUIRRE GOMEZ

Ingeniera Agrónoma, graduada en 1990. Ha trabajado como Especialista en Café, Profesora de Aprovechamiento Forestal, Especialista de Extensión Agrícola y como Especialista de Cacao, desde 1990 hasta el 2008. Ha recibido cursos sobre Extensión Agrícola, Sanidad Vegetal, Cosecha y Beneficio del Cacao, Producciones Ecológicas, Computación, Elaboración de Proyectos, Gestión Ambiental y otros. Ha participado en diferentes eventos, entre ellos: 2 Simposios Internacionales de Café y Cacao, 3 Encuentros Latinoamericanos y del Caribe de Cacao y Chocolate, Talleres sobre Cosecha y Beneficio y Manejo de Plantaciones de Cacao, Forum de Ciencia y Técnica, 2 Encuentros Internacionales de Agricultura Orgánica y Reunión Regional del Fondo Común para Productos Básicos. Ha participado en la elaboración de libros, folletos y plegables sobre el cultivo y beneficio del cacao. Profesora en cursos sobre Propagación y sobre Manejo Agrotécnico de Plantaciones de Cacao. Ha sido coordinadora de 3 proyectos internacionales de cacao ejecutados en Cuba sobre Cosecha y beneficio, Propagación y Manejo agrotécnico de las plantaciones.