

CACAO

Teobroma cacao

Esterculiaceae

El cultivo de cacao es un típico cultivo perenne y pertenece a la familia Esterculiaceae cuya principal característica es que sus miembros producen flores y frutas en el tallo y ramas. Es además, un cultivo que crece y produce en forma adecuada cuando está protegido por la sombra de árboles de otras especies.

Para que el cacao represente un buen negocio para el agricultor, una plantación debe producir entre el quinto o sexto año de establecida, más de 1.000 kg de grano seco por hectárea. Para lograrlo, no es suficiente que el cultivo se establezca en zonas con condiciones apropiadas de clima y suelo, o sembrar semilla certificada de buena calidad; se requiere también, aplicar en forma oportuna una serie de prácticas sencillas y fáciles de ejecutar, que van a asegurar larga vida de la plantación y producciones rentables, tales como:

- producción y selección de plantas vigorosas y sanas, a nivel de vivero;
- resiembras;
- poda del cacao;
- combate de malezas;
- regulación de la sombra;
- fertilización;
- formación y limpieza de canales de drenaje;
- combate de plagas y enfermedades;
- cosecha oportuna;
- adecuada fermentación y secado de la almendra.

CLIMA Y SUELOS

Factores climáticos que tiene mayor importancia para el establecimiento de este cultivo en una zona determinada, son la **temperatura y la lluvia**.

Las condiciones ideales en Costa Rica para el cultivo de cacao, son aquellas comprendidas entre los 0 y 800 msnm, aunque en alturas mayores de 600 msnm su crecimiento y capacidad de floración es generalmente bajo.

La temperatura medio anual debe oscilar entre los 21 y 25° C y la diferencia entre la temperatura mínima y máxima mensual no debe sobrepasar 9° C, ya que esta diferencia afecta directamente los procesos de floración, fructificación y tiempo de maduración del cacao.

La precipitación óptima anual fluctúa entre 1.500 a 2.500 mm, pero requiere precipitación mensual de unos 100 mm, por lo menos.

Las zonas secas, con tres a cuatro meses sin lluvia, pueden destinarse a este cultivo, sólo si se suministra riego suplementario.

El **viento** es un factor que perjudica la planta de cacao, cuando alcanza velocidades superiores de 14 km/hora. En las áreas cacaoteras donde los vientos alcanzan velocidad considerables, se debe establecer cortinas rompevientos.

El cacao establece bien en **suelos** de textura suelta, arcillosos agregados, franco arenosos y franco-limoso, con contenidos de materia orgánica de 3,5% y profundos (1,5 m), cuyo pH sea entre 5,5 y 7.

La topografía de las áreas de cultivo han de ser preferiblemente planas u onduladas, aunque con pendiente no mayor de 20 ó 25%.

ZONAS DE CULTIVO Y EPOCAS DE SIEMBRA

Con base en las condiciones agroclimáticas que se han señalado como adecuadas para el cultivo del cacao, en Costa Rica es posible cultivarlo en las regiones **Huetar Atlántico, Huetar Norte, Pacífico Sur y Pacífico Central**.

CULTIVO

PROPAGACION

El método de propagación más apropiado para este cultivo es por medio de **semilla híbrida certificada**, producida con fincas debidamente autorizadas y fiscalizadas por la Oficina Nacional de Semillas.

Otros métodos usados son aquellos conocidos como propagación vegetativa: injertos, acodos y estacas enraizadas, la cual se utiliza cuando se desea reproducir fielmente una planta. El empleo de estos sistemas es caro y requiere mano de obra especializada.

Para los propósitos de este manual se detalla el método de propagación por semilla y se indican los pasos requeridos para la injertación.

Propagación por semilla

La confección del **almácigo** es el punto de partida de una plantación y debe manejarse eficientemente para lograr, al cabo de tres meses, **plantas sanas y vigorosas**, lo que va a influir en un adecuado establecimiento y comportamiento del árbol.

El vivero debe ubicarse en un sitio cercano a una fuente de agua, protegido de vientos fuertes, plano que no se inunde, de fácil acceso y cerca del sitio definitivo de la plantación.

Previo a la siembra de la semilla, se debe construir una estructura para apoyo de la sombra (talanguera o cobertizo) de 2 m de altura, en la que se colocará, inmediatamente después de la siembra, algún material como hojas de palma, banano, pasto, cedazo plástico, sarán u otro material con el fin de sombrear y proteger las plantas de luz directa. Al final del período del vivero, esta sombra se va reduciendo hasta la mitad, para que la planta se adapte a las condiciones de mayor luminosidad en la plantación.

Como se mencionó, la **semilla** a sembrar debe reunir requisitos de buena calidad, debe ser certificada y recomendada por la **Oficina Nacional de Semillas** y debe sembrarse lo más rápido posible después de adquirida; germinativa.

Para sembrar **una hectárea de cacao se requieren mil cien semillas**, sembrado a la distancia de 3 x 3 m. Se deben comprar alrededor de cien semillas más, para cubrir las resiembras, que se estiman en 10%.

La siembra se hace en bolsas plásticas negras, perforadas, de tamaño 20 x 30 cm y con 1,5 a 2 kg de suelo bien suelto, mullido, rico en materia orgánica y debidamente desinfectado.

Para desinfectar el suelo que se utilizará en las bolsas, con el tiempo necesario antes de la siembra, se aplican productos como PCNB o dazomet siguiendo la recomendación técnica en cuanto a dosis, forma de aplicación y período de espera antes de sembrar.

La semilla se coloca en posición acostada, a una profundidad no mayor de 1 cm. Es conveniente completar el llenado de las bolsas con una porción de aserrín, arena o granza de arroz, para evitar el salpique y la diseminación de hongos del suelo y propiciar un sustrato adecuado para la germinación de la semilla.

Se recomienda colocar entre veinte a veinticinco bolsas por metro cuadrado de era.

Las plántulas de cacao, se deben fertilizar mensualmente con 5 g/planta de las fórmulas 18-106-5, 23-12-6-7, 20-6-5 ó similares, cantidad que se distribuye en el borde la bolsa. Si el suelo utilizado para el almácigo

es rico en materia orgánica, la fertilización se puede reducir a una aplicación de 5 g/planta de cualquiera de las fórmulas indicadas, cuarenta y cinco días después de sembrada la semilla.

La deshierba se hace en forma manual, cada semana.

La aplicación preventiva de fungicidas e insecticidas se realiza una vez al mes como mínimo. Se pueden utilizar productos cúpricos (40 g/16 l) e insecticidas como malation o metamidofos (Malathion y Tamarón, 25 a 30 cc/16 l). Las características de estos productos permiten mezclarlos, lo cual facilita la aplicación y reduce el costo.

El riego del vivero se realiza a diario, preferiblemente en horas temprano de la mañana.

Las plantas sanas y robustas, deben estar listas para el trasplante a los tres meses de edad.

Para el **trasplante**, las plantas débiles y enfermas se deben descartar y sólo se utilizarán aquellas plantas que tiene el **brote terminal maduro o en reposo**. Aquellas plantillas cuyo brote terminal no tenga esta condición, se mantendrán en vivero hasta que maduren y puedan trasplantarse.

Propagación por injerto

Los injertos se pueden realizar en plantas originales de semilla, o bien en árboles adultos consideradas no deseables en la plantación en un momento determinado pero que tengan características que permitan dicho procedimiento.

Cuando el injerto se va a realizar en plantas patrones de vivero, es requisito fundamental que éstos presenten resistencia a la enfermedad mal del machete, lo cual se logra sembrando semilla de la siguientes clones: **IMC-67; PA-132; UF-613; EET-400; EET-399; Pound 12 y SPA-9**.

El patrón estará listo para injertar entre los cuatro a seis meses de edad, cuando el diámetro del tallo de la planta de almácigo alcance un centímetro.

Existen diversos tipos de injerto, pero el más empleado es el **tipo U o lengüeta**.

El injerto se realiza a 3 ó 4 cm por debajo de la cicatriz que dejan los cotiledones.

- Primero se hace un corte horizontal de aproximadamente un centímetro y en cada extremo de este corte se realiza una incisión vertical pero sin llegar a la cicatriz dejada por los cotiledones.
- Se levanta la lengüeta y se inserta la yema. Esta yema puede obtenerse en **bancos de yemas** de cultivares debidamente conocidos y certificados, de instituciones como CATIE u otras recomendadas por el MAG y la Oficina Nacional de Semilla, o bien de árboles de plantaciones comerciales que tengan características sobresalientes y que cuenten con la aprobación y supervisión de un técnico especialista en el cultivo.
- La yema debe tener un tamaño menor que el de la lengüeta para que las superficies entren por encima del injerto, de manera que quede suficientemente ajustado.
- Quince días después se quita la cinta y se corta la lengüeta. Se comprueba si el injerto prendió raspando la corteza de la yema injertada; es positivo si aparece el tejido de color verde.
- Diez días después se quiebra o corta el patrón, en sentido contrario a la posición de la yema injertada y 10 ó 15 cm arriba del injerto, para estimular su crecimiento. Al corte se le debe aplicar pasta a base de cobre (fungicida).
- Tres meses después, se debe inducir el crecimiento vertical del injerto, para lo cual el brote originado de la yema injertada se amarra al patrón.

Las plantas injertadas deben recibir todos los cuidados mínimos de fertilización combate preventivo de plagas y deshierbas manuales durante el período de desarrollo del injerto.

Cuatro o cinco meses después de realizado el injerto, la plantita está lista para el trasplante.

PREPARACION DEL SUELO

Si se parte el terreno de montaña, se deben realizar las labores de "voltea, socola, repica", así como la hechura de drenajes. Los árboles que pueden cumplir funciones de sombra temporal o permanente, se deben dejar.

En caso que se parta de tacotal o potrero, se deshierba y se aplica herbicida quemante.

En esta etapa, se aconseja tomar las muestras de suelo con el fin de identificar la fertilidad del suelo o las necesidades de correcciones (encalado, deficiencia o exceso de algún nutriente, etc.)

SOMBRA

Para que el establecimiento de la planta de cacao sea adecuado, es requisito fundamental que exista sombra que regule la luminosidad, las condiciones de temperatura que rodean la planta, el viento excesivo y evite deficiencias extremas de humedad en épocas de sequía.

En este cultivo se utilizan dos tipos de sombra: la temporal y la permanente.

Sombra temporal

Se establece cuatro a cinco meses antes del trasplante. Se puede utilizar plátano o banano (3 x 3 m en cuadro o triangular), gandul, higuerilla (4 x 4 m), papaya (3 x 3 m), yuca, saragundí u otros.

Paralelamente, antes del trasplante (30 a 40 días) conviene sembrar una **sombra inicial** como maíz o gandul bien denso, más aún, si por alguna razón la sombra temporal se sembró a destiempo y su crecimiento no va a proteger las plantas de cacao después del trasplante como es deseable.

La sombra temporal es un aspecto fundamental del cultivo de cacao; requiere la asistencia pertinente en cuanto fertilización, combate de malezas, plagas y enfermedades y cuidado general. Además, funciona como un cultivo asociado que genera ingresos para el productor, muchos antes que el cultivo principal.

30

Sombra permanente

Debe sembrarse en forma simultánea a la temporal (alrededor de cuatro meses antes del trasplante del cacao).

La planta joven de cacao requiere hasta 70% de sombra o más (según la zona), que debe reducirse a 30% cuando la plantación alcanza el quinto año de edad. La mayor cantidad de sombra requerida por el cacao joven está relacionado con la menor cantidad de follaje, razón por la cual el autosombreo no es suficiente.

Las especies recomendadas para este fin son entre otras: el **poró, guabas, madero negro, laurel**; otras especies como el **coco** se siembra cuatro a cinco años antes del cacao.

El Cuadro Ca 1 indica las distancias de siembra para los árboles de sombra, la densidad y la sombra que brindan.

Es conveniente no sembrar un solo tipo de árbol de sombra permanente en la plantación, con el propósito de evitar el efecto de plagas, enfermedades u otro factor que afecte una especie en especial; es mejor combinar especies, por ejemplo la mitad de árboles de poró y la otra mitad de guaba u otras proporciones o combinaciones de diferentes especies.

Cuadro 1. Densidades utilizadas para los árboles de sombra en cacao.

Distancia entre árboles de sombra (m)	Árboles sombra/ha	% sombra permanente estimada
6 x 6	278	>90
9 x 9	123	50-55

12 x 15	56	25-30
15 x 15	44	<25

Es muy importante advertir que el árbol de sombra debe recibir asistencia y los cuidados adecuados desde pequeño. Además, para que haya buena aereación, evitar humedad excesiva en el ambiente de la plantación y permitir la luz deseada, los árboles de sombra se deben **podar** anualmente en dos ocasiones.

SIEMBRA

Una vez establecida la sombra, se traza, estaquilla y huequea para trasplantar las plantas de cacao. El hoyo para siembra debe medir 40 cm de diámetro y 40 cm de profundidad.

La distancia de siembra recomendada es **3 x 3 m**, ya sea en **cuadro o en el sistema de tres bolillo** (pata de gallo); con ello se obtiene una población de mil ciento once plantas de cacao por hectárea.

La plantación debe orientarse preferiblemente de este a oeste.

El trasplante se realiza de acuerdo con el clima de la zona, de manera que la plantita disponga al menos de **dos meses de lluvia** o bien **riego**.

MANEJO DE LA PLANTACION

Resiembra

Esta práctica es fundamental durante los primeros dieciocho meses (año y medio) de la plantación. Se persigue restaurar la población original de plantas para procurar una rentabilidad estable.

Se debe advertir que para máxima efectividad de esta práctica, la resiembra debe recibir condiciones apropiadas de luz y el cuidado general. Por lo tanto, puede requerirse poda del cacao vecino y de las sombras temporal o permanente, ya que pueden afectar la planta recién sembrada.

Fertilización

La fertilización que se realice en el cacao u otro cultivo, requiere obligatoriamente basarse en un análisis general del suelo, tanto químico como físico, ya que permite adecuar la fórmula o proceder a hacer las correcciones más convenientes. De otro modo, se pueden cometer errores como: generar deficiencias o toxicidad de suelo, perjudicar el cultivo o aplicar fórmulas no convenientes, con el consecuente desperdicio de recursos.

En cacao, como recomendación general, se han obtenido resultados satisfactorios con el siguiente programa:

Inicio de la plantación: en el trasplante, se aplican 100 g de la fórmula fertilizante 10-30-10, 12-24-12 ó 8-32-8 en el fondo del hoyo, se cubre con tierra para proteger a la raíz de la planta del contacto directo con el fertilizante, dos semanas después, se aplican 60 g de abono nitrogenado en banda, alrededor de cada planta.

Primero y segundo de la plantación: en el primer año se realizan tres aplicaciones. Se abona con 100 g/planta/aplicación con cualquiera de las siguientes fórmulas completas: 18-5-15-6-2; 18-10-6-5; 20-7-12-3-2 u otra similar. El fertilizante se distribuye en banda alrededor de la planta.

Durante el segundo año, la dosis se aumenta a 400 g/planta, la cual se divide en tres o cuatro aplicaciones según la precipitación de la zona. Las áreas con exceso de lluvia, requieren dividir la dosis en cuatro aplicaciones, para evitar al máximo la pérdida del fertilizante y lograr mejor aprovechamiento por la planta. El fertilizante se distribuye en banda a 1 m del tallo del árbol de cacao.

- **Tercer año y posteriores:** La abonada se incrementa a 600 g/planta, la cual se distribuye en tres o cuatro aplicaciones, considerando las épocas de mayor floración y mayor desarrollo de las mazorcas.

Las fórmulas indicadas para el primer año, se utilizan para el segundo, tercero y años posteriores.

Es muy conveniente realizar muestreos y análisis completos del suelo, al menos cada dos años.

Combate de malezas

El combate de malezas en el cacaotal, se debe realizar preferiblemente en forma manual. Normalmente, seis deshierbas al año para la plantación joven y cuatro en la adulta, son suficientes.

Antes de la deshierba se debe realizar una rodajea, de medio a un metro de ancho, alrededor del tallo.

Se debe evitar realizar cortes o heridas en los árboles cuando se deshierba, para disminuir el riesgo del daño de enfermedades, especialmente el mal del machete.

La decisión de aplicar herbicidas debe tomarse con apoyo de la asesoría técnica, la cual se basará en factores como topografía, costo, equipo disponible, producto a usar, tipo de suelo, condición de la plantación. etc. Algunos productos y sus dosis que han dado resultados satisfactorios son: paraquat (21/ha), glifosato (0,8 l i.a./ha) aplicado a bajo volumen y la mezcla de paraquat (2 l/ha) con diuron (2 kg/ha).

El manejo adecuado de la sombra y la siembra de cultivos intercalados, mientras el tamaño del cacao lo permita, son otros métodos indirectos de combate de malezas.

Advertencias:

- . Las plantas que salen del vivero son muy susceptibles a los herbicidas, por lo que de ninguna manera deben estar expuestas al rocío de este producto.
- . La mezcla paraquat con diuron afecta malezas hasta de 40 cm de altura. Su aplicación es más recomendable en plantaciones de más de dos años de edad.
- . El herbicida, seleccionado para este cultivo no debe dañar las especies que se utilizan como sombra temporal o permanente.

Poda

La **poda de formación**: se realiza entre los doce y veinticuatro meses después del trasplante. Consiste en eliminar brotes laterales (chupones) para conseguir un solo tallo erecto y balanceado, con un molinillo, verticilo u horqueta compuesto de tres a cinco ramas principales bien balanceadas.

Sólo se dejará crecer un chupón cuando la horqueta se haya formado debajo de los 60 cm, lo cual no es deseable.

La **poda de mantenimiento**: se realiza durante toda la vida del árbol, uno a dos veces por año, fundamentalmente durante la época seca, para mantener la forma del árbol obtenido con la poda de formación. Para ello se elimina las partes enfermas, ramas quebradas, chupones, plantas parásitas, nidos de hormigas y comejenes y mantiene una copa de árbol clara en equilibrio con el ambiente.

La **poda sanitaria**: se realiza con el propósito de eliminar las secciones del árbol enfermas: ramas, frutos (atacados por monilia o mazorca negra u otras enfermedades) e incluso parte del tallo principal.

La **poda de rehabilitación**: se realiza normalmente en los árboles improductivos a aquellos que por descuido en las podas se hacen difíciles de manejar. El objetivo es estimular el brote de los chupones basales; uno de los cuales se seleccionará y recibirá luego las podas de formación y mantenimiento. Si el chupón seleccionado brota muy cerca del suelo, se le arrima tierra para que emita sus propias raíces y así se renovará el árbol.

Cuando se realice cualquier tipo de poda, todo corte mayor de 1 cm de diámetro se debe cubrir con pasta cicatrizante. Una mezcla adecuada puede ser aceite quemado con un fungicida a base de cobre, un insecticida y un adherente, unidos de tal proporción que formen una pasta semilíquida, la cual se aplica con una paleta de madera; ejemplo; 1 kg Cobox, 25 cm³ Malathion 5%, 550 cm³ aceite quemado, 330 cm³

adherente.

Cualquier herramienta utilizada para podar, debe ser desinfectada con formalina a 5%, después de podar cada árbol.

Los cortes de poda deben ser inclinados y a ras, sin dejar puntas, ya que al pudrirse se convierten en focos de entrada de agua, plagas y enfermedades.

Herramientas recomendadas para las podas: tijera podadora manual, machete y mazo, serrucho "rabo de zorro" y ganchos o "media luna" para despuntar ramas altas y cosechar frutos ubicados en la copa.

PLAGAS DEL CACAO

Cuando el agricultor no combate bien las malezas, no poda el cacao, no regula la sombra, no fertiliza ni mantiene limpias las acequias o canales de drenaje en su plantación, existe el ambiente propicio para el desarrollo y expansión agresiva de plagas.

Insectos dañinos y su combate

A nivel de vivero, el efecto dañino de insectos, en especial chupadores y cortadores, es de importancia significativa si no se realiza un combate preventivo, tal y como se recomienda en el aparte de almacigo de este capítulo.

A nivel mundial se han registrado cerca de 1,500 insectos que perjudican al cacao, sin embargo, sólo 2% ocasiona daño económico.

El productor debe tener muy claro que el cacao se poliniza por medio de insectos y especialmente por la mosquita *Forcipomyia sp.* la cual debe protegerse para asegurar una población adecuada en los períodos de mayor floración; por esta razón, **en los cacaotales en producción no se deben usar insecticidas**, sólo como último recurso y en forma racional. En este sentido, antes de una aplicación es recomendable que el productor consulte la opinión de un técnico.

Para asegurar la presencia de insectos benéficos como la mosquita polinizadora, es de suma importancia que el productor esparza por toda la plantación trozos de vástago de plátano o banano que sirvan, al igual que la cáscara de cacao en pudrición, como nidos o centros de criadero del insecto.

A continuación se presentan los insectos de mayor importancia en las plantaciones de Costa Rica.

Insectos que atacan follaje, brotes y frutas

Chinche con forma de avispa

Moralonium broconoides

Su presencia tiene relación con deficiencia de sombra. Su daño principal es cuando ataca el brote de las plantas y mueven las ramillas.

Trips

Atacan en colonias, tanto al revés de las hojas como al fruto. También se asocia a plantaciones con problemas de deficiencia en la sombra y problemas nutricionales. Cuando ataca el fruto ocasiona un color ladrillo que evita tener certeza sobre el estado de madurez del fruto.

Picudo de los retoños tiernos

Afecta principalmente plantas jóvenes. Causa defoliación y rebrote constante. Se relaciona con áreas deficientes en sombra.

Hormigas zompopas

Atta spp.

Causa defoliación tipo media luna. Si el ataque de uno de estos insectos o combinación de ellos justifica la

aplicación de productos químicos, se recomienda el uso de cualquiera de los siguientes productos, endosulfan (Thiodan 1-1,5 l/ha); diazinon (Diazinon 400 g i.a/ha), metamidofos (Tamaron), malathion (Malathion 5%).

Insectos que atacan el tronco del árbol

Barrenador del tallo

Xyleborus spp.

Alcanza 1 a 1,5 mm de tamaño. Hace galerías diminutas en el tronco y libera aserrín muy fino de la corteza con lo cual disemina enfermedades como mal del machete.

Los productos químicos recomendados para combatir estos insectos son: endosulfan (Thiodan 450 g i.a./ha), Zompex, Super Isca, Formuquín 0,45 (aplicados en el hormiguero), sevin, mefosfolan, clorpirifos.

ENFERMEDADES Y SU COMBATE

Mazorca negra

Phytophthora palmivora

Ataca los brotes laterales o chupones, ramas y frutos. La lesión es color café chocolate y es extensiva; cuando el ataque se presenta en la hoja, la lesión se extiende sobre la vena.

El síntoma en el tallo, se manifiesta como betas oscuras en el tejido bajo la corteza; externamente, sobre la corteza, se produce un exudado o goma que indica la lesión interna; al raspar la corteza se identifican las betas. La lesión en el fruto es color chocolate con borde bien definido.

Para el combate, se deben eliminar periódicamente los órganos enfermos (chupones, frutas) y sacarlos de la plantación para que el hongo no colonice el suelo y provoque nuevas infecciones. Además, se debe establecer un programa de aplicación de fungicidas a base de cobre, dirigido especialmente al fruto, en dosis de 120 g p.c/201 con 2 ml de adherente.

Monilia

Moniliophthora roreri

La monilia ataca el fruto. La mazorca afectada por la enfermedad en los primeros tres meses de edad, presenta un abultamiento o "giba". En frutos de mayor edad se presenta como una mancha café sin bordes definidos o regulares (que la distingue de mazorca negra). La lesión se llena de un polvo blanco y abundante que son las esporas que disemina el hongo. Así mismo, el fruto puede presentar apariencia de madurez en ciertas áreas, lo que indica la presencia de enfermedades.

Para combatir esta enfermedad se deben **eliminar las mazorcas enfermas cada ocho o quince días**, ya sea que presenten síntomas iniciales o avanzados, depositarlas en el suelo y cubrirlas con tierra u hojarasca para evitar que liberen las esporas del hongo. También es muy conveniente cosechar semanalmente las mazorcas sanas y maduras para evitar la exposición al hongo.

El combate químico tiene sentido y es económico si en la plantación se realizan todas las prácticas culturales recomendadas (drenaje, regulación de sombrero, poda del cacao, combate de malezas, fertilización, etc), y únicamente en casos de daños severos.

Contra esta enfermedad, es efectivo el clorotalonil (Bravo, Daconil), el que se debe aplicar principalmente en el fruto.

Antracnosis

Colletotrichum gloesporioides

Ataca ramillas, hojas y frutos del cacao. Causa defoliación dejando las ramas desnudas y se presenta también a nivel de vivero.

Esta enfermedad se relaciona con deficiencia de sombra y de nutrimentos, por lo cual se **combate** con una adecuada regulación de la sombra y de la fertilización y con la poda de las partes enfermas.

Cuando la enfermedad llega a nivel importantes de daño, se recomienda aplicar fungicidas como maneb,

mancozeb y en ataques severos una mezcla de mancozeb con benomil, con un insecticida como endosulfan.

Mal del machete

Ceratocystes fimbriata

Enfermedad que ataca el tronco y ramas de la planta y se manifiesta como una marchitez total de las hojas del árbol que quedan pegadas al mismo por mucho tiempo. El árbol muere debido al daño causado por el hongo.

Esta enfermedad tiene relación directa con la presencia del insecto *Xyleborus*, el cual provoca diminutas galerías en el tronco donde vive y se reproduce. Este insecto es atraído al árbol por el olor de la enfermedad. Al perforarlo, libera un aserrín muy fino que sirve de medio de propagación del hongo a las plantas sanas. Otros medios de transmisión son las herramientas de podar el cacao y las heridas causadas al tronco en las deshierbas, de ahí su nombre "mal del machete".

El árbol atacado debe ser destronado, sacado y quemado fuera de la plantación; la tierra del hueco también se saca, se asolea y se le aplica cal.

A manera de prevención, durante las deshierbas o podas se debe evitar herir las plantas y desinfectar constantemente toda herramienta durante la deschupona, poda, limpieza, etc. Para este efecto se utiliza la formalina a 5%.

Enfermedad rosada

Corticium salmonicolor

Esta enfermedad ataca ramas y el tronco. Los árboles de dos años mueren por efecto de ella. En árboles de mayor edad, las ramas lesionadas se secan y presentan incrustaciones, el hongo se esparce sobre la superficie, se nota una capa delgada de color rosado, lo que permite reconocer la enfermedad.

Se combate previniendo condiciones de excesiva humedad dentro de la plantación que se logra drenando, podando el cacao y regulando el sombrío.

Cuando hay árboles enfermos, se debe podar el material enfermo y quemarlo; el resto del árbol se atomiza con fungicida a base de cobre. Usar además, pasta cicatrizante en todo corte de poda, así como desinfectar continuamente las herramientas usadas para ese propósito con formalina al 5%.

COSECHA Y BENEFICIO

Las mazorcas deben ser recolectadas cada diez o quince días, excepto en los períodos de mayor producción del año (abril, mayo, noviembre, y diciembre), cuando la cosecha se realizará prácticamente a diario.

Las mazorcas deben cosecharse maduras. Los frutos inmaduros (pintones), reducen el rendimiento y la calidad, y en los sobremaduros, las almendras pierden calidad aromática y de sabor; además, existe el riesgo de que la semilla germina adentro.

Es posible identificar el momento de cosecha por el cambio de color de la mazorca: los frutos verdes cambian a amarillo y los rojos se tornan anaranjados.

La calidad final del cacao para la comercialización, depende directamente de una **adecuada fermentación y secado de la almendra**. Mediante este proceso se limpia la semilla, muere el embrión y se alcanza el aroma y sabor, así como la buena presentación de las almendras. Además, se prepara el grano para que pueda ser almacenado por un determinado tiempo sin riesgo de contaminación de insectos y mohos.

En general, la fermentación debe realizarse en un lugar protegido pero suficientemente ventilado.

Las mazorcas se quiebran, con el cuidado de no causar heridas a las almendras, las cuales se dejan fermentar. Este proceso requiere un período de tres a cinco días, según la zona, y es necesario remover o voltear las almendras cada veinticuatro horas.

La fermentación comúnmente se hace en sacos o montones en el suelo, pero **el proceso en sacos es**

deficiente, por lo que debe evitarse. El uso de montones en el suelo requiere aislar la masa de almendras del contacto directo con el suelo y una estricta remoción cada veinticuatro horas para homogenizar la fermentación; así mismo el montón debe cubrirse con hojas de plátano, sacos u otro material.

Los métodos de fermentación del caco que aseguran la obtención de mayor calidad son el de **cajones y el de cajas Rohan**.

En el **método de cajones** se utilizan cajas de madera con diversas dimensiones, según el volumen de producción de la plantación, y con perforaciones en el fondo para el escurrimiento de los jugos. La almendra debe removerse cada veinticuatro horas de un cajón a otro, o bien dentro del mismo cajón, si el volumen lo permite. Una variación es colocar los cajones en desnivel (tipo escalera), lo que facilita el proceso de volteo y la pasada de la almendra de un cajón a otro, cada veinticuatro horas.

Las cajas no se deben llenar completamente con almendra húmeda. Se recomienda dejar un espacio libre de al menos 10 cm y cubrirlos con hojas de plátano o sacos de yute.

Otro método sencillo, fácil de operar, barato e ideal para pequeñas y medianos productores son las **cajas Rohan**, que son recipientes de madera cuyas dimensiones son 1,2 m largo, 0,8 m ancho y 0,12 m de profundidad, las cuales se colocan una sobre otra, en cantidad de diez a quince cajas.

Cuadro 2. Dimensiones y capacidad de almacenamiento de los cajones para fermentar almendras de cacao

Dimensiones (cm)			Peso del cacao que almacena (kg)*	
Largo	Ancho	Profundidad	Húmedo	Seco
50	40	40	54	22
90	30	60	121	48
100	70	60	315	126
120	70	60	378	151
180	80	70	778	311
250	100	80	1578	631

* Factor de conversión de húmedo a seco: 0,40

En este sistema, la almendra no se voltea sino que se realiza el cambio de posición de las cajas con veinticuatro horas. Cumplen eficientemente el doble propósito de fermentación y secado (por cada gaveta fermentada se requiere dos para secado).

Una fermentación deficiente provoca un color violeta o blanquecino que se observa al partir la almendra. El grano adecuadamente fermentado se identifica por un color café o chocolate y con incrustaciones o estrías pronunciadas.

Terminado el proceso de fermentación, continua de inmediato el **secado**.

El método de secado más usado y recomendado es directamente al sol, hasta que el grano alcance d 6 a 6% de humedad interna,. El secado al sol debe realizarse sobre una plataforma de madera o esterilla de bambú, materiales que no le transmiten a la masa de almendras sabor u olores extraños. Los sistemas más efectivos son aquellos de gavetas de madera corredizas, ya sea con techo fijo o móvil.

Durante los días de secado debe evitarse que la almendra se moje, lo cual retardará el proceso y desmejora su calidad final; además, debe removerse con frecuencia para que el secado sea uniforme y se eviten aglomerados de almendras que van a secar deficientemente.

Los métodos artificiales de secado (mecánicos) como el método Samoa, el secado columnar (flujo constante de la masa de grano), el secador de masa estacionaria y otras, agilizan el secado, aunque no superan el método al sol, respecto a la calidad obtenida.

La utilización de estos sistemas cobra importancia en zonas de alta precipitación donde el secado al sol se obstaculiza constantemente. Además, su uso se ve limitado, dado que requiere cantidades significativas de almendra para que sea rentable.

Tomado del libro: Aspectos Técnicos sobre Cuarenta y Cinco Cultivos Agrícolas de Costa Rica.

Dirección General de Investigación y Extensión Agrícola. Ministerio de Agricultura y Ganadería. San José, Costa Rica. 1991