

MANEJO DE PLAGA Y ENFERMEDADES DEL CACAO

MANUAL DE ESCUELA DE CAMPO



Manejo de plaga y enfermedades del cacao. MANUAL DE ESCUELA DE CAMPO

Amigos de la Tierra España

Amigos de la Tierra La Rioja

Asociación para el Fomento del Desarrollo Local Ecosostenible (ASODELCO)

Coordinación: Alvaro Rodríguez, Amigos de la Tierra España.

Elaborado por: Mario Nolasco, Life Commodities.

Edición: José Armando González, Amigos de la Tierra España.

Revisión: Oscar Bermúdez, Amigos de la Tierra España.

Diseño y diagramación: Ernesto López Saballos.

Imágenes: José Armando González, Gerardo González, Oscar Bermúdez, Amigos de la Tierra España; Mario Nolasco, Life Commodities.

El manual ha sido elaborado en el marco del Proyecto “Apoyo a la reactivación del tejido productivo local, priorizando el acceso de las mujeres a los medios de producción y la conservación de la biodiversidad en el municipio de San Carlos, Río San Juan”, denominado Río San Juan Sostenible, ejecutado por Amigos de la Tierra La Rioja y Amigos de la Tierra España, cofinanciado por el Gobierno de La Rioja.

Esta publicación es posible gracias al apoyo financiero del Gobierno de La Rioja. Su contenido es responsabilidad exclusiva de Amigos de la Tierra España, y no necesariamente refleja los puntos de vista del Gobierno de La Rioja.

Esta obra está bajo licencia Creative Commons
reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual 4.0 Unported



Para más información:

Amigos de la Tierra España

+505 7656-0763

nicaragua@tierra.org

www.tierra.org

ASODELCO

+505 2583-0247

ong.asodelco1996@gmail.com

www.asodelco.org

**Septiembre 2022
Managua, Nicaragua.**

ÍNDICE

I.	PRESENTACIÓN.....	1
II.	INTRODUCCIÓN.....	2
III.	IDENTIFICACIÓN DE LAS PLAGAS MÁS IMPORTANTES QUE ATACAN AL CULTIVO DEL CACAO	3
	3.1. ÁFIDOS.....	3
	3.2. ÁCAROS	4
	3.3. CHINCHES (<i>Monalonion spp</i>).....	5
	3.4. BARRENADOR DEL TALLO (<i>Xyleborus spp</i>).....	6
IV.	COMBATE DE PLAGAS DEL CACAO	7
V.	MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN EL CACAO.....	8
VI.	PRINCIPALES ENFERMEDADES DEL CACAO	11
VII.	FACTORES QUE INFLUYEN EN LA PRESENCIA DE ENFERMEDADES EN EL CULTIVO DE CACAO EN RÍO SAN JUAN.....	12
VIII.	ENFERMEDADES MÁS IMPORTANTES DEL CACAOTAL EN NICARAGUA.....	16
	8.1 LA MAZORCA NEGRA DEL CACAO (<i>Phytophthora palmivora</i>)	16
	8.2 CONDICIONES QUE FAVORECEN LA PRESENCIA DE LA ENFERMEDAD	18
	8.3 RECOMENDACIONES PARA CONTROLAR LA MAZORCA NEGRA	18
	8.4 MONILIASIS (<i>Moniliophthora roreri</i>)	19
	8.5 FACTORES QUE FAVORECEN AL DESARROLLO DE LA ENFERMEDAD	19
	8.6 SÍNTOMAS	20
	8.7 CICLO DE VIDA DE LA MONILIA	21
	8.8 PLAN DE MANEJO Y COMBATE DE LA MONILIASIS:	22
	8.9 MAL DE MACHETE	23
	8.10 MANEJO DEL MAL DEL MACHETE	24
	8.11 ESCOBA DE BRUJA (<i>Moniliophthora perniciosa</i>).....	25
IX.	FUENTES DE INFORMACIÓN.....	26
	9.1 BIBLIOGRAFÍA.....	26

I. PRESENTACIÓN

El proyecto **“Apoyo a la reactivación del tejido productivo local, priorizando el acceso de las mujeres a los medios de producción y la conservación de la biodiversidad en el municipio de San Carlos, Río San Juan”**, está contribuyendo al desarrollo económico, social y ambiental de familias campesinas productoras de cacao, hortalizas, granos básicos y acuícolas en 13 comunidades del Refugio de Vida Silvestre Los Guatuzos (RVS) y del Municipio de San Carlos, Río San Juan.

Con las/os productoras/es se está mejorando la productividad, el acceso a oportunidades económicas equitativas; fortaleciendo las capacidades técnicas, productivas agroecológicas; la generación de valor agregado de los productos y la adopción de sistemas productivos sostenibles.

La transferencia de conocimientos, tecnologías e innovaciones para el aumento de la productividad y adaptación al cambio climático, se realiza a través de las Escuelas de Campo, un modelo de formación teórico-práctico muy exitoso con la población rural.

El **Manual “Manejo de Plagas y Enfermedades del Cacao”** es un esfuerzo basado en la recopilación, resumen y consolidación de información prioritaria para la implementación de buenas prácticas que contribuya al manejo agronómico de las plantaciones de cacao y aumente sus rendimientos productivos.

Este manual, que será usado para desarrollar la **“Escuela de Campo de Cacao”**, es una guía para el manejo de las principales plagas y enfermedades del cacao, adaptado a las condiciones de las 7 comunidades del Refugio de Vida Silvestre Los Guatuzos (RVS) y 6 comunidades del Municipio de San Carlos, Río San Juan, para que las/os cacaoteras/os, puedan incorporar técnicas, mecanismos y tecnologías en el manejo de sus plantaciones.

Amigos de la Tierra España y Amigos de la Tierra La Rioja, en alianza con la Asociación para el Fomento del Desarrollo Local Ecosostenible (ASODELCO), con financiación del **Gobierno de La Rioja**, ponen a disposición de las/os productoras/es de cacao este manual para fortalecer sus capacidades, manejar mejor su plantación de cacao, aumentar sus rendimientos productivos y mejorar sus ingresos familiares.



II. INTRODUCCIÓN

Las plagas y enfermedades del cacao puede constituir un problema grande si no se conoce exactamente qué gravedad pueden alcanzar, pero descuidarse en su combate puede acarrear serios problemas al cultivo. Por esa razón, siempre se debe cuidar que los insectos dañinos no se extiendan y multipliquen hasta convertirse en una plaga seria.

En Nicaragua el cultivo del cacao es afectado por diversas plagas; sin embargo, los principales problemas fitosanitarios son de origen fungoso, siendo las principales enfermedades la Monilia (*Moniliophthora roreri*) y Mazorca Negra (*Phytophthora palmivora*).

Para la selección de las plagas no cuarentenarias se considera aquellas que, por las condiciones agroecológicas en las zonas productoras, son de mayor prevalencia y que causan mayores pérdidas económicas a los productores, las que corresponde a Monilia (*M. roreri*) y Mazorca Negra (*P. palmivora*).

El cacao (*Theobroma cacao L*) es una planta que puede sufrir daños considerables a causa de los insectos, y por ello necesita también de algunos de ellos en ciertos procesos reproductivos; así que, un mal uso de insecticidas podría ser fatal y llevar a dar al traste con toda la cosecha y muchas pérdidas económicas.

Así como existen insectos dañinos en los cacaotales, existen insectos beneficiosos como los polinizadores, predadores y parásitos de otros insectos nocivos. Los insectos dañinos son muchos, pero son combatidos por sus predadores. La polinización en cacao la realizan insectos como la mosquita *Forcypomia sp*, y es la principal razón por la que los agricultores no deben aplicar insecticidas de origen químico pues son tóxicos para la salud de los agricultores, eliminan a los polinizadores, a los organismos benéficos y contaminan el medio ambiente.

Para promover la multiplicación de la mosquita *Forcypomia sp*, es recomendable manejar las musáceas en la entrada de la época lluviosa, cortando tallos de musáceas en rodajas y esparcirlas en la plantación de cacao, condición que favorece la posturas de huevos.

Hay por igual insectos que son transmisores de enfermedades; como los pequeños abejones (*Xyleborus*), que pueden transmitir o propagar la enfermedad llamada mal de machete. Se debe combatir los insectos intensamente desde la etapa de vivero, ya que en estos sitios los insectos útiles tienen menor importancia y como el área de aplicación es restringida, no se ve afectada las zonas de producción. La principal razón es que las plantas deben salir al campo lo más sanas y robustas posible. Nunca se debe plantar plantas débiles o afectadas por enfermedades o insectos plagas.



III. IDENTIFICACIÓN DE LAS PLAGAS MÁS IMPORTANTES QUE ATACAN AL CULTIVO DEL CACAO



3.1. ÁFIDOS

Son insectos pequeños de tonalidad oscura, casi siempre agrupados en colonias; atacan los brotes, las hojas y las flores; también atacan los frutos jóvenes los cuales, cuando no tienen semillas, pueden haberse desarrollado por estímulo del ataque de los insectos a la flor (partenocárpicos). Es muy común encontrarlos en plantas jóvenes hasta los 6 y 7 años de edad. Estos insectos generalmente están atendidos por hormigas de los géneros *Crematogaster*, *Camponotus* y *Ectatoma*.





Imagen 1-2: Áfidos en hoja y fruto del cacao.

Hay varias especies que atacan al cacao; la más corriente y que ataca más órganos, es la especie ***Toxoptera aurantii***. La especie que ataca principalmente a los pedúnculos de las flores es el ***Aphis gossypii***, especie reportada en todas las regiones del mundo productoras de cacao.

Un buen manejo de sombra y malezas mantiene las poblaciones de los áfidos bajo control para que no causen daños. Cuando hay partes del árbol afectadas por áfidos, se debe practicar la poda sanitaria retirando las partes afectadas lo más rápido posible.

3.2 ÁCAROS

Son arañitas, habitualmente de color rojo o café, que se localizan en el envés de la hoja. Atacan los brotes jóvenes, especialmente en el vivero. Producen atrofia, malformación y defoliación de los brotes terminales.



Imagen 3-4: Ácaros del cacao.



Antes de hacer las aspersiones es recomendable podar y quemar los brotes afectados. La aplicación de cualquiera de los productos debe hacerse humedeciendo bien los brotes nuevos de la planta.

Se debe realizar regulación de árboles de sombra y poda del cacao para evitar la autosombra, además manejo de malezas y la eliminación de tejidos afectados.

3.3. CHINCHES (*Monalonion spp*)

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

Dañan las mazorcas y las yemas terminales; provocan deformaciones en las mazorcas, al atacarlas y poner sus huevos. Si el ataque es muy severo o en un extremo, y cuando el fruto es bastante joven, se puede perder la mazorca pero por lo general el daño no alcanza la parte interna del fruto; en consecuencia, las semillas no se dañan. El daño principal es la muerte regresiva de las ramitas.

Esta plaga está relacionada con la escasez de sombra. Los frutos pueden ser atacados por las ninfas y los adultos, causando un daño bastante característico que puede ser fácilmente reconocible. Es una plaga muy estacional y en ocasiones puede aparecer con caracteres alarmantes, para luego casi desaparecer; esto aparentemente se debe a que al multiplicarse abundantemente, sus enemigos naturales también aumentan en proporción.



Imagen 5-6: Mazorca de cacao atacada por chinches.



Control cultural: la especie de *Monalonium* que ataca los frutos, no resiste el sol y le gusta los árboles adultos con buena sombra, principalmente cuando las mazorcas se encuentran en crecimiento. Este insecto es muy susceptible a que le modifiquen su hábitat, por lo que el manejo de la sombra es una práctica frecuente en el combate de esta plaga. Cuando se detectan a tiempo los focos de la plaga que ataca los frutos, se pueden destruir manualmente, aplastándolos e incluso, quemándolos con una antorcha.

Control biológico natural: Por regla general, los artrópodos asociados al cacao son fuertemente parasitados por diferentes insectos benéficos, entre ellos, se destacan las avispas (*Hymenoptera*).

Control preventivo: como el insecto es muy susceptible a los cambios de ambiente, diferentes condiciones de luz y sombra ayudan a manejar esta plaga. Un cultivo con exceso de nitrógeno es más propenso al ataque de este insecto, por el exceso de brotes y el mayor crecimiento de la planta.

3.4 BARRENADOR DEL TALLO (*Xyleborus spp*)

Hay dos tipos. El ataque de la mayoría de estos insectos es un ataque secundario. Algunas especies pueden matar las plantitas cuando éstas son jóvenes (menores de un año de edad). La hembra raspa la corteza tierna en la parte terminal y pone sus huevos. Al desarrollarse las larvas, penetran en el tallito y se alimentan internamente, formando pequeñas galerías; alcanzan su estado de pupas después de varios meses, provocando la muerte de las plantitas o las ramas afectadas.



Imagen 7: Rama de árbol afectada por barrenador.

En el vivero o plantaciones recién trasplantadas en campo se puede combatir la plaga con aplicaciones de tabaco. Se pueden tomar medidas de control como: adoptar medidas que favorezcan un mayor vigor de los árboles, sanear los árboles afectados en el momento de la poda y eliminar las plantas o ramas afectadas, retirándolas y quemándolas.



IV. COMBATE DE PLAGAS DEL CACAO



El combate de los insectos se debe hacer especialmente y con severidad en el vivero y la finca, pues en estos lugares tienen poca importancia los insectos beneficiosos y, como el área de aplicación es restringida, no afecta las zonas de producción. Las plantitas deben salir al campo, libre de insectos o daños ocasionados por ellos. Para combatir las plagas en el vivero es recomendable establecer un programa preventivo de sanidad.

Quizás lo más práctico es hacer tratamientos semanales y si no hay problemas severos, pueden distanciarse los tratamientos a dos o tres semanas. Los problemas con defoliadores, escolítidos, áfidos, trips y chinches se pueden combatir aplicando cipermetrina con cal y melaza cada 15 días, de manera focalizada hasta que la severidad del daño se reduzca a niveles mínimos de daño económico. Las mismas plagas pueden atacar plantas jóvenes en el campo y a veces es necesario combatirlas especialmente durante las primeras etapas de establecimiento.

En las plantaciones en producción no es recomendable, normalmente, aplicar insecticidas. Todavía falta la suficiente comprensión de los factores biológicos y ecológicos sobre los cuales se basa un buen programa de manejo de plagas. Sin embargo, hay casos especialmente en las plagas que dependen del clima en los cuales sí amerita el combate con sustancias químicas, como por ejemplo tratándose de algunas especies de Monalonion, trips (***Selenotrips rubrocinctus***) y ocasionalmente otros. Los productos cipermetrina con cal y melaza se están utilizando para combatir estos insectos, pero de manera focalizada y cuando los niveles de daño no se pueden controlar con manejo cultural.

Se debe recordar que todos los productos químicos son venenosos para el hombre y para varios animales, en mayor o menor grado. Para su utilización se debe seguir normas estrictas de vigilancia.



V. MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN EL CACAO



A. Control cultural:

Podas y regulación de sombras: Sirve para cambiar el ambiente y afectar a muchos insectos que atacan las diferentes partes de la planta de cacao y además transmiten enfermedades.

Controlar las malas hierbas: Ya que sirven de refugio a muchos insectos que son plagas del cultivo de cacao y transmisores de enfermedades. Ejemplo: Insectos chupadores adquieren virus en las malezas y los transmiten a los brotes tiernos del tallo y ramas de la planta de cacao.

Eliminar los restos de plantas afectadas: Después de cortar las partes enfermas de las plantas de cacao, estas deben ser sacadas del plantío y quemarlas. Ejemplo quemar todos los restos de plantas atacadas por barrenadores del tallo y ramas.



B. Control natural:

En la naturaleza, los insectos tienen sus propios controles naturales es decir, unos insectos matan a otros para sobrevivir. A estos se les conoce como depredadores o insectos benéficos. Por ejemplo los insectos chupadores como los Afidos, Trips, Chinchas y gusanos cortadores de hojas y frutos, tienen enemigos naturales que controlan las poblaciones de estas plagas por lo cual su combate por medio de insecticidas naturales debe ser cuidadoso para no alterar este equilibrio.

C. Uso de insecticidas biológicos y botánicos:

El Ajo

Como actúa: Se usa como repelente, insecticida, fungicida, bactericida y nematocida. Materiales: 4 onzas de diente de ajo, medio litro de agua limpia, media onza de jabón de chanco, 2 cucharadas de aceite mineral.

Como se prepara: Machacar y mantener el ajo en el aceite por 24 horas. Disolver el jabón en el agua y mezclarlo en la solución anterior (ajo y aceite), luego hay que colarlos. Esta solución se diluye en 10 litros de agua.

Aplicación: 1 litro de la solución en 16 litros de agua. Se aplica en la mañanita o en la tarde.

Insectos que controla: Áfidos y chinchas, Gusanos Cogollero, Mariposa del repollo, gusano alambre y Tortuguillas.



El Nim

Como actúa: Hojas y semillas producen azadirachtina, un repelente de insectos. Actúa como inhibidor del desarrollo, quita el apetito y causa deformaciones al insecto. Se mueren en pocas horas.

Materiales: Semillas maduras, y hojas

Como se prepara: Se maduran las frutillas recolectadas a la sombra. Se quita la pulpa. Se deja secar la semilla de 3 a 4 días bajo sombra. Se muele por cada litro de agua, 40 gramos de semilla con cáscara. Se deja en remojo 12 horas, después del remojo las colas y está listo para fumigar.



Aplicación: Semillas sin cáscara 1 libra por bombada de 20 litros. Semilla con cáscara, la dosis es el doble. 1 libra de hojas molida en 20 litros de agua.

Insectos que controla: Gorgojos de granos almacenados, gusanos, áfidos, chupadores, mosca blanca, pulgones, cogollero. Controla hongos del suelo.

Té de chile picante + ajo + cebolla

Como actúa: Es un veneno que mata todo tipo de insecto. También es repelente y quema la piel de los insectos. Sirve para prevenir virus.

Materiales: 1 libra de frutos maduros de chile picante, 2 a 3 cebollas de las que tienen zumo fuerte, 2 a 3 cabezas de ajo.



Como se prepara: Se pican por separado el chile, la cebolla y el ajo. Luego en 2 litros de agua agregamos todo el material picado y lo movemos bien. Si lo preparamos en una maquinita de moler maíz; lo podemos aplicar inmediatamente. Si es picado se deja en reposo toda la noche. Lo colamos antes de aplicarlo.

Aplicación: 1litro de agua del preparado por bombada de 20 litros. No se debe aplicar en cultivos de tomate, chile o cebolla.

Insectos que controla: Todo tipo de gusanos, áfidos, hormigas, zompopos.



VI. PRINCIPALES ENFERMEDADES DEL CACAO



Por lo general las enfermedades del cacao causan más pérdidas al agricultor que los insectos. Algunas de ellas pueden destruir las mazorcas de una plantación en un momento dado. Otras enfermedades pueden destruir o matar las plantas susceptibles. Habitualmente, los mayores problemas del agricultor están ligados a las enfermedades y a su combate.

En Nicaragua el cultivo del cacao es afectado por diversas plagas; sin embargo, los principales problemas fitosanitarios son de origen fungoso, siendo las principales enfermedades la Monilia (*Moniliophthora roreri*) y Mazorca Negra (*Phytophthora palmivora*). La plaga de interés cuarentenario para el país de mayor importancia, es la Escoba de Bruja (*Moniliophthora perniciosa*), que de acuerdo a la NIMF No. 8, determinación de la situación de una plaga en un área, se considera como Ausente: no hay registros de la plaga.



VII. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA PRESENCIA DE ENFERMEDADES EN EL CULTIVO DE CACAO EN RÍO SAN JUAN



Los factores que favorecen la presencia de enfermedades en el cultivo de cacao se relacionan de forma directa con la susceptibilidad del material seleccionado y el manejo agronómico inadecuado a las condiciones agroecológicas de la región.

Para la zona de Río San Juan, es necesario identificar y caracterizar algunos materiales que se encuentran en las fincas de los productores, en cuanto a su eficiencia productiva, buen sabor, resistencia a plagas y enfermedades. No se cuenta con materiales identificados y estudiados.

Precipitación y humedad relativa

La franja óptima de precipitación anual para el cultivo de cacao está entre 1.500 a 2.500 mm. Si es superior a 2.500 mm existe mayor riesgo de incidencia de enfermedades criptogámicas. Si es inferior a 1.500 mm el peligro está referido al ataque de insectos, especialmente del complejo ***Xyleborus sp***, ***Ceratocystis fimbriata***. En estas condiciones, es muy riesgoso establecer



plantaciones con clones de origen criollo, tal como el ICS 1 y el ICS 6. La humedad relativa debe ser mayor a 70%. Los altos contenidos de humedad en el ambiente del cultivo, ya sea en forma de lluvia, rocío o humedad relativa > 90%, se convierte en un factor predisponente para el desarrollo de las enfermedades causadas por oomycetes (tal como *Phytophthora sp.*) y hongos (tales como *M. pernicioso* y *M. royeri*). La presencia de altos niveles de humedad por tiempos prolongados conduce a epidemias y la presencia de vectores, los cuales ayudan a la diseminación de la enfermedad (Agrios, 2003).

La precipitación en la zona de Río San Juan supera los 2000 mm de agua por año, precipitación idónea para la producción de cacao, siendo los meses de mayor pluviosidad de mayo a octubre, por lo que es necesario planificar las actividades de manejo de enfermedades en esos meses.

Temperatura

La temperatura promedio anual en Río San Juan es de 25.1° C, temperatura adecuada para la producción de cacao. Debe de tenerse en cuenta la baja temperatura a partir de noviembre que sumado a la alta humedad relativa favorece la proliferación de *Phytophthora sp.*

Altitud

En Nicaragua, las plantaciones de cacao se encuentran desde 30 msnm hasta 900 msnm. A partir de los 800 msnm la incidencia y severidad de moniliasis es menor, aunque existe una mayor susceptibilidad a *Phytophthora sp.*

Suelo

La humedad del suelo es el mayor limitante, ya que suelos mal drenados favorecen la presencia de microorganismos patogénicos que ocasionan pudrición y muerte de las raíces.

Un adecuado suelo para el cultivo del cacao requiere:

pH	Cercanos a 6,2
Suma de bases	12 cmol/100 g
Fósforo (P)	20-25 mg/dm-3
Saturación de bases	Cercana a 60%
Materia orgánica	Mayor 3,5%
Relación Calcio: magnesio	4
Relación Calcio + Mg/K	Mayor a 25



Es importante resaltar que un suelo bien drenado reduce el número y la actividad de algunos patógeno oomycetos. Además, la apropiada fertilización o enmiendas del suelo de acuerdo con los valores recomendados para la planta pueden conducir a cambios del pH y disponibilidad de nutrientes para el hospedero, influenciando desfavorablemente el desarrollo de los patógenos.

Densidad de la plantación

La alta densidad de plantas sumado a altos contenidos de nitrógeno y bajos contenidos de potasio en la planta, y una madurez prematura de híbridos hacen que las plantas sean más susceptibles a las enfermedades. En contraste, la balanceada fertilización de nitrógeno y potasio y baja densidad de plantas en el campo desfavorecen los patógenos, y dependiendo de la resistencia de los materiales vegetales sembrados facilitarán el control de patógenos.

Para la zona de Río San Juan las plantaciones deben manejarse de 4 x 4 varas, debido al uso de plantas por semillas que produce plantas vigorosas y al deficiente manejo de poda que realizan los productores de cacao. Se recomienda 3 x 3 varas entre plantas de cacao para plantaciones injertas. Una actividad que se debe promover en las plantaciones de los productores es la repoblación de fallas físicas, ya que se estima una densidad entre los 450 a 500 plantas por manzana, afectando los rendimientos por área.

Sombrío

En la actualidad se recomienda el establecimiento de cultivos de cacao bajo sistemas agroforestales, mediante el uso de maderables en barreras. Al igual que el cultivo de cacao, se deben implementar podas que permitan regular la intensidad de luz que no interfieran en la aireación de la plantación. El cacao requiere sombra, su crecimiento en niveles normales de luz puede permitir que se presenten síntomas severos de las enfermedades. Sin embargo, poco o ningún nivel de luz también favorecen el desarrollo de las enfermedades, ya que el microclima que se presenta al interior del cultivo puede favorecer el desarrollo de los patógeno del cacao.

En cada finca debe determinarse los porcentajes de sombras que debe ser entre un 30 - 40 % para cacao en producción. Existen áreas en las plantaciones desprovistas de sombra, donde deben establecerse sombra y áreas muy sombreadas donde debe regularse. En términos generales las plantaciones de cacao en Río San Juan tienen mucha sombra afectando la producción de flores y creando condiciones idóneas para el desarrollo de enfermedades.



Arvenses

El manejo técnico de las arvenses o mal llamadas malezas determina la diversidad de la entomofauna, necesaria en primera instancia para mantener un nicho para los insectos polinizadores y además, una población de insectos que contribuyan a la transformación de la cantidad de biomasa (hojarasca) que generan tanto los sombríos como el cacao. Por lo tanto, se debe permitir la presencia de arvenses de hoja ancha y porte bajo; el adecuado manejo de las arvenses, también contribuye a evitar el salpique de las gotas de lluvia que pueden llevar suelo infestado con propágulos de ***Phytophthora sp.***

Nutrición

La nutrición correcta del cultivo es indispensable para afrontar de una mejor forma los factores adversos y desde el punto de vista de los rendimientos y la rentabilidad, es garantía de una población competitiva. Además, las plantas bien nutridas tienen mayor resistencia a las enfermedades.

Basado en la experiencia de los productores de la zona de Río San Juan, se conoce que en la comarca de los guatuzos existe una buena fertilidad de los suelos y en el caso de las azucenas son suelos menos fértiles que posiblemente requieren aplicación de enmiendas para subir el pH. Esto solo puede determinarse con mayor exactitud con la realización de análisis de suelos con muestras representativas por comarca.

Cosecha

Una cosecha bien realizada y oportuna, evita el daño y pérdida de frutos, además contribuye a la reducción de fuentes de inóculo, con lo cual se mantiene la sanidad del cultivo. Para el caso específico de monilia, la cosecha en época de alta producción, se debe realizar con una frecuencia de 8 días para cortar las frutas maduras sanas y las que están enfermas.

Los productores de Río San Juan no están realizando prácticas adecuadas para el control de enfermedades que atacan los frutos. Los productores no están cortando las frutas enfermas a tiempo antes de que ocurra la esporulación, existe una poda deficiente y no realizan aplicación de productos preventivos a base de cal, cobre, melaza.



VIII. ENFERMEDADES MÁS IMPORTANTES DEL CACAOTAL EN NICARAGUA



8.1 LA MAZORCA NEGRA DEL CACAO (*Phytophthora palmivora*)

Los signos del patógeno aparecen de manera muy rápida iniciando con su micelio, el cual forma un algodoncillo blancuzco raro. En esta etapa ya es perceptible un olor a pescado que es muy característico de esta infección.

Una vez desarrollado el micelio, es cubierto por una gran cantidad de zoosporas, que son las estructuras reproductivas del patógeno. Estas zoosporas son flageladas, por lo que pueden desplazarse fácilmente nadando en el agua.





Imagen 8-9: Etapa inicial de la mazorca negra.

Esta enfermedad es causada por microorganismos del complejo *Phytophthora* siendo el *Phytophthora palmivora* el más común en Centroamérica. Este puede atacar todos los tejidos de las plantas como cojinetes florales, chupones o brotes tiernos y plántulas en viveros, causando una mancha color café tabaco a nivel de las hojas nuevas; también es responsable del cáncer del tronco y raíces, pero el principal daño lo ocasiona en los frutos.

El patógeno puede atacar cualquier parte de la planta, pero el daño más importante de la enfermedad ocurre cuando ataca al fruto. El inóculo inicial que ataca mazorcas de cacao en el cultivo proviene del suelo, si hay condiciones de alta humedad ambiental, se forman esporangios que sirven de inóculo secundario y son diseminados por corrientes de agua o salpique.

Según estudios en FHIA, con la aparición de la moniliasis como la enfermedad más destructiva en Honduras, el problema de la enfermedad de la mazorca negra en los últimos años ha pasado a ser secundario, ya que cuando se realizan prácticas de control para la moniliasis, como regulación de sombra, podas y eliminación de frutos enfermos, también se controla la mazorca negra.

Al igual que con la moniliasis el control químico es caro y usualmente poco efectivo, especialmente en épocas de alta presión de inóculo y alta humedad. Esta es la enfermedad más importante del cacao en todas las áreas cacaoteras del mundo; causada por hongos del complejo

Phytophthora, es responsable de más pérdidas en las cosechas que cualquier otra enfermedad existente en la región. Por ejemplo, un promedio de 22 % o más de las mazorcas producidas anualmente por algunos de los cultivares más susceptibles de La Lola, finca experimental de cacao del CATIE están infectadas.



Imagen 10-11: Etapa de esporulación.



En algunos años ciertos cultivares presentan infecciones de las mazorcas que pueden llegar al 80 % o más. Aunque el hongo puede atacar plántulas y diferentes partes del árbol de cacao, como cojines florales, chupones, brotes, hojas, ramas, tronco y raíces, el principal daño lo sufren las mazorcas.

En el fruto la infección aparece bajo la forma de manchas pardas, oscuras aproximadamente circulares, que rápidamente se agrandan y extienden por toda la superficie a través de la mazorca. Las almendras se infectan, resultan inservibles y en un plazo de 10 a 15 días la mazorca está totalmente podrida. La enfermedad puede ser combatida por la combinación de tres enfoques: cultural, el uso de fungicidas y el uso de cultivares resistentes.

Las prácticas culturales solas no combaten totalmente la enfermedad, aunque son importantes para reducir la cantidad de pérdidas en un cacaotal, las cuales aumentan la eficiencia de otras medidas de combate. La reducción de la cantidad de sombra de una plantación puede ser una medida eficaz para mermar la incidencia de la enfermedad.

8.2 CONDICIONES QUE FAVORECEN LA PRESENCIA DE LA ENFERMEDAD

Las condiciones de mal manejo, especialmente el exceso de sombra, mal drenaje y falta de poda que presentan muchas plantaciones, favorecen la presencia de la enfermedad, sobre todo a fines y comienzos del año cuando se presentan temperaturas más bajas y lluvias frecuentes e intensas. De manera que la enfermedad es más severa y agresiva en períodos húmedos cuando se presentan precipitaciones mal distribuidas mayores de 300 mm mensuales, alta humedad relativa (más del 90 %) y descensos de temperaturas por debajo de 22 °C.

8.3 RECOMENDACIONES PARA CONTROLAR LA MAZORCA NEGRA

1. Recolección de las mazorcas maduras cada 8-15 días.
2. Quitar las Mazorcas negras durante la cosecha.
3. Tratamiento de los montones de cáscaras con un fungicida, para prevenir el aumento de la enfermedad.
4. Aplicación de cal + melaza dirigido a las frutas de cacao, cada 20 días, a razón de 1 libra de cal comun más 1 litro de melaza por bomba de 20 litros.
5. El uso de híbridos resistentes es quizás el método más barato. Si en la zona la enfermedad es abundante, se recomienda sembrar híbridos que tengan por lo menos un padre resistente, o en las mezclas de híbridos deben asegurarse que algunos tengan los padres resistentes. Algunos clones padres detectados como resistentes en Nicaragua y que se encuentran en algunos jardines clonales son: Los CATIE, los UF y el ICS- 95, los caucásicos son materiales recién introducidos por la empresa Ritter Sport que estarán disponibles en unos dos años.
6. El uso de híbridos con padres que escapen a la infección, debido a que su producción está fuera de la época de mayor incidencia a la enfermedad. Es posible sembrar algunos clones resistentes, pero el riesgo al mal del machete es muy alto como veremos luego. Es indudable que sólo con un combate integrado, es decir, aplicando el mayor número de prácticas posibles, se pueden obtener los mejores resultados.



8.4 MONILIASIS (*Moniliophthora roreri*)

En 1978 se descubrió en Costa Rica, en donde se ha tratado de combatirla por varios medios. El agente causal de la moniliasis del cacao es el hongo *Moniliophthora roreri* (Cif.) Evans et ál, (Basidiomicete, Marasmiaceae). Colombia es su centro de origen, pero su rango de diseminación ya abarca a otros 11 países en América, Ecuador (antes considerado su lugar de origen), Venezuela, Panamá, Costa Rica, Nicaragua, Perú, Honduras, El Salvador, Guatemala, Belice y México (Phillips-Mora et ál. 2006).

8.5 FACTORES QUE FAVORECEN AL DESARROLLO DE LA ENFERMEDAD

Las variables ambientales que más influyen en desarrollo epidemiológico del hongo son la lluvia y la temperatura. De manera general, la incidencia de la moniliasis se incrementa considerablemente si la humedad relativa y la temperatura se mantienen altas (más de un 80 % y 24°C, respectivamente) durante largos períodos del día (6 a 8 horas).

Esto ocurre cuando en el cacaotal hay sombra excesiva, falta de ventilación, encharcamiento por falta de drenajes, entre otros. La distribución heterogénea de la sombra también incrementa la incidencia, ya que los parches de sombra excesiva se convierten en un foco de infección al propiciar el microclima ideal para el patógeno.

A su vez, los parches con alta exposición a la luz solar provocan el debilitamiento de los árboles expuestos, haciéndolos menos tolerantes a la moniliasis. Los períodos largos de lluvia durante el ciclo productivo también tienden a favorecer la enfermedad ya que su ciclo de vida puede repetirse indefinidamente, provocando así una epidemia.

La fenología del cacao también muestra un efecto directo sobre la enfermedad, ya que los genotipos que producen todo el año proveen material susceptible de forma continua, favoreciendo el establecimiento de la enfermedad.



Imagen 12: Niveles de afectación por monilia.



8.6 SÍNTOMAS

Este patógeno ha causado una gran devastación en Latinoamérica debido a su rápida dispersión, debido a que este hongo se encuentra en una fase invasiva muy intensa y la mayoría de los genotipos comerciales de cacao sembrados en la región son susceptibles. El manejo adecuado de esta enfermedad es posible siempre y cuando haya un reconocimiento oportuno de los síntomas en el cacaotal.

Los frutos son el único órgano susceptible a esta enfermedad. El éxito de la infección se da en las primeras etapas de crecimiento de los frutos, quienes conforme van creciendo, se vuelven más resistentes.

La aparición de los síntomas externos tarda entre 40 a 60 días, pero cuando el fruto es joven y las condiciones ambientales son ideales para el hongo (incremento de la lluvia y la temperatura), este período se acorta.

La infección por moniliasis se dice que ocurre de adentro hacia afuera, debido a que en las etapas iniciales de la infección el hongo invade el interior del fruto de manera intercelular y una vez adentro, sus hifas rompen las paredes celulares causando destrucción de tejidos internos.

Posteriormente aparecen los síntomas externos, los cuales pueden aparecer tardíamente hasta que la mazorca esté completamente desarrollada. Por esta razón es que muchas veces, al abrir frutos aparentemente sanos, se encuentran internamente podridos en mayor o menor grado y pesan más que los frutos sanos.

FASES DE LA MONILIA



Imagen 13: GIBAS: En mazorcas jóvenes, de menos de tres meses de edad, el primer síntoma en aparecer es el desarrollo de una hinchazón del tejido que provoca protuberancias, gibas o tumores.



Imagen 14: COLOR AMARILLENTO PREMATURO: Ocurre en frutos jóvenes, los cuales comienzan a madurarse sin alcanzar el tamaño ni desarrollo esperado. Su coloración varía de verde a amarillo o de rojo a anaranjado.





Imagen 15: Manchas chocolate .Los puntos aceitosos van aumentando de tamaño, juntándose hasta formar una mancha irregular de color marrón en la parte central que puede mostrar un halo amarillento. Este síntoma se conoce como mancha chocolate.



Imagen 16: Esporulación: Bajo condiciones húmedas y calurosas aparecen, sobre la mancha chocolate, los signos del patógeno. Inicia con el desarrollo de una felpa dura y blanca, que constituye el micelio del hongo. Sobre este micelio se desarrolla una gran cantidad de esporas que forman una masa color crema o marrón claro.

8.7 CICLO DE VIDA DE LA MONILIA

M. roleri es un hongo hemibiótrofo, lo cual significa que el ciclo de vida de este patógeno pasa por dos fases: una fase biotrófica que va desde la germinación de las esporas hasta la invasión intercelular de la epidermis de las mazorcas y una necrótica que ocurre cuando el crecimiento de la mazorca disminuye y el hongo invade el interior de las células, provocando la aparición de necrosis interna y externa.



MONILIASIS EN CACAO

Condiciones predisponentes

Altos valores de humedad, precipitación y temperatura

Nombre común

Monilia, moniliasis, pudrición acuosa, helada, mancha ceniza o enfermedad de Quevedo

Órganos que ataca

Tejidos en crecimiento, frutos de cacao (Mazorca)

Nombre científico

Moniliophthora roreri (Cif)

Dispersión

Esporas transportadas por agua, viento y por trabajadores

Tipo de plaga

Hongo Basidiomycota

Sintomas

El tiempo desde la infección hasta la aparición de los síntomas es entre 1 y 3 meses.

Aparición de una capa blanca en la superficie de la mazorca

Cultivo que ataca

Theobroma cacao, *T. gileri*, *T. bicolor*, y *T. grandiflorum* y plantas del género *Herrania*



Foto: Frutos de cacao afectados por Moniliasis (Wilberth Phillips - CATIE)

Imagen 17: Ciclo de vida monilia.

8.8 PLAN DE MANEJO Y COMBATE DE LA MONILIASIS:

Para el combate de la enfermedad se recomienda los siguientes pasos:

1. Regulación de la sombra definitiva del cacaotal, para que permita mayor paso de luz y aire (30-40%).
2. Levantar la sombra con relación a la planta de cacao para reducir la humedad en su ambiente.
3. Podar el cacao moderadamente cuantas veces sea necesario, para mantener el árbol aireado y con poca humedad ambiental.
4. Cosechar las mazorcas maduras cada dos semanas para no tener infecciones en las etapas finales de la maduración. Si la extensión de la finca lo justifica, cosechar semanalmente.
5. No permitir que el agua se empoce o forme charcos, los cuales favorecen el desarrollo de la enfermedad. Regular, abrir y limpiar los drenajes.



6. Revisar la plantación de forma permanente, de tal manera que las mazorcas afectadas por monilia sean destruidas antes de que produzcan esporas, que transmiten la enfermedad a otros frutos. La recolección debe hacerse cada 5-7 días o antes; es decir, regresar al mismo árbol a los 5 días o menos, de esta manera se puede detectar las mazorcas enfermas en el inicio de los síntomas y retirarlas a tiempo antes de que esporulen.
7. Es conveniente no mover mucho las mazorcas del lugar, pues esto aumenta la dispersión de las esporas y aumenta el costo de la operación. Lo más recomendable es dejar la mazorca en el punto donde cae, sin tocarla. La mazorca enferma detectada debe ser retirada del árbol sin ningún daño, si quedan trozos o partes de las mazorcas, estas pueden esporular lo mismo que las mazorcas que caen al suelo, lo mejor es no tocarlas ni lastimarlas, sólo así no habrá esporulación.
8. Como medida adicional se pueden hacer aspersiones con productos químicos, para proteger las mazorquitas durante los meses de mayor producción. Se puede usar un producto a base de cobre o clorotalonil, haciendo las aspersiones de acuerdo con las recomendaciones de las casas comerciales.

Conviene hacer una buena estimación del costo de las aplicaciones, antes de iniciar las aspersiones, pues éstas no son económicas.

8.9 MAL DE MACHETE

Otra enfermedad no tan grave del cacao es el Mal de Machete causada por el hongo *Ceratocystis fimbriata*. Esta enfermedad destruye árboles enteros y, por lo tanto, las pérdidas pueden ser muy altas. Por ejemplo, nueve cultivares muy susceptibles sufrieron en La Lola una mortalidad del 57 al 73 % durante los 12 años comprendidos entre 1960 y 1971.

El hongo siempre infecta al cacao por medio de lesiones en los troncos y ramas principales y puede matar a un árbol rápidamente. Los primeros síntomas visibles son marchitez y amarillamiento de las hojas y en ese momento el árbol en realidad ya está muerto. En un plazo de dos a cuatro semanas la copa entera se seca, permaneciendo las hojas muertas adheridas al árbol por un tiempo.

Las lesiones por medio de las cuales penetra el hongo pueden ser causadas en forma natural, como las producidas por ramas de árboles de sombra al caer; también las puede ocasionar el trabajador con instrumentos cortantes, como machetes al podar, cosechar y deshierbar.

El Mal de Machete se disemina fácilmente por medio de herramientas contaminadas, durante la poda y la recolección, de manera que cuando se realizan estas operaciones en zonas donde existe la enfermedad, todas las herramientas deben desinfectarse al pasar de un árbol a otro. Esto se logra fácilmente limpiando las herramientas con una solución de formalina al 10 %. Es también importante evitar daño innecesario a los árboles durante las labores de limpieza, poda y remoción de chupones. Las ramas infectadas o los árboles enteros, muertos por la enfermedad, deben retirarse del cacaotal y quemarse.





Imagen 17- 18: Árboles infectados en etapa terminal.

8.10 MANEJO DEL MAL DEL MACHETE

Control cultural

Se implementa aplicando una serie de medidas destinadas a prevenir la producción de inóculo y su diseminación hacia plantas sanas, en particular cuando ya hay un historial de ocurrencia del problema. Las medidas incluyen:

Rápida eliminación de árboles enfermos. La totalidad del tejido de dichos árboles (tronco, ramas y raíces incluidas) deberá ser sacado de la plantación e idealmente ser quemado. En el hoyo donde estaba el árbol eliminado se espolvoreará cal para matar el hongo.

Desinfección de herramientas. El mal de machete se disemina fácilmente por medio de herramientas contaminadas durante la poda y la recolección de frutos, de manera que cuando se realizan estas operaciones en zonas donde existe la enfermedad, todas las herramientas deben desinfectarse al pasar de un árbol a otro, con una solución de formalina al 10 %, aunque también se puede usar cloro doméstico diluido al 1%.

Evitar daño físico. Como medida preventiva es muy importante minimizar las heridas provocadas en los árboles durante las labores de limpieza, cosecha y remoción de chupones. La aplicación en dichas heridas de fungicidas de contacto a base de cobre u otro producto de actividad similar es una medida apropiada para impedir la ocurrencia de infecciones a partir de dichas heridas.



Control genético. Hasta la fecha, el combate del Mal de Machete por medio de aplicaciones de fungicidas no ha tenido éxito; la forma más eficaz para combatir la enfermedad es usar cultivares o híbridos resistentes. Algunos de los clones de CATIE que tienen muy alta resistencia son ‘UF 29’, ‘UF 296’, ‘UF 613’, ‘CC 41’, ‘CC 38’ y ‘CC 42’. Pruebas de laboratorio han indicado que los cultivares ‘IMC 67’, ‘PA 121’, ‘SPA 9’, ‘EET 339’, ‘EET 400’ y ‘Pound 12’, y los híbridos formados por estos padres, son también resistentes.

8.11 ESCOBA DE BRUJA (*Moniliophthora perniciosa*)

La enfermedad Escoba de Bruja del cacao no existe en Nicaragua, por lo que se considera una plaga cuarentenada, es una enfermedad endémica de las zonas tropicales de América del Sur. Este hongo, se caracteriza por inducir proliferación de yemas apicales y axilares en ramas de cacao. El hongo afecta todos los órganos de crecimiento activo, principalmente brotes tiernos, yemas florales y frutos jóvenes, en los cuales produce hipertrofia y crecimientos anormales causados por un desbalance hormonal inducido

El IPSA (Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria) cuenta con una estrategia a implementar para el monitoreo de la escoba de bruja del cacao y evitar su introducción. De acuerdo a la NIMF No. 8, “Determinación de la situación de una plaga en un área”, se considera como Ausente: no hay registros de la plaga.

El IPSA, a fin de evitar su introducción, establecimiento y dispersión; así como, la respuesta oportuna para el control y erradicación ante la detección de un foco, lleva a cabo las siguientes actividades: Establecimiento de fincas de referencia, para la vigilancia de ésta plaga cuarentenada, donde se monitorea al menos 2 veces al año y se inspecciona los siguientes síntomas sospechosos: Frutos de cacao hipertrofiados con tallo engrosado (Mazorcas en forma de chirimoya). Frutos en forma de fresa (Gibas). Frutos en forma de zanahoria, se endurecen e internamente presentan una licuefacción de las almendras. Mazorcas con falsa madurez. Mazorcas con manchas color café o mancha negra con bordes irregulares. Mazorcas con podredumbre interna. Escobas vegetativas (brotes de crecimiento rápido y evidentemente alterado: gruesos y con entrenudos cortos).

Pérdida de dominancia apical

Las escobas son de corta vida, al morir se tornan marrón y sobre las mismas se forman los basidiocarpos (Etapa más peligrosa de la enfermedad). Cojines florales con crecimiento anormal, flores en forma de estrella y con el pedicelo engrosado.



IX. FUENTES DE INFORMACIÓN

9.1 BIBLIOGRAFÍA

- 2017, proyecto procacao/infocacao/InfoCacao No13 Jul 2017.
- Manual Operativo Vigilancia Plagas Cultivo Cacao IPSA.
- Bejarano Villacreces, G. 1961. Métodos de inoculación artificial y factores favorables para la infección de *Monilia roreri* Cif y Par. Tesis Eng. Agr. Quito, Ecuador, Universidad Central del Ecuador.
- Leandro-Muñoz, ME; Tixier, P; Germon, A; Rakotobe, V; Phillips-Mora, W; Maximova, S; Avelino, J. 2017. Effects of microclimatic variables on the symptoms and signs onset of *Moniliophthora roreri*, causal agent of *Moniliophthora* pod rot in cacao.
- Phillips Mora, W; Cerda Bustillo, R. 2009. Catálogo de enfermedades del cacao en Centroamérica.
- Phillips-Mora, W; Arciniegas-Leal, A; Mata-Quirós, A; Motamayor-Arias, J. 2013. Catalogue of cacao clones selected by CATIE for commercial plantings. 1st ed. Turrialba, CR, Tropical Agricultural Research and Higher Education Center (CATIE). 68 p. (Technical series. Technical manual).
- Mata-Quirós, A.; Cerda, R. 2021. Manual práctico de podas de los cacaotales. Turrialba, Costa Rica. CATIE.
- Guía para el manejo integrado de enfermedades en el cultivo de cacao CATIE-HIFER.
- Manejo de las enfermedades del cacao en Colombia, con énfasis en monilia. FEDECACAO.2016.
- Manejo fitosanitario del cultivo del cacao ICA COLOMBIA.
- <https://www.croplifela.org/es/plagas/listado-de-plagas/moniliasis-del-cacao>.





Elaborado por:



**Amigos de
la Tierra
La Rioja**



**Amigos de
la Tierra
España**

Con la colaboración de:



Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible



Con la financiación de:



**Gobierno
de La Rioja**