

The background of the entire page is decorated with various illustrations of cacao pods and leaves in different stages and colors, including green, yellow, orange, and dark purple. Some pods are open, showing the seeds inside. There are also illustrations of cacao leaves and a single seed.

**Manejo sostenible
para el control**

**» de plagas y «
enfermedades
de importancia
...económica...**

**en plantaciones de
cacao en Colombia**



Compañía Nacional de Chocolates

Autores

Óscar Darío Hincapié Echeverri odhincapie@chocolates.com.co

Investigador de Fomento Agrícola

<https://orcid.org/0000-0001-5270-8834>

Pablo Elías Hernández Pérez pehernande@chocolates.com.co

Coordinador de Compras y Fomento Agrícola

<https://orcid.org/0000-0003-3524-7612>

Jhorman Esteban Urrego Posso jeurrego@chocolates.com.co

Analista de Compras y Fomento Agrícola

<https://orcid.org/0000-0003-0670-8416>

Fabio Nelson Vega Galvis fnvegag@chocolates.com.co

Analista de Compras y Fomento Agrícola

<https://orcid.org/0000-0003-3437-3625>

Colaboradores

Luis Eduardo Calderón Becerra lecalderon@chocolates.com.co

Analista de Investigación Agrícola

<https://orcid.org/0000-0001-6536-7733>

Nicolás Restrepo Ramírez investigacionfomento@chocolates.com.co

Auxiliar de Investigación Agrícola

<https://orcid.org/0009-0001-8184-5931>

Compañía Nacional de Chocolates S.A.S.

www.chocolates.com.co

Alejandro Gil Aguirre

Director de Compras y Fomento Agrícola

Juan Esteban Yepes Hoyos

Jefe de Compras y Fomento Agrícola

ISBN Digital: 978-958-53414-4-9

ISBN Impreso: 978-958-53414-3-2

Medellín, Colombia.

Abril 2025

Saludo

En Compañía Nacional de Chocolates creemos que el conocimiento es la clave para mejorar la competitividad y sostenibilidad en el sector cacaotero. Por eso deseamos que este material divulgativo, permita fortalecer las habilidades y las herramientas que conlleven a optimizar las prácticas y los manejos productivos en el cultivo de cacao, contribuyendo así a un desarrollo rural sostenible.

Aviso Importante



Compañía Nacional de Chocolates S. A. S. (en adelante, “CNCh”) declara que mediante el presente material divulgativo no ofrece asesoramiento agronómico o técnico, ni ningún otro tipo de asesoramiento, independientemente de la naturaleza del mismo. Los datos que constan en este material divulgativo son suministrados exclusivamente a título informativo y el acceso a los mismos no implica el pago de contraprestación alguna. Toda decisión que se tome basada en dichos datos, deberá estar sujeta a una evaluación personalizada en función de su situación particular, de sus objetivos, del nivel de riesgo que acepta y de sus intereses y necesidades.



Las opiniones, puntos de vista y pronósticos aquí expresados reflejan puntos de vista personales del autor(es) y no necesariamente refleja la opinión de CNCh. En virtud de lo anterior, CNCh no acepta ninguna responsabilidad por los errores que pudieren detectarse en la información o datos aquí contenidos, ni por pérdidas o daños provenientes de la divulgación de la información o por el uso o la confianza depositada en la misma por parte de terceros.

Todos los derechos de propiedad intelectual relativos o incorporados en este material divulgativo, lo cual incluye, pero no se limita a su contenido, a sus datos y a la forma, así como a la información, las marcas, logos, diseños, dibujos, descripción, esquemas, modelos e imágenes que constan en el mismo, pertenecen a CNChy/o a otras sociedades del Grupo Empresarial Nutresa. En consecuencia, está prohibido reproducir, distribuir, divulgar, comunicar, transformar, modificar, comercializar todo o parte de este material divulgativo y de la documentación que en ella se encuentra a través de medios escritos, orales, visuales, o por cualquier otra forma, bien sea que la misma sea codificada o no, sin importar el medio en que conste, sea este medio físico, magnético, electrónico, o cualquier otro medio tangible o intangible conocido o por conocerse.

Salvo en el caso de una oferta comercial o de otro servicio o contrato presentado claramente como tal, ningún elemento de este material divulgativo constituirá una oferta ni la entrega de ningún servicio.





¿Qué se consideran plagas y enfermedades en el cultivo de cacao?

En el cultivo de cacao, se consideran plagas y enfermedades aquellos organismos que causan daño significativo a las plantas, afectando el desarrollo fisiológico, la producción total y la calidad de los granos. Estas plagas y enfermedades pueden ser insectos, hongos, bacterias, virus, nematodos y otros tipos de organismos que atacan diferentes órganos como hojas, flores, frutos, tallos y raíces.

Si no se realiza un control y un plan de manejo integrado sostenible del cultivo, estos organismos provocan una reducción de los rendimientos y por consiguiente pérdidas económicas para el productor.



Insectos plaga en el cultivo del cacao

Los insectos plaga representan una de las principales amenazas para el cultivo de cacao, afectando tanto la calidad como el rendimiento del producto. Entre los más comunes se encuentran perforadores de fruto, chinches del cacao, barrenadores del tallo, diversas especies de hormigas y escarabajos. Estos insectos pueden causar daños directos al fruto, al follaje y a las ramas, lo que reduce la productividad y eleva los costos de manejo. El control efectivo de estas plagas requiere un enfoque integrado que combine medidas principalmente culturales, biológicas y por último, soluciones de síntesis química. Esto con el fin de proteger el cultivo y garantizar una producción sostenible.

Este documento propone alternativas de manejo para controlar estos insectos plagas, de manera que no pongan en riesgo la diversidad biológica, como polinizadores, controladores naturales, entre otros.





1 Perforador de la mazorca

(*Carmenta foraseminis*
Eichlin. Familia Sesiidae).



Generalidades

De acuerdo con Carabali *et al.*, (2018), el epíteto específico de *foraseminis* proviene del latín *foro* = perforador y *seminis* = semilla, y fue asignado por Eichlin para referirse a esta especie del género *Carmenta*. *C. foraseminis* ocasiona perforación completa del mesocarpio y posterior daño en las semillas del cacao, a diferencia de *C. theobromae*, que solo afecta el mesocarpio del fruto.

También llamado Carmenta Negra o Mazorquero, es un Lepidóptero que presenta metamorfosis completa; es decir, que pasa por huevo, larva, pupa y adulto. El daño lo hace la larva al alimentarse principalmente de la placenta del fruto y el mucílago de la semilla. El ciclo biológico de esta especie, desde la postura hasta el adulto, puede durar alrededor de 71 días. Este ciclo puede aumentar o disminuir en favor de la temperatura ambiental, a mayor temperatura menor tiempo de desarrollo.



Durante los años 2009 y 2010, Compañía Nacional de Chocolates (CNCh) registró pérdidas de alrededor del 30% del grano comercial en la Granja La Nacional ubicada en Támesis Antioquia; mientras que la Federación Nacional de Cacaoteros de Colombia (Fedecacao), registró pérdidas de alrededor del 50% del grano comercial en la Granja Rafael Rivera ubicada en San Jerónimo Antioquia. Estas evidencias indican la importancia económica del insecto y la necesidad de adoptar medidas de control efectivas y accesibles al agricultor.



Signos y Síntomas

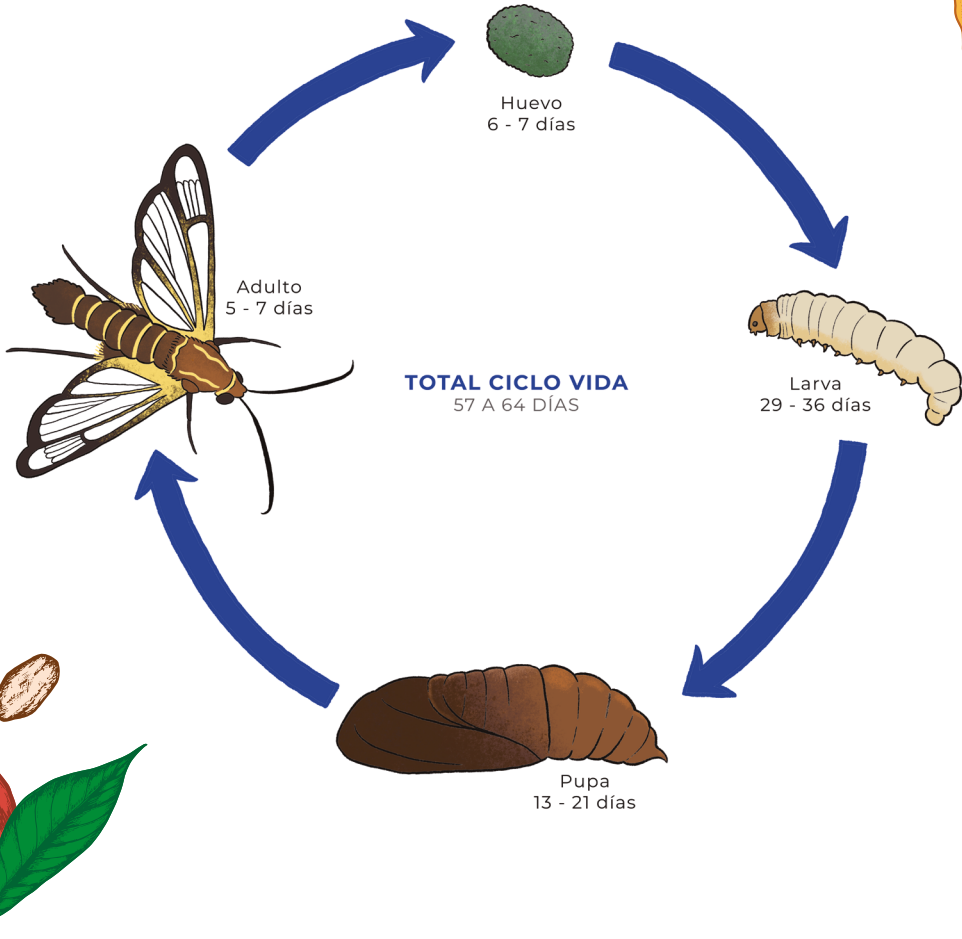
Al alimentarse las larvas van dejando galerías dentro del fruto. Cuando alcanzan su madurez y están listas para convertirse en pupas, construyen un orificio de salida que los adultos abren al emerger, lo que permite la entrada de humedad. Esta condición junto con las excretas del insecto, favorece la penetración e invasión de microorganismos y otros agentes que fermentan anticipadamente el mucílago que cubre las semillas, deteriorando el aroma y el sabor característico del cacao.

Cuando el insecto ataca frutos de menos de 4 meses, estos exhiben una madurez prematura. En los frutos mayores de 4 meses de edad, se observan excretas o exudaciones acuosas del insecto que tapan el orificio de salida. Generalmente, en los frutos con síntomas de madurez prematura no se encuentran estados larvales del insecto, probablemente debido a la acción parasítica de enemigos naturales.

Aunque se han encontrado perforaciones y roeduras en la semilla, el daño típico de la Carmenta Negra es la mala calidad de los granos, ocasionada porque se fermentan cuando aún están dentro del fruto.

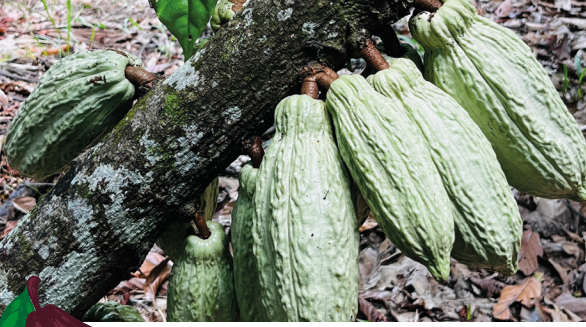


Ciclo del insecto



Control

Existen muchas medidas de manejo que han sido probadas y demuestran efectos positivos, entre ellas el control cultural, biológico, físico y genético. Adicionalmente, se recomienda implementar el control legal, que básicamente restringe el transporte y la comercialización de mazorcas infectadas con Carmenta Negra.



Aquí se detallan algunos de los controles:



Cultural:

Consiste en la remoción frecuente de frutos infestados y la disposición de los mismos en montones, junto con los residuos o cáscaras que se desechan en el proceso de cosecha. Posteriormente estos montones se cubren con una lámina plástica que evita la salida y vuelo de los adultos, impidiendo que vuelvan a ovipositar en nuevos frutos.



Biológico:

Se recomienda la liberación de controladores biológicos como *Trichogramma exiguum* o *T. pretiosum* (50 pulgadas/ha), que parasitan huevos de lepidópteros, y por lo tanto, impiden la eclosión de los mismos. Además, están disponibles en el mercado.



Físico:

El embolsado de frutos a temprana edad establece una barrera física, que le impide a las hembras ovipositar sobre el hospedero. Esta medida se ha probado con notable efectividad para proteger los frutos destinados a la producción de semilla híbrida. Sin embargo, se ha desestimado su empleo en frutos de producción comercial, en vista del alto costo económico y ambiental que implica la adopción de este método.

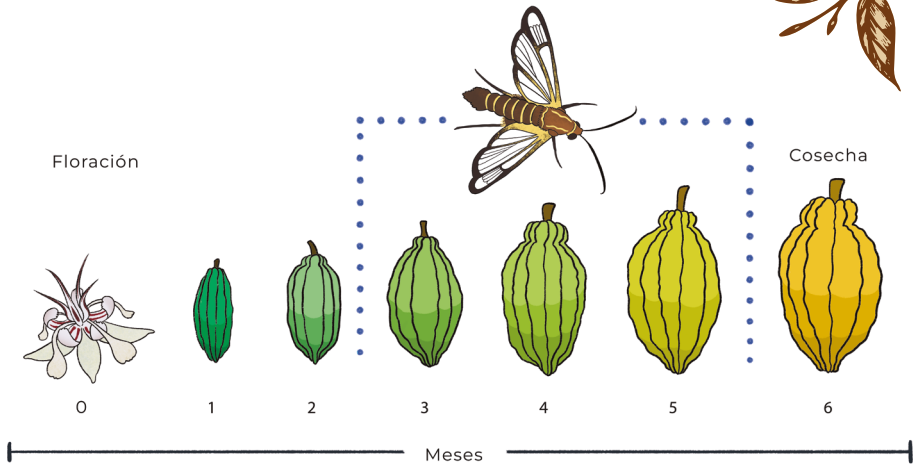


Legal:

La forma más rápida de diseminar el insecto es a través del movimiento de frutos desde zonas endémicas hacia zonas libres. En consecuencia, el estado colombiano debe proferir normas prohibitivas que impidan ese movimiento de frutos y por lo tanto, la dispersión del insecto. Además, mediante los servicios de asistencia técnica, se debe sensibilizar a los productores del grave riesgo que se corre cuando no se cumplen esas disposiciones.

Meses para aplicar entomopatógenos o bioinsumos.

Época de ataque de "Carmenta"



2 Monalonia (*Monalonia dissimulatum* Distant. Familia Miridae)



Generalidades

Estos Hemípteros están caracterizados por presentar una metamorfosis incompleta. Los estados juveniles conocidos como ninfas, son de color amarillo, mientras que los adultos presentan un patrón de color anaranjado con negro. Este insecto posee un aparato bucal picador-chupador, adaptado para perforar y succionar. Comúnmente, se le conoce como chinche, chupador del fruto, coclillo o grajo amarillo y es una especie que puede causar daños significativos en los cultivos, debido a que se alimenta de los frutos y brotes tiernos del cacao.

El desarrollo de esta plaga es más común en ambientes cálidos, típicos de zonas boscosas, en plantaciones con exceso de sombra, manejo inadecuado de las podas, presencia de malezas y cultivos de un solo clon (plantaciones monoclonales). Además, el aumento de la población es favorecido durante los meses secos y de baja precipitación.



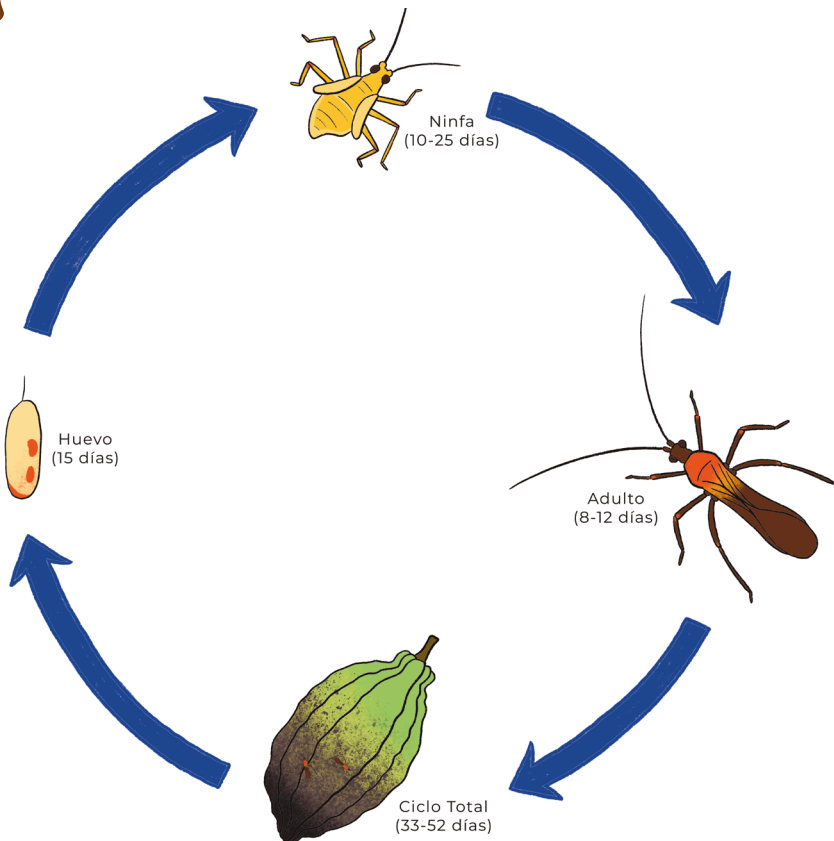
Signos y Síntomas

Este insecto puede causar hasta un 15% de pérdidas y es común encontrarlo en las puntas de las mazorcas, donde provoca manchas de color oscuro. Estas manchas son causadas por las toxinas que inyecta al alimentarse, lo que además debilita el fruto y lo hace más susceptible a enfermedades.

El problema más grave ocurre cuando ataca los pepinos, debido a que estos se marchitan y terminan secándose. Además, estos chinches también afectan los brotes de las ramas, secándolos e impidiendo el crecimiento de la planta.



Ciclo del insecto





Control

Es crucial llevar a cabo un monitoreo constante y en función de los niveles poblacionales, aplicar el control en diversos aspectos. Dado que las ninfas pueden ser gregarias y concentrarse en focos, es posible realizar destrucción manual. Otra medida importante es el manejo adecuado de la sombra, debido a que, como se mencionó anteriormente, este factor aumenta la incidencia de la plaga en el cultivo. También es necesario realizar podas adecuadas y oportunas, así como cosechar los frutos maduros en el tiempo oportuno.



Además, es fundamental controlar de manera oportuna las malezas, implementar un plan de nutrición adecuado y gestionar correctamente los drenajes.



3 Hormiga Arriera

(*Atta* spp. Familia Formicidae)

Generalidades

El cuerpo de estos Himenópteros son de color café o rojizo y pueden medir entre 5 y 12 mm según la especie. Por lo general se adaptan muy bien a los cambios climáticos y prefieren los climas cálidos y plantaciones con exceso de sombra. También son favorecidas por los malos manejos de las arvenses en el cultivo.

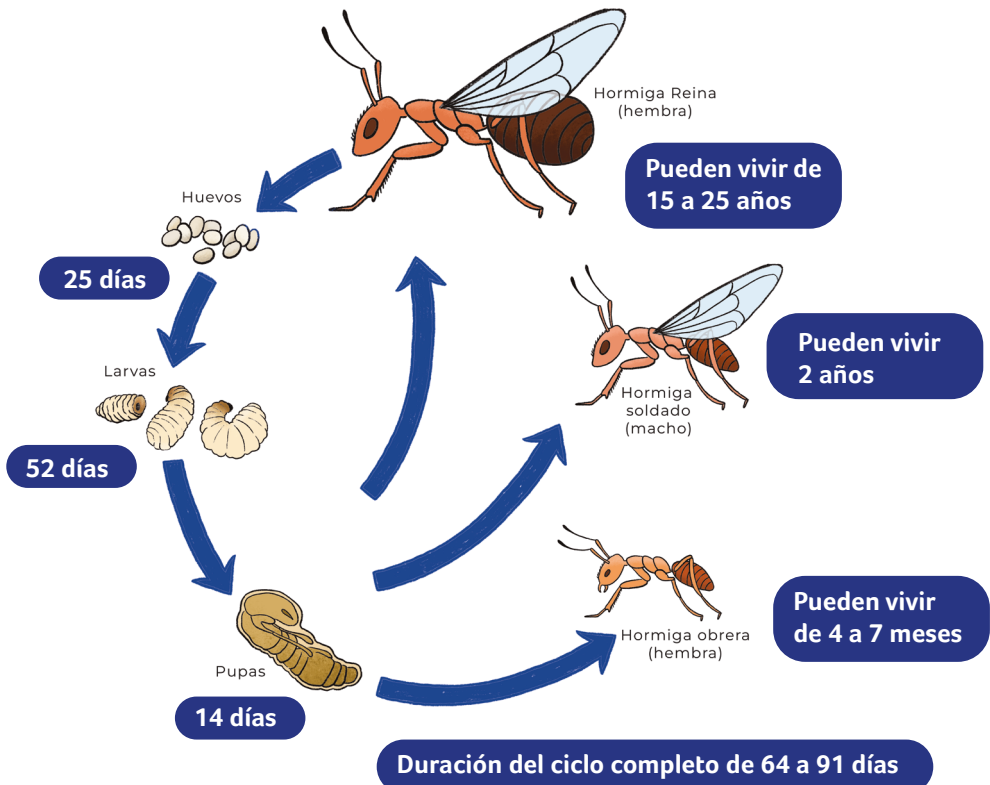




Signos y Síntomas

Las hormigas del género *Atta* se caracterizan por presentar aparato bucal de tipo masticador, con el cual cortan las hojas de afuera hacia adentro y provocan una intensa defoliación de los árboles y las plantas en general.

Ciclo del insecto

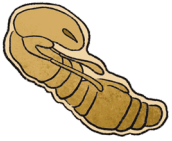




Huevo: son de color blanco cremoso y son puestos únicamente por la reina en las cámaras de cría.



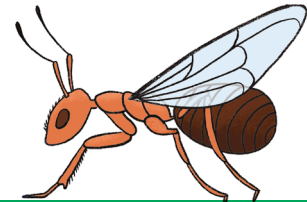
Larvas o gusanos: son de color blanco, con una apariencia de granos de arroz, ápodas (sin patas) y se encuentran en medio de la masa de hongo, de donde son alimentados por los adultos (obreras).



Pupa: el gusano, luego de alimentarse lo suficiente, se transforma en pupa o de color blanco y después cambia de rojo a café oscuro. No se alimenta, ya que usa la reserva que adquirió como gusano para cambiar forma de gusano a adulto.



Adulto: se compone por cabeza, tórax, abdomen, tres pares de patas, un par de antenas. Los machos adultos y hembras fértiles son los únicos que poseen alas.



Control

Es posible realizar la destrucción de los hormigueros utilizando palas, picas o sondas. Sin embargo, debido al tamaño y la profundidad de los hormigueros, el mejor control es introducir hongos que afecten directamente a la colonia. Para esto se propone la elaboración de un cebo tóxico con los siguientes materiales:



2 kg de avena en hojuelas.



1 L de jugo de naranja.



40 g del hongo "*Beauveria bassiana*" o "*Metarhizium anisopliae*".



1 cucharada de melaza o miel de purga.

4 Barrenador del Cacao

(*Stenoma sp*
Familia:
Stenomidae)

Generalidades

Es un Lepidóptero que perfora los árboles de cacao, sus ataques son localizados y no se presentan en todo el cultivo.

Su ocurrencia se presenta con mayor frecuencia en años más secos, con déficit hídrico (Alves et al. 2017).



Signos y Síntomas

La presencia es visible por la presencia de ramas secas y por los exudados de savia que aparecen en la planta. Se observan daños en la corteza del tronco con presencia de excrementos que deja la larva.

También puede afectar a los frutos mostrando excrementos mezclados con la seda que se produce en el área atacada.



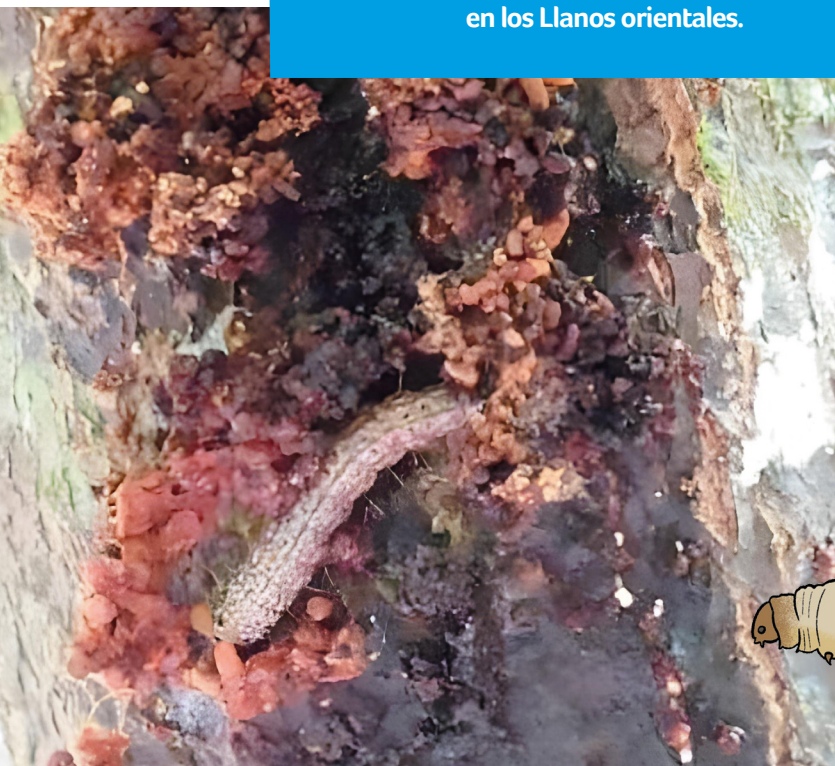


Control

El control cultural consiste en buscar la larva sobre la corteza del árbol o rama afectada y eliminar la larva, si la rama tiene un daño grave eliminarla, si no remover con un cuchillo o navaja la zona afectada por el barrenador y aplicar pasta cicatrizante agregando algún fungicida e insecticida sistémico a la pasta cicatrizante y aplicar sobre las partes afectadas.

Si el ataque es fuerte, debido a que aparecen larvas muy pequeñas que no se observan con facilidad, aplicar algún insecticida sistémico de baja toxicidad sobre el árbol o productos biológicos entomopatógenos según recomendación de un Ingeniero Agrónomo o profesional del Agro

En controles realizados por CNCh, se ha observado una disminución de la afectación con controles culturales en proyectos realizados en los Llanos orientales.





Enfermedades en el cultivo del cacao

Los hongos son los principales agentes causales de las enfermedades, siendo *Moniliophthora roreri* uno de los más devastadores en el cultivo del cacao. Sin embargo, también existen hongos benéficos que actúan como antagonistas de los patógenos y previenen las enfermedades mediante un fenómeno denominado competencia.

Además hay otros patógenos como es el caso de *Phytophthora*, el cual es un Oomycete que afecta las plantaciones de cacao en etapa de vivero, además puede afectar la planta en sus raíces, flores, tallo, hojas y fruto. En cuanto al control de estos patógenos, este documento busca promover un manejo integral de las enfermedades mediante diferentes métodos.

Es importante evitar el uso repetido de los mismos ingredientes activos en los fungicidas para prevenir la resistencia de los patógenos a estos productos.

1 Moniliasis

(*Moniliophthora roreri*)



Generalidades

La Moniliasis es una enfermedad exclusiva del fruto, que provoca la pudrición total o parcial según la edad en la que es infectado. Recibe diversos nombres comunes, entre ellos Podredumbre del fruto de cacao, Paludismo, Pasma, Neva, Hielo, Pringue, Ceniza, Polvillo y en inglés *Cacao Frosty Pod Rot*.

Las pérdidas que ocasiona varían en función de las condiciones climáticas y del manejo que se haga al cultivo. En climas cálidos y húmedos la incidencia de la enfermedad es mayor que en los climas cálidos y secos. En muchos estudios las

pérdidas de la producción varían entre el 35% y el 60% del total de la cosecha. Sin embargo, de acuerdo con el ICA (2012), de no hacerse un adecuado manejo de la enfermedad, las pérdidas pueden llegar hasta el 80%.

La Moniliasis no solo afecta los rendimientos del cultivo, sino también, la calidad de la materia prima; pues el productor en su afán de aprovechar parte de los frutos enfermos remueve y extrae los granos de fácil desprendimiento mezclándolos con los granos de los frutos sanos.





Signos y Síntomas



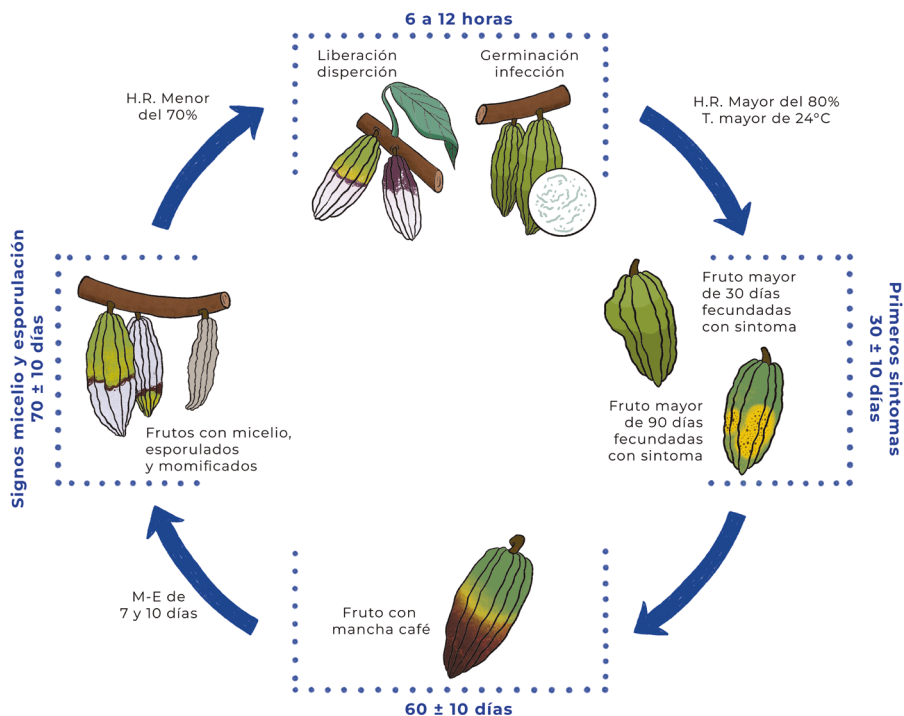
En condiciones naturales, no se conocen otros órganos enfermos distintos al fruto. Los síntomas varían de acuerdo a la edad en que son atacados. Los que tienen menos de tres meses de edad, son más susceptibles a la infección. El primer síntoma es la aparición de gibas, jorobas o abultamientos de aspecto brillante.

En frutos mayores de 3 meses el primer síntoma es la presencia de puntos aceitosos sub-epidermales. Normalmente, transcurren 30 días desde el momento de la infección

hasta la aparición de los primeros síntomas. Mes y medio después aparece la mancha chocolate y finalmente después de 8 a 9 días se forma la estructura lanosa o de fieltro de color crema; indicadora de la presencia de gran número de esporas maduras.

En resumen, el período de incubación del hongo en el fruto (presencia de síntomas visibles de la enfermedad) es de un mes y el período vegetativo es de un poco menos de tres meses.

Ciclo de la enfermedad





Control

Los frutos recién esporulados, colgados de las ramas y tallos de los árboles, constituyen la principal fuente de inóculo dentro del cultivo. En consecuencia, las buenas prácticas de manejo son el método más simple y práctico para romper el ciclo de la enfermedad, evitando la supervivencia del hongo entre las temporadas de cosechas.

Los frutos enfermos removidos de los árboles a intervalos de una semana (7 días) y dejados en el suelo, sujetos a la descomposición natural, han demostrado ser una práctica eficiente que reduce la incidencia de la enfermedad a niveles por debajo del daño económico.

El rigor de la ronda semanal los días **martes** para realizar la remoción durante todo el año, es la práctica

que mejores resultados ha dado; teniendo en cuenta que el momento de mayor atención empieza 15 días después del inicio de la floración. Cabe resaltar que **todos los martes** se deben eliminar los frutos con cualquier signo o síntoma, dándole prioridad a los esporulados, para evitar pérdidas por *Monilia* en el cultivo.

Si la remoción los **martes de Monilia** se hace de la forma correcta, no se debería encontrar frutos esporulados después de los 30 días desde el inicio del control. Cuando se hace el recorrido y no se encuentran frutos con síntomas y signos, es otra indicación de un buen control, pero no quiere decir que el martes de la semana siguiente no se debe hacer la revisión o el recorrido.

Nota: es importante considerar que las herramientas deben desinfectarse durante el desarrollo de las actividades propias del MIPE, para evitar la propagación de las enfermedades hacia los árboles sanos.

2 Mazorca Negra

(*Phytophthora* spp.)



Generalidades

Fitóptora es una enfermedad ocasionada por Oomycetes, que a diferencia de los hongos, poseen estructuras reproductivas con flagelos, que les permiten moverse en el agua y reciben el nombre de zoosporas. Ataca todos los estados de desarrollo de la planta, especialmente los frutos. Después de la Moniliasis, es una de las enfermedades más limitantes en el cultivo de cacao. Puede causar hasta el 30% de las pérdidas en producción y la muerte de los árboles hasta de un 10%.

De acuerdo con el ICA (2012), existen varios agentes causales de esta enfermedad. El más común es *Phytophthora palmivora*, pero también se han encontrado en diversas regiones cacaoteras a nivel mundial, patógenos tales como *P. megakarya*, *P. capsici*, *P. citrophthora*, *P. nicotianae* var. parasitica, *P. megasperma* y *P. arecae*.



Signos y Síntomas

Debido a que el patógeno es favorecido por el agua libre y las altas condiciones de humedad, es posible que durante la etapa de vivero, las gotas de agua que salpican desde el suelo caigan a las hojas e infecten las plántulas con *Phytophthora palmivora*, cuyo daño se reconoce como una quemazón en las hojas.

Cuando el patógeno ataca los frutos, el daño es similar al de *Moniliophthora*; sin embargo, la mancha negra sobre los frutos es uniforme y tiene límites bien definidos. De ahí proviene el nombre de Mazorca Negra. El ataque viene acompañado de la respectiva esporulación, que es el medio de reproducción del patógeno y se reconoce por que aparece una pelusa de color blanco sobre la mancha negra.



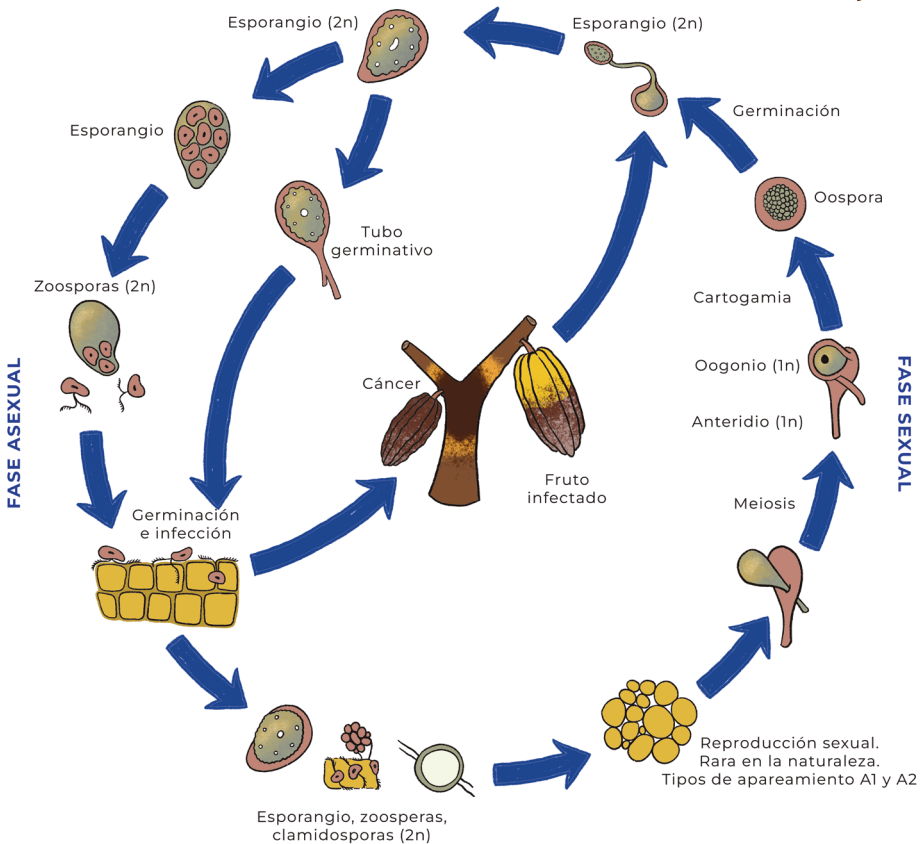
En primer lugar, la Fitóftora ataca la cáscara de la mazorca y luego afecta los granos y el interior del fruto.

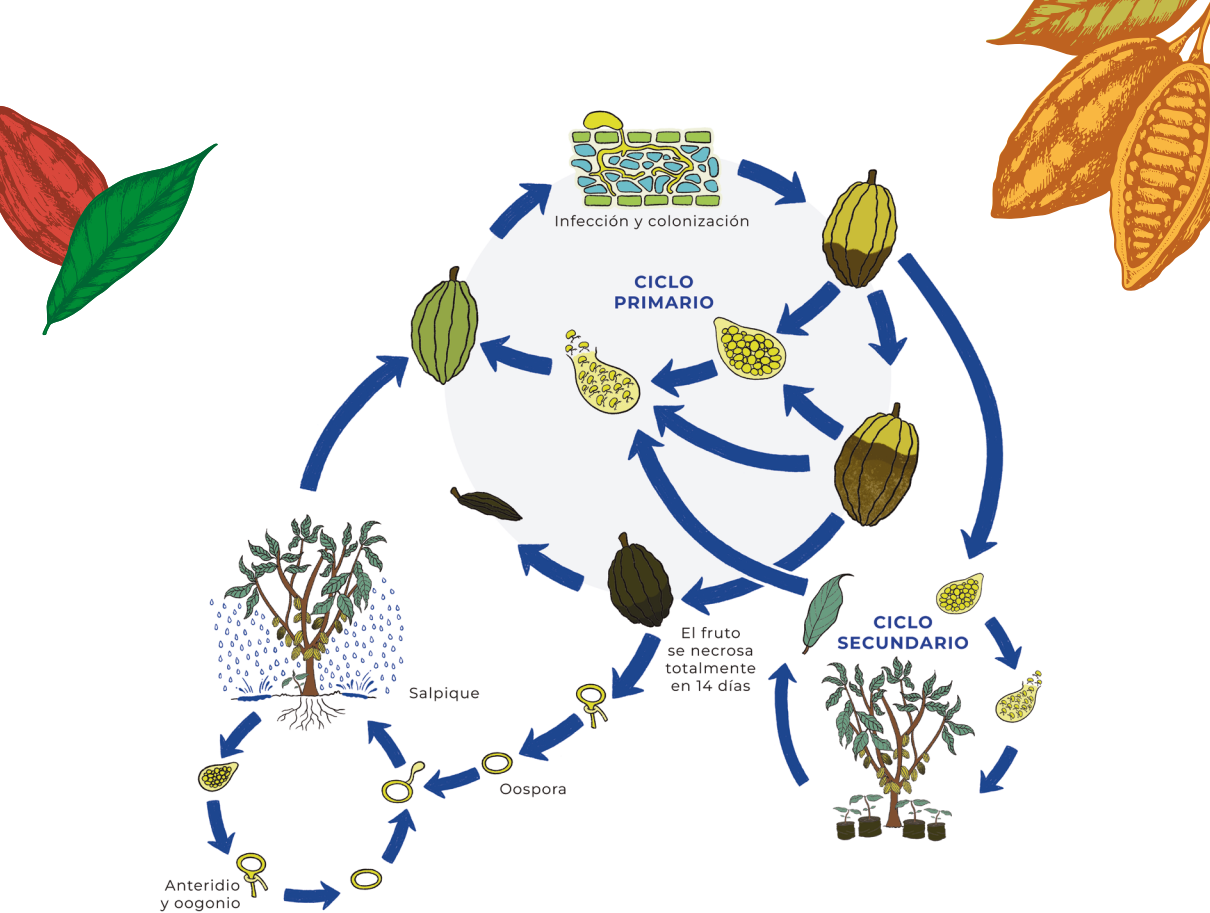
Debido a encharcamientos o inundaciones, el patógeno puede atacar la raíz, obstruir la absorción de agua y nutrientes, hasta ocasionar la muerte de la planta. El daño inicial se reconoce como una mancha de color marrón en la raíz.

También puede afectar los troncos y se reconoce por la presencia de manchas necróticas, que al ser raspadas presentan una especie de pudrición de color gris pardo o rojo claro.



Ciclo de la enfermedad





Control

En primer lugar, se recomienda realizar podas para mantener los árboles a una altura adecuada. Esto facilita las prácticas de manejo como la eliminación de frutos enfermos. También se deben eliminar las arvenses que favorecen el aumento de la humedad en el lote y pueden servir de hospedantes para el patógeno.

En segundo lugar, debido a que *Phytophthora* se mueve en el agua, es necesario que el cultivo esté en un lugar que no se inunde o encharque. En el caso contrario, se deberán realizar los respectivos drenajes para controlar la cantidad de agua en el suelo y evitar la afectación de las raíces.

En tercer lugar, cuando el tronco se encuentre afectado, se deben realizar cirugías que constan de retirar el tejido necrosado y aplicar pastas cicatrizantes con un fungicida a base de Metalaxil-M + Mancozeb o cualquier otro cuyo ingrediente activo esté formulado para el control de Oomycetes.



Finalmente, al igual que para el control de Moniliasis, se recomienda la práctica del RE-SE (Remoción Semanal). Esta práctica permite reducir la fuente de inóculo en el lote y mantener la enfermedad por debajo de los niveles de daño económico.

Anteriormente se hizo énfasis en que la presencia de la enfermedad es agresiva donde se presenta alta humedad, de igual manera, es importante mencionar que no se recomienda sembrar cultivos de cacao en zonas donde se pueda presentar inundaciones en la épocas de lluvia, debido a que los frutos que son alcanzados por la inundación, su pérdida podría llegar a ser total.

3 Escoba de Bruja (*Moniliophthora perniciosa*)



Generalidades

La Escoba de Bruja es ocasionada por el hongo *Moniliophthora perniciosa* y puede llegar a ocasionar pérdidas en la producción hasta del 30%. Recibe este nombre debido a que los cojines florales afectados, producen brotes que crecen en forma similar a una escoba antigua elaborada con ramas de manera irregular (ICA, 2012).



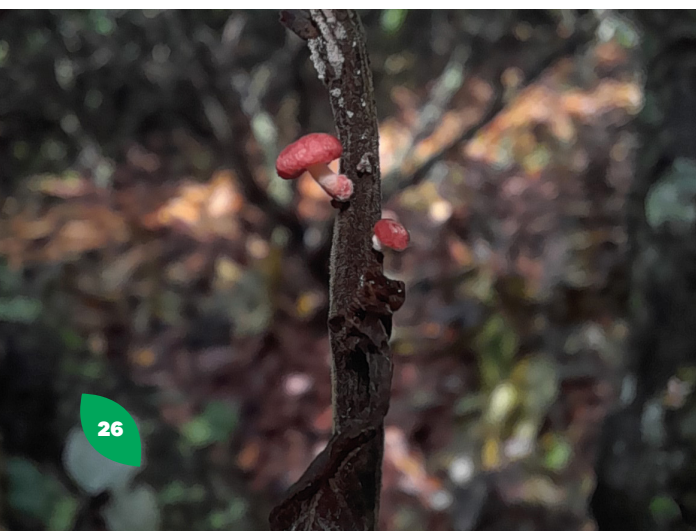
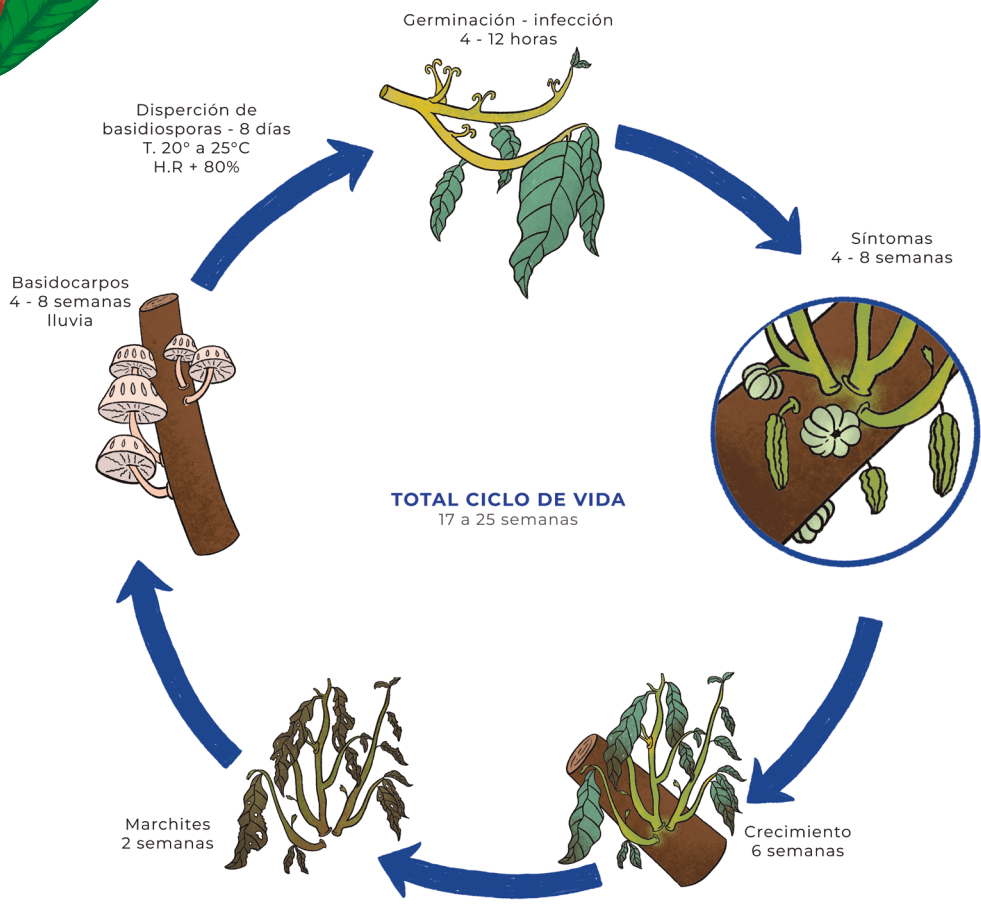
Signos y Síntomas

Cuando se produce la enfermedad en las ramas, se entrecortan los nudos y se acelera el crecimiento. Por otro lado, como ya se mencionó el patógeno ataca los cojines flores y no se producen frutos sino ramificaciones en forma de escoba al afectar los frutos, estos sufren deformaciones que les dan la apariencia de chirimoyas o zanahorias.

Otro punto importante, es que el patógeno puede sobrevivir en las escobas o frutos momificados y germinar cuando las condiciones climáticas se vuelven húmedas.



Ciclo de la enfermedad





Control

Para mantener controlada esta enfermedad se deben remover las estructuras con síntomas y signos del hongo que se desarrollan sobre la planta y frutos infectados. Estas labores se deben realizar en los manejos sanitarios de RE-SE (Remoción Semanal).

Es importante realizar adecuadas practicas de podas, con el fin de eliminar las condiciones que son favorables al patógeno para germinar e infectar nuevos tejidos.

En primer lugar, se deben realizar como mínimo dos podas al año, especialmente en épocas secas. En segundo lugar, es necesario remover los tejidos enfermos ya que como se mencionó, son la fuente de inóculo y resistencia del patógeno.

Otra práctica importante y a la cual van enfocados los esfuerzos del mejoramiento genético, es establecer el cultivo con material tolerante o resistente a la enfermedad. Y finalmente se deben mantener controladas las arvenses para evitar los altos niveles de humedad y así, no favorecer las condiciones ideales para el desarrollo del patógeno.

De acuerdo con el ICA (2012), no se recomienda la aplicación de fungicidas ni cualquier otro producto químico para el control de esta enfermedad.



4 Llaga Estrellada

(*Rosellinia pepo*)



Generalidades

La Llaga Estrellada o Podredumbre Negra de la raíz del cacao, es una enfermedad radicular producida por el patógeno *Rosellinia pepo*. Este hongo se encuentra como parásito facultativo en algunos suelos de las regiones cacaoteras de Colombia, especialmente en climas cálidos moderados. No sólo afecta el cacao, también se ha registrado como una plaga importante para los cultivos de otras especies perennes como el café y el aguacate.

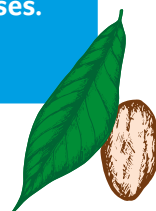
Recibe la denominación de parásito facultativo debido a que mientras no exista un hospedante susceptible, puede comportarse como un hongo saprófito que tiene la capacidad de descomponer la materia orgánica y cuando la planta está débil o sufre algún daño mecánico en la base del tronco o en la raíz, es el momento en que el patógeno infecta el árbol. Sus efectos son devastadores, causando la muerte de la planta.



Signos y Síntomas

En un principio se observan signos de amarillamiento en las hojas y marchitamiento. Si no se controla la enfermedad, después las ramas empiezan a secarse. Esto se debe a que el patógeno afecta el sistema radical de la planta. Finalmente la planta se palotea, se seca y muere.

Precisamente el nombre de Llaga Estrellada es gracias a que en la corteza y en las raíces de las plantas afectadas, es posible observar los micelios del hongo en forma de estrellas blancas o grises.





Control

En investigaciones realizadas en la Granja Agrícola La Nacional, en Támesis, se ha encontrado que el uso de microorganismos como Trichodermas y Micorrizas ha favorecido un equilibrio y salud del suelo, que ha permitido recuperar los árboles de cacao.

De acuerdo con el ICA (2012), la prevención es el mejor método de control para esta enfermedad. Aseguran que no debe permitirse la exposición total del cacao al sol y que es importante eliminar las plantas enfermas de Llaga Estrellada, preferiblemente mediante el uso de herbicidas por medio de inyecciones al centro del tallo y la corteza.



Entre otras recomendaciones está el tratamiento del suelo por medio de solarizaciones, pero esta práctica elimina toda la microbiota del suelo; tanto los patógenos, como los hongos benéficos. Por lo que en últimas, el mejor tratamiento es utilizar hongos antagonistas como *Trichoderma*, que por competencia terminan desplazando a *Rosellinia*.



Es importante el toconeo con herbicida de aquellos árboles maderables o de cacao que se eliminan dentro de los lotes, ya sea por regulación de sombra, renovación de cultivos, entre otros. El toconeo acelera la muerte del sistema radicular, disminuyendo la posibilidad de generar hospederos para el patógeno.

4 Mal del Machete

(*Ceratocystis fimbriata*)



Generalidades

Enfermedad causada por el hongo *Ceratocystis fimbriata* y puede ser transmitida por el coleóptero *Xyleborus* spp y por las herramientas de corte sin desinfectar. En plantaciones de cacao la enfermedad se presenta en forma esporádica y una vez se encuentren vectores puede afectar árboles cercanos y en especial se presenta susceptibilidad en árboles con características genéticas tipo cacao criollo.

El hongo produce la mayoría de sus esporas dentro del árbol en las galerías que hace el insecto y por medio de él son transmitidas hasta un nuevo huésped, o por las herramientas.



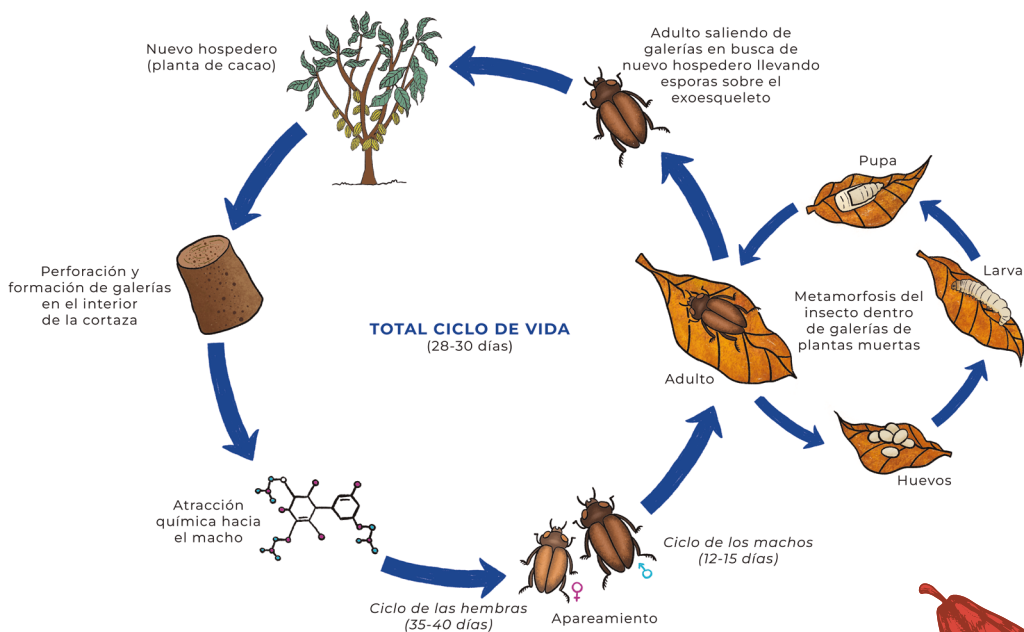
Signos y Síntomas

Los síntomas de la enfermedad se presentan en la parte aérea de la planta con el amarillamiento y marchitez de las hojas que quedan adheridas, dependiendo de la zona en la que fue afectada se presenta la muerte de la rama o el árbol. Debido a la obstrucción y daño que provoca el hongo en los tejidos conductores internos del tronco y la rama obstaculizando el paso de los nutrientes.

En el tronco o las ramas se presentan pequeños orificios por donde ingresa el insecto dejando aserrín en la entrada, con presencia en algunos casos de un exudado que se torna sólido en la zona de ingreso del tronco y las ramas.



Ciclo del insecto vector de la enfermedad



Control

La prevención es la mejor opción en contra de la enfermedad y consiste en evitar realizar heridas innecesarias al árbol, la cicatrización de las heridas y los cortes realizados en las labores de poda son de gran importancia lo mismo que la desinfección con hipoclorito de sodio al 10% diluido en agua y aplicado sobre las herramientas una vez hayan tenido contacto con plantas enfermas o al inicio de alguna actividad.

Para su control es necesario cortar la planta, picarla y quemarla para cortar el ciclo del insecto, al igual que desinfectar bien las herramientas.

Hay otras enfermedades que pueden ser limitantes en el cultivo de cacao si no se realiza un monitoreo constante, control y desinfección de las herramientas como son:

Mal de Hilachas

Causada por el hongo *Pellicularia koleroga* se manifiesta con la presencia de hilos blancos que cubren tallos, ramas y hojas.

Es común en zonas con alta humedad y en cultivos con pocas podas.

Cuando el crecimiento de estos hilos blancos son en las hojas, produce el secamiento de ellas dejándolas pegadas a la rama por medio del micelio y si el ataque es severo se puede llegar a producir hasta la muerte de las ramas.

El proceso de propagación y diseminación de la enfermedad se produce por el contacto directo de las herramientas de trabajo sin desinfectar, el viento y los insectos.



El manejo de la enfermedad consiste especialmente en la prevención e implementación de las labores que se deben realizar en el cultivo de cacao como podas adecuadas, regulación de sombríos y nutrición. Cuando se presenta la enfermedad se debe realizar corte y eliminación de las ramas enfermas, aplicación de pasta cicatrizante sobre las heridas en los cortes de las podas y desinfección de las herramientas.



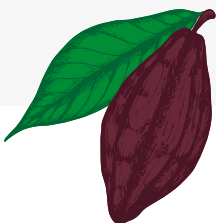
Mal Rosado

Causado por el hongo *Corticium salmonicolor* ataca los troncos y ramas de cacao, cubriendo inicialmente la zona afectada con una costra blanca a rosado, donde se desprende las hifas que recubren y penetran los tejidos de la planta, luego se presentan las esporas que son las estructuras reproductivas del hongo que se tornan de color rosado. Cuando presenta daño en la rama provoca defoliación, secamiento y muerte.

Si su presencia es en el tronco puede llegar a provocar la muerte de la planta.

Las esporas del Hongo son dispersadas por el viento, tienen la capacidad de sobrevivir en las lesiones viejas, normalmente la enfermedad se presenta en árboles jóvenes y su control consiste en cortar las zonas afectadas por el hongo, aplicar pasta cicatrizante, desinfección de las herramientas y nutrición al cultivo

Los factores que favorecen la enfermedad están asociados en algunos casos al deficiente manejo en el cultivo y el exceso de sombrío (humedad) en cultivos a libre exposición solar.





Antracnosis

Causada por el hongo *Colletotrichum* sp se ha presentado en ramas de cultivos de cacao a libre exposición, mostrando una muerte descendente.

La infección ocurre con mayor severidad en las hojas tiernas (jóvenes), ocasionando manchas de color café-oscuro que se inician en las puntas y luego avanzan a lo largo de la vena (nervadura) central, llegando a dañar hasta casi un tercio de la lámina foliar.

Debido a las lesiones, las hojas tienden a enrollarse. En tiempo seco, las lesiones se vuelven quebradizas y se rompen con facilidad.

Posteriormente el patógeno se pasa al pecíolo y desde allí a las ramas, las cuales mueren en forma regresiva, es decir, desde la punta hacia abajo. Cuando el pecíolo está completamente dañado las hojas se caen (defoliación).

Es importante realizar podas oportunas y realizar un buen manejo de nutrición. También puede usar productos biológicos a base de Trichodermas que son hongos antagonicos.



Lasiodiplodia

Causada por el hongo *Lasiodiplodia theobromae* es una enfermedad poco común en Colombia, pero se han encontrado reportes en algunas zonas del país donde se presentan afectaciones en las plantaciones de cacao, presentando daños en tallos ramas y raíces, produciendo obstrucción y daño sobre el tejido vascular de la planta produciendo una muerte descendente de la planta.

Se ha observado que el patógeno aprovecha para ingresar al nuevo hospedero e infectar los tejidos sanos de otra planta las heridas producidas por *herramientas*, los insectos como *Xyleborus* sp y especialmente se presenta cuando el árbol se encuentra debilitado, con bajos niveles de nutrición y ausencia de sombrero. Luego el árbol se encuentra debilitado y con bajos niveles de nutrición. Cuando se presenta la muerte de las ramas y la planta, el hongo puede sobrevivir sobre los tejidos muertos en el árbol o suelo.

Uno de los métodos de control de la enfermedad es la aplicación y rotación de productos a base de Carbendazim, Azoxystrobin y Caldo Sulfocálcico sobre la planta.

En árboles donde se presente un avanzado estado de la enfermedad se debe erradicar aplicando un herbicida e incinerando el tejido enfermo.



Acrónimos y Siglas

Agrosavia: Corporación colombiana de investigación agropecuaria.

CNCh: Compañía Nacional de Chocolates.


Fedecacao: Federación nacional de cacaoteros.

ICA: Instituto Colombiano Agropecuario.

MIPE: Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades.

RE-SE: Remoción Semanal.

Glosario



Coleóptero: orden de los insectos donde se clasifican los Escarabajos o Cucarrones. Son el grupo de insectos más diverso, caracterizados por sus alas anteriores endurecidas que forman una cubierta protectora sobre las alas posteriores membranosas.

Hemiptera: orden de los insectos donde se clasifican los Chinchas y Cigarras. Presentan un aparato bucal picador-chupador y, en muchas especies, alas anteriores parcialmente endurecidas.

Himenóptero: orden de los insectos donde se clasifican las Abejas, Avispas y Hormigas. Presentan dos pares de alas membranosas y un aparato bucal adaptado para morder y lamer. Muchas especies son sociales y forman colonias.

Lepidóptero: orden de los insectos donde se clasifican las Mariposas y Polillas. Se distinguen por sus grandes y coloridas alas cubiertas de escamas. Su boca está adaptada para chupar el néctar de las flores.

Mesocarpio: es la capa intermedia y succulenta en los frutos carnosos.





Metamorfosis: es un proceso biológico que desarrollan ciertos animales pasando por etapas de vida distintas y con características muy diferentes. (Huevo, Larva, Pupa, Adulto)

Micorrizas: son asociaciones simbióticas entre hongos del suelo y las raíces de las plantas. En esta relación, ambos organismos se benefician mutuamente.

Ninfa: es el estadio juvenil de ciertos insectos que sufren metamorfosis incompleta. Se caracteriza por tener una forma similar al adulto, pero carece de alas desarrolladas y de órganos sexuales maduros.

Toconeo: es una práctica empleada para controlar eficientemente arbustos o rebrotes no deseados, eliminándolos de raíz.

Trichodermas: es un género de hongos que se encuentran ampliamente distribuidos en la naturaleza, especialmente en el suelo. Son conocidos por sus múltiples beneficios para las plantas y se utilizan ampliamente en la agricultura como agentes de biocontrol y promotores del crecimiento.



Bibliografía

Alves, W; Martins, D; Gomes, C; Rosa, R; Da Vitoria, R; Souza, R; Fornaizer, M; Quiroz, R & Ventura, J. (2017). Infestação de *Stenoma decora* Zeller (Elachistidae: Lepidoptera) em clones de cacau no estado do espírito santo. Espírito Santo, Brasil. 1p.

Carabalí Muñoz, A., Senejoa Lizcano, C. E., & Montes Prado, M. (2018). Reconocimiento, daño y opciones de manejo de *Carmanta foraseminis* Eichlin (Lepidoptera: Sesiidae), perforador del fruto y semilla de cacao *Theobroma cacao* L. (Malvaceae). Mosquera, Colombia: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (agrosavia).

Cubillos, G., Restrepo, T. & Hincapié, O. (2019). La Moniliasis del cacao: Daños, Síntomas, Epidemiología y Manejo. Compañía Nacional de Chocolates: Medellín. 28 pp.

Cubillos, G. (2013). Manual del Perforador de la mazorca de cacao *Carmanta foraseminis* (Busck) Eichlin. Compañía Nacional de Chocolates: Medellín. 32 pp.

ICA. (2012). Manejo fitosanitario del cultivo de cacao. Instituto colombiano agropecuario: Bogotá D.C. 8 - 15 pp.

Rodríguez, E. (2015). Identificación y manejo de la pudrición parda de la mazorca (*Phytophthora sp.*) en cacao. Corporación colombiana de investigación agropecuaria: Bogotá D.C. 13-33 pp.



Compañía Nacional de Chocolates



**Mundo
cacao**

ISBN: 978-958-53414-3-2



9 789585 341432

