



GUÍA 6: Guía#6: Manejo integrado de plagas del cacao

Presentación

Presentación

Cuando se habla de ecosistemas se refiere a áreas definidas de la naturaleza. Cada ecosistema se caracteriza por el clima, el suelo, los seres vivos, la organización de las redes alimenticias y las relaciones que existen entre los habitantes.

Existen los ecosistemas naturales y los agro-ecosistemas. Los agro-ecosistemas, a diferencia de los sistemas naturales, son diseñados por los seres humanos para alcanzar sus objetivos alimenticios o económicos.

Un cacaotal sembrado por una familia es un agro-ecosistema que es compuesto por el cacao, los árboles, el clima, el suelo, los seres vivos del cacaotal y las relaciones que existen entre ellos.

El conocimiento sobre los diferentes componentes nos permite entender cómo funciona un agro-ecosistema. Con estos conocimientos, es más fácil diseñar un buen sistema y practicar un manejo ecológico de plagas para lograr mayor rentabilidad y sostenibilidad de este.

En esta guía, presentamos conocimientos prácticos sobre los temas relacionados con el manejo ecológico de las plagas y enfermedades del cacao. Además, presentamos unos ejercicios de descubrimiento para afianzar los conocimientos y apoyar el proceso de toma de decisiones sobre cómo manejar las plagas.

Temas claves para aprender

Manejo ecológico de plagas y enfermedades

Los sistemas agroforestales con cacao tienen una enorme riqueza. Cuentan con suelos volcánicos y climas especiales que permiten la producción del cacao de alta calidad. En América, hay más de 350,000 familias rurales que se dedican a la producción del cacao. Es difícil imaginar que, entre tantas familias con materiales de siembra tan diversos, en zonas agroecológicas tan diferentes, se puedan emplear las mismas prácticas para manejar las plagas y enfermedades del cacao.

El manejo ecológico de las plagas, por lo tanto, debe ser un proceso de toma de decisiones sobre prácticas a usar basadas en observaciones y razonamiento sobre el suelo, el cultivo, los árboles, las plagas y el control natural para lograr una producción sostenible del cacao de alta calidad; siempre con costos razonables y con un impacto negativo mínimo sobre el medio ambiente y la salud humana.

Para lograr un manejo ecológico de plagas y enfermedades se puede pensar en cuatro estrategias:

La primera estrategia es establecer una plantación sana con un diseño agroforestal apropiado, utilizando materiales genéticos adecuados.

La segunda estrategia es fortalecer el cultivo del cacao, para que tenga un buen crecimiento, resistan a las plagas y enfermedades y sostengan una buena producción de alta calidad.

La tercera estrategia es asegurar que el ambiente favorezca al cultivo y a los agentes de control natural y desfavorezca a las plagas.

La cuarta estrategia es suprimir las plagas directamente; para lograrlo, se utilizan acciones de control dirigidas a las plagas y acciones para aumentar las actividades de los agentes de control biológico.

Establecer una plantación sana

Los cacaotales de América tienen una gran diversidad de asocio con árboles. Muchos de esos socios se basan en las necesidades y los deseos de las familias cacaoteras. La mayoría de las familias buscan combinar la producción del cacao con el abastecimiento de otros productos como plátanos, leña, madera y frutos para el consumo y la venta.

Normalmente, las familias cuentan con pocos recursos para establecer una nueva plantación. Esta situación dificulta a los técnicos ofrecer recomendaciones generales para el establecimiento de los sistemas agroforestales del cacao, ya que se enfrentan con la complejidad del manejo del cultivo bajo sombra con los objetivos, recursos y estrategias particulares de cada familia.

Los técnicos, promotores, facilitadores y productores necesitan conocimientos prácticos sobre temas relacionados con el establecimiento de un cacaotal sano.

Estos temas incluyen el semillero y viveros sanos, la selección del área apropiada y un buen diseño y establecimiento de la plantación.

Semillero y vivero sano

Un semillero y vivero sano se obtiene garantizando las mejores condiciones del suelo y el clima para el desarrollo adecuado de las plantas del cacao, ya sea por la reproducción de semillas o por injerto. La planta que recibe los cuidados necesarios en este período tiene mayor posibilidad de sobrevivir después del trasplante y se desarrolla mejor.

Se debe establecer el vivero en el terreno cerca del sitio del trasplante y de una fuente de agua. El terreno debe ser plano y protegido de animales, del viento y con buena iluminación. Para lograr esto hay que realizar la limpieza y nivelación del terreno, establecer obras de drenaje y cercar el terreno.

Para obtener un semillero y vivero sano, se debe garantizar una sombra adecuada a las plantas, desde la germinación de la semilla hasta que tienen la altura y edad para su trasplante. El sustrato para llenar las bolsas debe ser rico en materia orgánica, libre de raíces, troncos y piedras. Se debe garantizar colorar o cernir la tierra “sustrato”, con ayuda de una zaranda.

Al sustrato del vivero se le debe agregar la cal para suministrar los minerales a las plantas y desinfectar la tierra preparada. En caso de no tener cal disponible se puede utilizar ceniza del fogón. Cuando se va llenando la bolsa es necesario asegurar que no queden espacios vacíos que podrían afectar el desarrollo de la raíz.

Para que las plantas tengan un buen crecimiento, se recomienda regar todos los días por la mañana antes de que salga el sol. Para asegurar que las plantas de cacao estén libres de la competencia de las malas hierbas se debe realizar la desyerba cada 8 días. Hay que remover las plantas en el vivero para que las raíces que salgan de las bolsas no se entierren en el suelo.

Hay que regular la sombra del vivero quitando poco a poco las hojas de la enramada para que las plantas reciban más luz del sol, continúen creciendo, se pongan más fuertes y empiecen a adaptarse al campo abierto. Es importante considerar la fertilización foliar de las plantas en vivero con productos orgánicos. Las plantas enfermas o muertas se deben ubicar en otro lugar para su tratamiento o destrucción.

Selección del área apropiada para la siembra

Para seleccionar el sitio adecuado del cultivo de cacao y asegurar un buen desarrollo y abundante producción, se debe considerar los requerimientos del cultivo en cuanto a clima, altitud del terreno y suelo. El cacao se desarrollará al máximo donde la temperatura promedio es de 22 a 30 grados centígrados. Las zonas húmedas que reciben lluvias anuales entre 1,500 a 2,500 milímetros son las mejores para el cultivo del cacao. El grado óptimo de humedad relativa para el cacao es de 80 %. Las zonas donde soplan vientos fuertes no son aptas para el cultivo del cacao. Un buen suelo para el cacao debe ser profundo que permita la penetración de la raíz hasta 1.5 metros. Las capas arcillosas del suelo no deben ser duras que impidan la penetración de la raíz y el aire. El buen suelo debe tener texturas medianas con buen equilibrio de arena, limo y arcilla, una buena capacidad de retención de agua, y un buen drenaje para evitar encharcamientos.

El cacao requiere una gran cantidad de nutrientes para el desarrollo y la producción en forma sostenida. Los suelos con alta fertilidad para el cacao deben tener un pH entre 6.5 y 7.5 y más de 6 % materia orgánica. Un suelo con mayor cantidad de materia orgánica tiene mayor nivel de actividad biológica y ayuda a mantener la productividad del cacao durante el tiempo de vida. En estos suelos los microorganismos descomponen la materia orgánica y el humus liberando nutrientes elementales para que los minerales puedan ser absorbidos por las plantas.

Buen diseño y establecimiento de la plantación

Un buen diseño agroforestal debe garantizar que haya un mejor uso del espacio, el agua y los nutrientes. Al mismo tiempo, el diseño del sistema debe ayudar a regular la temperatura en la plantación, moderar la entrada de luz, disminuir el efecto del viento, proteger y mejorar el suelo y generar un equilibrio. Todo esto contribuye a que se genere una alta productividad y fomente la biodiversidad en

las parcelas del cacao.

Para garantizar un buen diseño se debe reflexionar sobre las variedades de cacao, las características del terreno, los tipos de árboles acompañantes y de otros cultivos que se vayan a combinar con las plantas del cacao. Se debe definir bien las distancias a dejar entre los diferentes tipos de plantas en el área.

Otro criterio para considerar durante el diseño del sistema es la variedad del cacao y el espaciamiento que necesita, los niveles de sombra que el cacao requiere durante las primeras etapas de desarrollo, para así decidir sobre el tipo de árboles acompañantes u otros cultivos que pueden utilizarse como sombra temporal.

Se debe hacer un reconocimiento del terreno para identificar las limitantes y potencialidades del sitio. Estas observaciones brindan elementos acerca del diseño del sistema, espaciamientos entre plantas y necesidades de las obras de conservación de suelo y agua. Si el suelo del sitio muestra limitaciones de fertilidad habría que establecer dentro del sistema especies que aporten más nutrientes, siembre abonos verdes y mayor cantidad de especies leguminosas.

Se debe fomentar la mezcla de árboles, ya que ellos generarán varios tipos de hojarasca que hace más eficiente el proceso de descomposición y favorecer así la actividad de los microorganismos. Una recomendación es no establecer plantaciones según diseños de otras zonas porque las condiciones de los diferentes sitios son muy diferentes.

Fortalecer el cultivo del cacao

Un cultivo fuerte tiene un buen crecimiento, resiste a las plagas y enfermedades y tiene la posibilidad de producir más y mejor cacao en forma sostenible.

Los productores y productoras de diferentes zonas han identificado en sus fincas las mejores plantas, llamadas plantas élites o árboles superiores. Las plantas élites deben tener buena capacidad productiva y ser tolerantes a la enfermedad Moniliasis, Mazorca Negra y Escoba de Bruja. Sembrar estos materiales es un ejemplo de cómo fortalecer el cultivo del cacao.

El cultivo del cacao manejado adecuadamente con abonos orgánicos y abono foliares enriquecido con los bio-minerales crece más y presenta mayor área foliar. Estas plantas toleran las enfermedades y plagas, mejor que las plantas no abonadas y la incidencia de enfermedades y nemátodos que son gusanos tan pequeños que viven en el suelo y que no afectan su rendimiento.

En la siguiente sección vamos a ilustrar acciones para fortalecer el cultivo del cacao a través de la selección de materiales aptos con un buen manejo de poda, suelo y fertilidad.

Selección de materiales aptos para la siembra.

Al establecer una nueva o rehabilitar una vieja parcela lo que pretendemos es incrementar la productividad y la calidad. Por lo que se buscan buenos materiales genéticos, que prevengan de árboles élitos de la misma zona o que sean plantas de clones producidas en los centros de investigación genética.

Un buen material del cacao para siembra debe tener varias características deseables:

- Tener un alto rendimiento sostenido durante los años.
- Mostrar una alta eficiencia productiva.
- Tener tolerancia o resistencia natural a las enfermedades.
- Tener una alta calidad industrial cuando los granos son fermentados y secados en forma adecuada.

Buen manejo de poda.

La poda es la práctica de cortar o eliminar todos los chupones y ramas innecesarias, así como las partes enfermas y muertas del árbol, para mantener un árbol sano con capacidad productiva y con facilidad de manejo.

La poda es diferente según el origen de la planta; si es una planta nacida de una semilla o si es una planta lograda por injerto. La poda también es diferente según los estados del desarrollo de la planta.

La poda para una planta en crecimiento se realiza para eliminar chupones y despuntar ramas extendidas. La poda en la etapa adulta de la planta se hace para conservar la forma natural del árbol. En la etapa adulta las podas se efectúan con el objetivo de renovar su calidad y mantener la productividad.

La práctica de la poda a tiempo aumenta la ventilación y permite mayor entrada de luz sobre las plantas del cacao. Esto ayuda a prevenir el desarrollo de las enfermedades y garantiza que las plantas tengan forma correcta, aumento en la floración y formación de frutos.

Buen manejo de suelo y fertilidad

Una planta de cacao bien nutrida crece bien, resiste a las plagas y enfermedades y tiene la posibilidad de producir mayor cantidad de cacao de mejor calidad. Para que la planta de cacao esté bien nutrida, el suelo del cacaotal debe ser fértil de manera natural y permanente.

En un cacaotal, la entrada de los nutrientes ocurre por la vía de la descomposición de las rocas del suelo, por la descomposición de la hojarasca y restos de las plantas, por los nutrientes que trae la lluvia de la atmósfera y del arrastre de las zonas más altas. En ese mismo cacaotal, las salidas de los nutrientes ocurren por la producción de granos, mazorcas, cáscaras, ramas y hojas, el arrastre de los nutrientes y por las corrientes de agua.

A menudo, ocurre el desbalance de nutrientes porque los nutrientes que se sacan, son más que los nutrientes que se reponen, así que el balance de los nutrientes se vuelve negativo. En estos casos se recomienda aplicar abonos orgánicos, abonos líquidos y abonos biomineralizados para mejorar la fertilidad del suelo para el cacao. Todos estos abonos pueden producirse en la finca.

Crear un ambiente favorable para el cacao

El manejo agroecológico del cacaotal tiene que ver con las acciones que aseguran que el ambiente físico favorezca al cultivo y a los agentes de control natural y desfavorezca a las plagas.

La modificación del ambiente físico contempla la reducción de la disponibilidad de alimento, agua, luz, refugio y espacio para las plagas. Al utilizar una sombra adecuada en los cacaotales se limita la luz disponible para las malas hierbas. Por lo tanto, no hay muchos problemas de malas hierbas en los sistemas agroforestales con el cacao.

En la siguiente sección vamos a ilustrar acciones para crear un ambiente favorable para el cacao a través del establecimiento de un sistema diversificado, con un buen manejo de sombra y con un buen manejo del suelo del cacaotal.

Establecer de un sistema diversificado.

Para crear un ambiente favorable para el cultivo del cacao y agentes de control

natural de plagas se debe fomentar la mezcla de árboles de distintas especies, como árboles acompañantes del cacao. La variedad de los árboles generará varios tipos de hojarasca que hace más eficiente el proceso de descomposición y así favorecer la actividad de los microorganismos.

Al momento de diseñar y establecer los sistemas, se debe tomar en cuenta los requerimientos nutricionales y el espacio requerido por cada una de las especies, tanto sobre el suelo, como bajo suelo. Muchas especies en estado adulto tienen diferencias en cuanto a su altura, tamaño de copa y sistema radicular; dichas características deben ser consideradas al momento de establecerlas dentro del sistema.

Buen manejo de sombra.

El cacao es una planta que crece bien bajo sombra de otros árboles, pero si se desea una alta productividad y una buena calidad de los granos de cacao, es necesario atender con cuidado el grado de sombra que los árboles acompañantes proporcionan.

Para definir el nivel de sombra apropiado es necesario tomar en cuenta el clima y el suelo donde se desarrolla el cultivo del cacao. Si el clima no es el más adecuado o los suelos son pobres de nutrientes, la sombra se vuelve más importante. Al contrario, si el suelo es muy fértil y el clima es adecuado para el cultivo del cacao se puede utilizar menos sombra para el cacao.

De manera general, se puede decir que durante los primeros años de crecimiento, el grado de sombra adecuado para el cacao es entre 50 y 70 %, es decir que necesitan mucha sombra. Esta sombra es proporcionada por especies de árboles y arbustos que se siembran dentro del sistema de manera temporal.

En plantaciones jóvenes y adultas donde la propia sombra de los árboles de cacao es considerable, el grado de sombra de los árboles acompañantes se debe reducir al 25 % o sea una cuarta parte; generalmente este nivel de sombra es proporcionado por especies de árboles que estarán por un mayor tiempo dentro del sistema, a esto se le conoce como sombra permanente.

En un cacaotal donde hay muchas especies de plantas, incluyendo árboles de sombra, musáceas y frutales, conviven varios organismos, entre ellos, los agentes de control natural de las plagas. Por lo tanto, la incidencia de plagas y enfermedades en un cacaotal con sombra adecuada es mucho menor.

Buen manejo de piso.

El piso o suelo de un cacaotal se puede valorar como una sábana hecha con diferentes parches; tiene suelo desnudo, suelo con hojarasca, cobertura muerta y diferentes tipos de hierbas que lo cubren, unas beneficiosas al cacao y otras no.

Este suelo se mantiene y evoluciona con el tiempo, bajo los árboles de sombra y las plantas de cacao. Esa evolución depende del manejo que se le dé y se puede lograr que las hierbas convivan con las plantas de cacao para conservar el suelo en excelentes condiciones.

Los productores que “controlan” las malas hierbas trabajan a corto plazo y su meta es reducir las afectaciones de todas las malas hierbas. En todas las parcelas se realizan cortas totales. Los productores convencionales emplean peligrosas mezclas de herbicidas, sin tomar en cuenta las diferencias de las hierbas que hay en los suelos de los cacaotales.

Si se quieren “manejar” las malas hierbas hay que cambiar el enfoque. Es necesario entender que hay diferencias entre los pisos de los cacaotales. Hay que observar los tipos de hierbas, analizar sus daños y beneficios respectivos y dirigir las prácticas hacia la reducción de las “peores” malas hierbas, y favorecer las hierbas de cobertura.

Para un buen manejo de piso se debe de tener un plan a mediano plazo, para cambiar los tipos de hierbas, pensando no solamente en la competencia de las hierbas con el cultivo de cacao, sino también en la conservación del suelo y la conservación de la fauna nativa de los cacaotales.

Suprimir plagas y enfermedades en forma directa

La humedad, las sombras excesivas y la falta de ventilación favorecen el ataque de plagas y enfermedades. Estas condiciones se presentan cuando:

- Los árboles de cacao no se podan, lo que provoca mucha auto sombra por el entrecruzamiento de ramas, poca entrada de luz y mayor humedad. Lo mismo ocurre cuando hay muchos árboles de sombra que están mal manejados.
- Hay malezas muy altas, las cuales dificultan la circulación de aire y se genera mayor humedad. los frutos enfermos no se cortan oportunamente y los hongos completan su ciclo de vida, produciendo millones de “esporas” (semillas de los hongos) listas para contagiar a los frutos sanos.

En un cacaotal bien manejado y con buenas podas, hay mayor entrada de luz y

menor humedad, por lo tanto, menor ataque de enfermedades y plagas. Además, hay más floración que favorece la producción de frutos.

Para suprimir las plagas, en forma directa, se liberan los depredadores, parásitos o patógenos que afectan a las poblaciones de plagas. Estas acciones se conocen como control biológico. También se pueden utilizar acciones de control físico, mecánico o químico para reducir las poblaciones de plagas.

Para el manejo de la moniliasis del cacao, los productores realizan prácticas de saneamiento. Éstas consisten en remover periódicamente, las mazorcas afectadas por el hongo de cada planta de cacao y luego enterrar las mazorcas para eliminar el hongo. Esto es un ejemplo de control físico.

En algunas ocasiones, los productores utilizan aplicaciones de agua hirviendo para desinfectar el suelo o sustrato y para prevenir la incidencia de enfermedades. Esto es un ejemplo de control físico.

En algunas ocasiones los productores utilizan aplicaciones de fungicidas en los viveros para prevenir la incidencia del mal de talluelo, o en las plantas adultas donde hay mayor incidencia de moniliasis o mazorca negra. Esto es un ejemplo de control químico.

Para suprimir las plagas claves, el papel de las familias cacaoteras debe ser experimentar, modificar y mejorar las técnicas de acuerdo con sus propios recursos.

Además, requiere pensar de manera diferente donde se valore más la naturaleza y de acuerdo con sus propias condiciones, identificar los momentos adecuados usando diferentes opciones de supresión directa.

Supresión directa de los insectos plagas. Hormigas o zompopos

Las hormigas o zompopos cortan las hojas de forma de media luna fácilmente identificable. Los zompopos pueden dejar sin hojas una planta joven en poco tiempo. En plantas adultas las partes más vulnerables son los brotes nuevos, por lo que hay que mantener la vigilancia en la época de nacimiento de nuevos brotes.

En el vivero las hormigas pueden ser combatidas macerando ajo y chile picante con aplicaciones seguidas.

Esta opción puede ser menos efectiva una vez que las plantas están trasplantadas. En el campo, se puede utilizar el método de poner franjas plásticas o telas pegajosas en los troncos de árboles de cacao para evitar que los zompopos suban por las plantas.

También se pueden combatir los zompopos atacando los nidos y destruyendo los sitios de alimentación.

Para esto se puede utilizar agua caliente, cebos con fungicidas que dañan los cultivos de hongos y cebos tóxicos para las hormigas en sus caminos.

Gusanos corta hojas o medidores

Los gusanos defoliadores son larvas de mariposas que atacan generalmente al follaje tierno y causan mucha destrucción. Su daño es parecido al de la hormiga, pero se puede identificar por la forma del corte. El daño es más acentuado en la parte laminar de la hoja. También existen los gusanos que perforan las áreas foliares y dejan secas las venas de las hojas.

Ellos causan daños graves en algunas épocas, pero en general no constituyen un problema y pueden convivir en un área de cacao por mucho tiempo sin causar mucho daño.

Si hay altas poblaciones de los gusanos en el vivero o plantaciones en desarrollo, se puede aplicar pasta de chile, hombre grande (**Quassia amara**) o **Neem**.

En casos graves de daño se puede recurrir a la aplicación de la bacteria **Bacillus thuringiensis** que se vende en formulaciones comerciales.

Barrenador de tallos

Es un insecto pequeñísimo, de color marrón negro. Desprende aserrín en la base del tronco, como resultado del daño. Es una plaga muy agresiva si no se controla, también puede transmitir el mal del machete.

Las dos especies que puede atacar en cacao:

- *Xyleborus ferrugineus* (plantas adultas)
- *Xilosandrus morigerus* (plantas jóvenes)

La hembra del insecto ataca los tallos, haciendo túneles o galerías por dentro, y pone sus huevos. Cuando las larvas se desarrollan, 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.

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.

Chupadores o áfidos

Los áfidos son insectos pequeños de color oscuro, que siempre se encuentran agrupados en colonias. Atacan los brotes, las hojas, las flores y los frutos jóvenes que todavía no tienen semillas. Es muy común encontrarlos en plantas jóvenes hasta los 6 y 7 años.

Hay varias especies de áfidos que atacan al cacao. La más común que ataca más órganos de las plantas, es la especie de áfido llamado *Toxoptera aurantii*. El *Aphis gossypii* es la especie de áfido que ataca a la ramita donde está pegada la flor. Éste es una especie que se alimenta de varios cultivos y plantas silvestres.

Estos insectos generalmente conviven con las hormigas de los géneros **Crematogaster**, **Ectatoma** y **Camponutos** que habitan en los cacaotales. 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.

Escarabajo Escolítidos

Hay muchas especies de Escarabajos Escolítidos que atacan los troncos de cacao haciendo túneles. Algunas especies han sido relacionadas con la enfermedad llamada Mal del Machete; la mayoría pertenece al género **Xyleborus**.

Los insectos perforadores son plagas secundarias, que atacan troncos previamente afectados, por el mal del machete y antracnosis. Se puede notar acumulación de aserrín al pie de los árboles atacados por alguna especie de estos insectos.

Se pueden combatir estas plagas con las aplicaciones focalizadas de neem o tabaco. Si se siembran materiales resistentes al Mal del Machete se minimiza este problema. Una vez se detectan las plantas afectadas por estos insectos se deben eliminar las plantas y quemarlas fuera de la plantación para evitar las infestaciones.

Monalonion.

Se conocen tres especies de Monalonion atacando cacao, las cuales son el *Monalonion dissimulatum* que afecta los frutos tanto en pepino como mazorcas adultas. El *Monalonion annulipes* ataca los cogollos de las ramas y en general los tejidos tiernos. También se conoce la especie *Monalonion itabunensis*.



Monalonion spp.

Fuente: Foto: D Gopaulchan, CRC - CABI

El insecto tiene un aparato bucal chupador a manera de estilete que introduce en el fruto para alimentarse. El ataque a mazorcas produce en ellas puntos oscuros de apariencia seca y carrasposa, que al unirse parece hundido el tejido. La cáscara del fruto se pone negra y se vuelve quebradiza, tomando posteriormente un color cenizo o blanco. En los puntos se levanta una especie de costra.

Cuando el ataque es a los pepinos, éstos se marchitan y se secan. En mazorcas más desarrolladas, se puede dañar parte de ella, perjudicando la formación de granos o reduciendo su tamaño.

El ataque a brotes o ramas nuevas por parte de *Monalonion annulipes*, impide su crecimiento. Los brotes se secan y dan la apariencia como de haberse quemado, los que no mueren quedan deformes y débiles, la planta reacciona formando una especie de escoba.

El desarrollo del Monalonion, es favorecido por las temperaturas altas, humedad ambiental alta, exceso de sombrío, falta de poda, y presencia de malezas.

Cuando se detectan a tiempo los focos de la plaga, tales como los adultos, huevos y ninfas, se pueden destruir aplastándolos con la mano, práctica que se debe complementar con otras medidas de manejo del cultivo, como:

- Limitar el exceso de sombra, efectuando podas periódicas, tanto al cacao como al sombrío.
- Control de las malezas.

Mazorquero del cacao.

El mazorquero del cacao es una mariposa (**Carmenta spp.**) Los huevos de estos insectos son muy pequeños, difíciles de apreciar a simple vista, las larvas o gusanos pasan al estado de pupa dentro de las mazorcas, para luego convertirse en adulto (mariposa). En la parte externa del fruto, se observan restos de excrementos, lo que indica que la mazorca está infestada. La dispersión se da por vuelo de los adultos, o por trasladar mazorcas infestadas de un lugar a otro con la plaga en diferentes estados.





Adulto del Perforador

Los daños ocasionados por las larvas que perforan los frutos se alimentan de las partes internas de las mazorcas. Por estas perforaciones ingresan el agua de lluvia, otros insectos, hongos y bacterias, que causan la pudrición total de los

granos. El “mazorquero” se ve favorecido por las condiciones que se presentan en las plantaciones de cacao mal manejadas o abandonadas.

Se puede combatir:

- Realizando podas para mejorar la iluminación y ventilación.
- Mediante recojo, destrucción y entierro de las mazorcas dañadas (pueden contener huevos, larvas y pupas) que iniciarán un nuevo ciclo en mazorcas sanas.
- Eliminando manualmente las larvas o gusanos y/o pupas y colocarlas en bolsas plásticas transparentes y exponerlas al sol.
- Amontonando las mazorcas dañadas con “mazorquero”, colocándoles un plástico transparente encima con los bordes sujetos con piedras.
- Cosechando mazorcas maduras oportunamente cada 15 días y realizar un control oportuno de las malezas, para evitar lugares de refugio para la mariposa.

El Comején o Termitas.

Los comejenes pueden vivir en el suelo, la madera o árboles y son comunes en plantaciones de cacao viejas o sometidas a un manejo deficiente.

Prefieren construir los nidos construyendo galerías a lo largo de los troncos o tocones de ramas que han quedado mal podadas o en las orquetas o vértices del árbol de cacao. Dañando los lugares de la planta en donde se forman las flores y frutos poniendo en peligro la vida del árbol.

Para controlar la plaga hay que hacer cortes a ras en el momento de la poda, aplicando pasta protestante y destruir frecuentemente los nidos. Cuando los nidos están en el suelo se pueden picar estos nidos y aplicar un insecticida.

Supresión directa de las enfermedades.

Mal del Talluelo.

El Mal del Talluelo es la enfermedad que afecta a las plantas de cacao en el vivero. La enfermedad provoca que se doble el tallo de la plántula y rápidamente muera.

Se ha encontrado principalmente el hongo *Rhizoctonia solani* como causante del Mal del Talluelo. Sin embargo, existen otros géneros de hongo como *Pythium*, *Fusarium* y *Phytophthora* que también pueden provocar la misma enfermedad. Estos hongos se encuentran en el suelo y pueden llegar a la plántula por medio del salpique del agua o del viento.

Para evitar una alta incidencia del Mal del Talluelo, se recomienda hacer el establecimiento de dos a tres bolsas por hilera para que las plántulas tengan suficiente aire, utilizar sustratos limpios y desinfectados, evitar el exceso de agua en el riego para que el ambiente no sea favorable a los hongos.

A pesar de las recomendaciones anteriores se puede tener problemas, por lo cual hay que probar otras formas como las siguientes:

Tratamiento del suelo con agua hirviendo:

Se ha tenido buenos resultados y buenas posibilidades. No se necesita mucha gente para hacerlo. Se puede conseguir leña de las mismas parcelas y un recipiente para calentar el agua cerca de donde se tiene el vivero y aplicarla.

Solarización o asolear la tierra:

Se puede asolear la tierra en un patio simplemente volteando la tierra. También, se puede utilizar un plástico, ya sea negro o transparente para cubrir el suelo. Se cubre el suelo que se va a utilizar para el llenado de las bolsas con el plástico negro o transparente y se deja por espacio de 10 a 20 días.

Moniliasis.

La enfermedad, conocida con el nombre de Monilia, es causada por el hongo **Moniliophthora roreri E.** Se cree que esta enfermedad se originó cerca del valle llamado Magdalena Medio en la parte central de Colombia, por haberse encontrado una gran diversidad genética del hongo y que de ahí pasó a Ecuador, Perú, Bolivia, Venezuela y a los países de Centroamérica y México.

La enfermedad ataca solamente los frutos del cacao. Sin embargo, su ataque es con frecuencia tan severo que se considera que la enfermedad constituye uno de los factores limitantes de mayor importancia económica en la producción del cacao.

En algunas zonas hay plantaciones donde se pierde hasta la mitad de la cosecha por esta enfermedad.

Según estudios realizados, en las regiones más cálidas y húmedas, las mazorcas se maduran en 5 meses y medio y la enfermedad se desarrolla en 61 días como mínimo, 30 días para la aparición de los primeros síntomas y hasta 49 días para la aparición de mancha color chocolate.

En las áreas más frescas, el fruto del cacao se demora seis meses para madurar y la enfermedad se demora 30 días para presentar los primeros síntomas y 106 días para completar el ciclo.

La infección de la Monilia ocurre principalmente en las primeras etapas del crecimiento de las mazorcas.

Cuando el hongo logra entrar a las mazorcas en las etapas iniciales de crecimiento, es capaz de invadir el interior de la mazorca. Mientras ésta continúa su crecimiento, sin que aparezca ningún síntoma de la enfermedad.

A menudo, hay mazorcas con esas infecciones ocultas que casi han alcanzado su desarrollo completo, dando la impresión de estar sanas, pero repentinamente aparecen en su superficie las manchas características de la enfermedad.

La primera señal de la infección es la aparición de puntos o pequeñas manchas de un color que sugiere una maduración prematura en las mazorcas que aún no han alcanzado su desarrollo completo; por ejemplo, manchas amarillas en mazorcas verdes y manchas anaranjadas en mazorcas rojas.

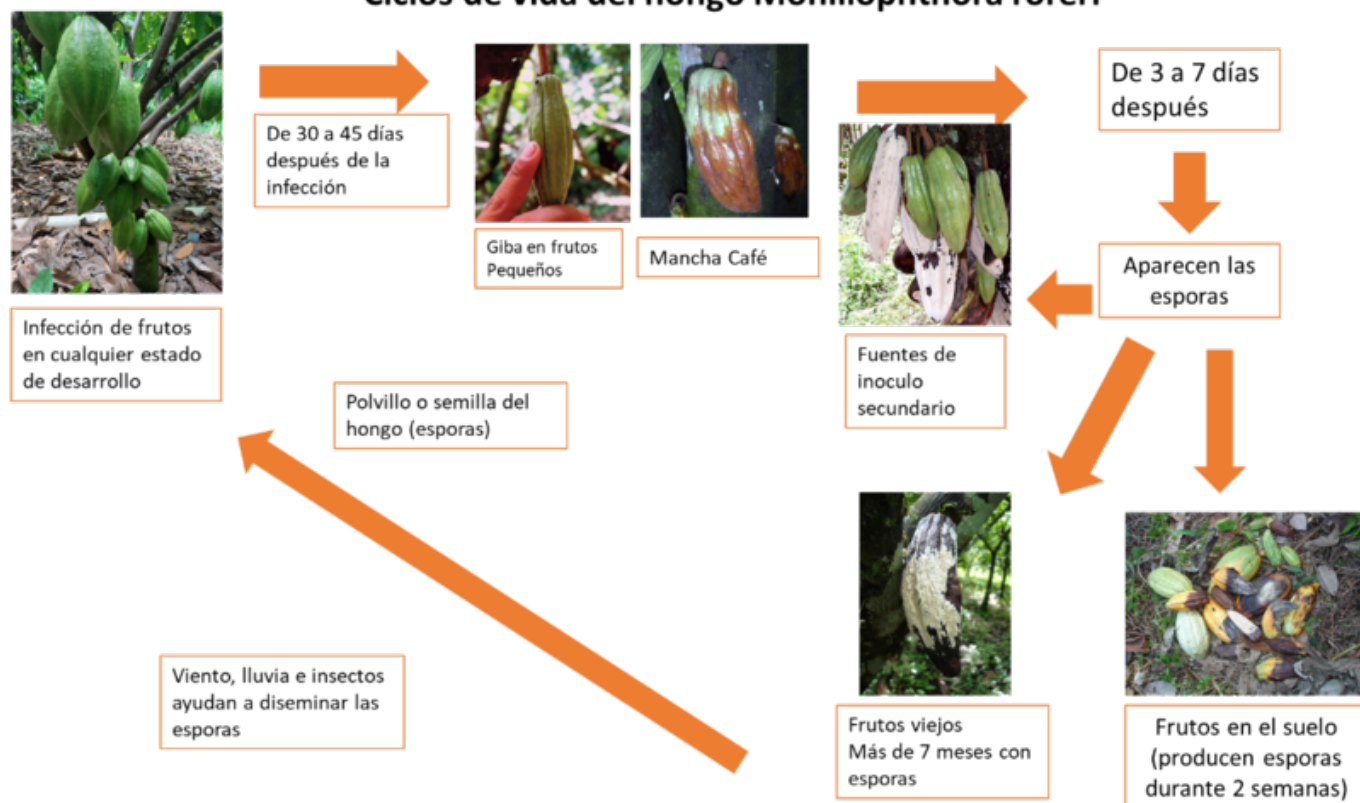
Los frutos menores de 2 meses con infecciones aparecen primero como pequeños abultamientos gibas o jorobas en la superficie. Cuando las mazorcas se abren se encuentran más o menos podridas en su interior y parecen más pesadas que las mazorcas sanas de igual tamaño.

Con el tiempo aparece en la superficie de la mazorca, una mancha parda rodeada por una zona de transición de color amarillento. Esa mancha puede crecer hasta llegar a cubrir una parte considerable o la superficie total de la mazorca.

Bajo condiciones húmedas crece sobre la superficie de la mancha una especie de pelitos duros y blancos que pueden cubrir la totalidad de la mancha y sobre esos pelitos se produce gran cantidad de esporas que dan a la masa un color crema o café claro.

En 1 cm ² de mazorca infectada, se encuentran de 7 a 44 millones de esporas.

Ciclos de vida del hongo *Moniliophthora roreri*



Ciclo de la moniliasis del cacao

El tiempo de vida de la "Monilia", en condiciones de campo, tiene una duración de 68 a 85 días.

Para el manejo de la Moniliasis, se debe considerar los siguientes pasos:

- Regular la sombra permanente del cacaotal (30 - 40 %) para que permita mayor paso de luz y aire. Levantar la sombra con relación a la planta del cacao para reducir la humedad en su ambiente.
- Podar el cacao moderadamente las veces que sea necesario, para mantener el árbol aireado y con poca humedad ambiental.
- 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, coseche semanalmente.
- No permitir que el agua se empoce o forme charcos, los cuales favorecen el desarrollo de la enfermedad. Regular, abrir y limpiar los drenajes.
- Revisar la plantación en 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 8 días o antes; es decir, regresar al mismo árbol a los 8 días o menos; de esta manera se pueden detectar las mazorcas enfermas en el inicio de los síntomas y retirarlas antes que las esporas se esparzan.

- Realizar control de malezas frecuentes para facilitar la circulación de aire y reducir la humedad.
- Establecimiento de material genético resistente y en arreglos agroforestales adecuados.
- Es conveniente no mover mucho las mazorcas dentro de la plantación. Esto aumenta la dispersión de las esporas y el costo de la operación del manejo. Lo más recomendable es dejar las mazorcas en el punto donde caen, sin tocarlas.
- Las mazorcas enfermas detectadas deben ser retiradas del árbol sin ningún daño, si quedan trozos o partes de las mazorcas en el árbol, al igual que las mazorcas que caen al suelo, lo mejor es no tocarlas, para no esparcir los hongos
- Como medida adicional se pueden hacer aspersiones con productos químicos para proteger las pequeñas mazorcas de cacao 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 del fabricante.

Mazorca Negra.

Es una enfermedad que está presente en todas las áreas cacaoteras del mundo.

Es causada por hongos del complejo **Phytophthora**. Este hongo puede atacar todos los tejidos de la planta como los cojines florales, chupones o brotes tiernos y plántulas en vivero, causando una mancha de color café tabaco a nivel de las hojas nuevas; también es responsable del cáncer del tronco y raíces, pero el principal daño lo causa en las mazorcas.

En algunos años, ciertos cultivos presentan infecciones que pueden llegar afectar 80 mazorcas por cada 100.

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 mazorcas afectadas son blandas y menos pesadas que las mazorcas normales o las atacadas por Monilia, el daño es de apariencia acuosa. Las almendras se infectan, resultan inservibles y en un plazo de 10 a 15 días las mazorcas están totalmente podridas.

La vía más común de infección es por medio de esporas que tienen la capacidad de nadar, las cuales se activan cuando hay mucha humedad y se da un periodo de baja temperatura seguido por otro caliente. Las esporas son transportadas por el salpique de lluvia, las corrientes de agua, el viento, las hormigas. El contacto

directo entre los frutos sanos y enfermos también es una fuente importante de contagio.

Cuando el daño se realiza en mazorcas pintonas, las almendras no llegan a afectarse y se debe de cosechar separando las mazorcas enfermas aprovechables de las sanas para no afectar la calidad del grano.

La enfermedad puede ser manejada por la combinación de tres enfoques: manejo cultural, uso de cultivares resistentes y aplicaciones de fungicidas de forma preventiva.

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

Ciclo de vida de la Mazorca Negra

Ciclo de vida de la mazorca negra (11 días)



Para el manejo de la Mazorca Negra se debe considerar los siguientes pasos:

- Realizar los cortes y recolectar las mazorcas maduras cada 8-15 días y en los mismos momentos de recolectar y eliminar las mazorcas afectadas por la Mazorca Negra. Tratar las cáscaras dentro de la plantación con un fungicida

para prevenir el aumento de la enfermedad.

- Realizar aspersiones de fungicidas cúpricos en los picos de producción para proteger las mazorcas. También realizar las aspersiones cuando hay ataque fuerte al follaje. Las aspersiones se deben espaciar de 21 a 30 días.
- Efectuar las podas con el ánimo de bajarle altura al cultivo, en el tiempo adecuado y mantener el cultivo libre de malezas.
- Mantenimiento o instalación del sistema de drenaje, en caso de que las condiciones del suelo lo exijan.
- Aplicar la buena nutrición integral y las podas necesarias para realizar 3 abonamientos completos al año, garantizando una buena nutrición y una apropiada entrada de luz y aire a la planta.
- Los daños o lesiones producidas por el cáncer del tronco son fáciles de identificar. Las raíces afectadas deben ser podadas por la parte sana y en el tronco se puede hacer una cirugía con el fin de raspar la porción enferma, hasta dejar el tejido sano, en donde se aplica una pasta cicatrizante.
- Hacer aplicaciones de cal a los residuos de cosecha.

El uso de cultivares resistentes es el método más barato para manejar la enfermedad de forma permanente. Si en la zona la incidencia de la enfermedad es abundante, se recomienda sembrar híbridos que tengan por lo menos un padre resistente o en las mezclas de híbridos debe asegurarse que algunos tengan los padres resistentes. Algunos clones con resistencia a la Mazorca Negra son los que vienen marcados con el nombre 'SCA 6', 'SCA 12', 'ICS 1', 'CC 42', 'UF 613', 'Pound 7' y 'EET 59'.

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 manejo integrado, es decir, aplicando el mayor número de prácticas posibles, se pueden obtener los mejores resultados.

Mal del Machete.

Otra enfermedad grave del cacao es el Mal del Machete que es causada por el hongo **Ceratocystis fimbriata**. Esta enfermedad destruye árboles de cualquier edad y por lo tanto, las pérdidas pueden ser muy altas.

El hongo siempre infecta a la planta de 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 del Machete se dispersa fácilmente por medio de las 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 de 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 daños innecesarios a los árboles durante las labores de limpieza y poda de chupones.

Las ramas infectadas o los árboles enteros, muertos por la enfermedad, deben retirarse del cacaotal y quemarse. En el hoyo donde estaba el árbol se deberá de aplicar cal para controlar el hongo. 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 cultivares tienen muy alta resistencia como los clones que vienen marcados con los nombres '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.

Escoba de bruja.

Esta enfermedad es causada por un hongo, cuyo nombre científico es *Moniliophthora perniciosa*, afecta todas las estructuras aéreas de la planta, produciendo crecimientos anormales y lesiones en las yemas terminales de las puntas de las ramas, las yemas axilares, los cojines florales y los frutos. También ataca a las plántulas de vivero. Algunos de los síntomas en frutos podrían ser confundidos con la moniliasis.

Los órganos afectados terminan por emitir una gran cantidad de ramillas laterales muy suaves o blandas que al secarse simulan una especie de escoba. En los cojines florales se presenta aborto y salen pequeñas ramillas engrosadas donde se forman flores de sitio que mueren o forman frutos sin semilla.

Otro síntoma importante es la formación de frutos con forma de zanahoria o pimiento con un pedúnculo más alargado y grueso de lo normal.

En frutos mayores, se observa una mancha dura, negra y brillante, con borde irregular que, puede confundirse con las manchas de "Moniliasis"

Los órganos afectados empiezan a secarse después de 5 a 6 semanas. Cuando los brotes deformados o “escobas” se secan aparecen pequeñas sombrillas rosadas que se tornan de color café y que contienen millones de esporas que infectarán a las plantas sanas. Estos pequeños paraguas sueltan en horas de la noche millares de esporas que fácilmente son dispersados por el viento y la lluvia, propagando la enfermedad a otros órganos o plantas sanas.

En la época seca el patógeno sobrevive en las escobas y frutos momificados que permanecen adheridos al árbol y se reactiva cuando llegan las lluvias, emitiendo los paraguas denominados basidocarpos.

Ciclo de vida de la Escoba de Bruja



Fuente: Alianza Cacao Perú

En una plantación en condiciones de abandono puede resultar de efectos catastróficos, en términos de disminución de la producción y pérdida completa de la plantación.

Para el manejo de la Escoba de Bruja se deben considerar los siguientes pasos:

- La estrategia más efectiva para el combate de la escoba de bruja es poniendo en práctica un programa de podas, tanto de las plantas de cacao como de la

sombra, favoreciendo el ingreso de luz y aire a la plantación, a fin de reducir la humedad.

- Cortar exhaustivamente las ramas y mazorcas infectadas por debajo de unos 10 centímetros del sitio afectado antes que se sequen o formen los órganos reproductivos del hongo. Este material debe quemarse o enterrarse, pero si resulta excesivo, puede dejarse en el suelo picándolo para que se descomponga rápidamente.
- El control se basa en la creación de un ambiente favorable para el árbol de cacao y desfavorable al patógeno; esto contribuye a menor pérdida de frutos.
- En árboles muy afectados, es necesario cortar ramas completas, dentro de un proceso de rehabilitación.
- Reducir o mantener una altura máxima de 4 metros en las plantas de cacao.
- Si la enfermedad se detecta por primera vez en una plantación, es conveniente retirarla inmediatamente, quemar o enterrarla e iniciar una vigilancia rigurosa.
- Mantener un adecuado sistema de drenaje para evitar el encharcamiento del agua de las lluvias y reducir la alta humedad relativa dentro del ambiente de la plantación.
- Realizar deshierbas frecuentes y oportunas para facilitar la libre circulación del aire y mantener el ambiente más seco, evitando la condensación del rocío durante las noches.
- El uso de material tolerante a la enfermedad contribuye al control de la enfermedad. Los clones SAC-6 y SCA-12 han sido utilizados como fuente de resistencia, pero han aparecido razas más agresivas del patógeno. Otros materiales usados como fuente de resistencia son EET-399, EET-400, Silecia-1, ICS-1, ICS-6, ICS-95, ICS-98, TSH-5, 6, MAN 15/60, PA 67, PA 195, PA 218, PA 296, PA 303 y POUND 32/A.

La escoba de bruja puede transmitirse por la semilla, por lo que es imprescindible cumplir con las normas cuarentenarias nacionales e internacionales que prohíben el traslado de semilla y yemas desde zonas donde se haya reportado la enfermedad.

Rosellinia.

Es una enfermedad conocida como llaga estrellada o podredumbre negra de la raíz provocada por el hongo Roselina pepo. Afecta, inicialmente, todo el sistema radical de la planta, y posteriormente, el cuello del tallo, hasta causar la muerte.

En el árbol, los síntomas se manifiestan con amarillamiento de las hojas, clorosis, marchitamiento, defoliación progresiva, secamiento de las ramas y, finalmente, la

muerte.

La enfermedad se origina en árboles enfermos o dañados físicamente y que, al estar su raíz afectada y entrar en contacto con las raíces sanas de otros árboles, van transmitiendo la enfermedad.

La alta humedad, materia orgánica en descomposición, árboles en proceso lento de erradicación, cuyas raíces inician la descomposición, sin que del todo estén muertos, son condiciones favorables para el desarrollo del patógeno; el hongo aprovecha las condiciones de debilidad del individuo para atacarlo.

La prevención es el mejor método de control de la Rosellinia. En principio, debe darse al suelo y al cultivo un manejo racional, evitando el uso indiscriminado de correctivos, abonos y productos químicos, de tal forma que se favorezca el equilibrio biológico.

En árboles de cacao o de sombrío débiles son la puerta abierta para la enfermedad; una plantación vigorosa y bien manejada constituye un seguro contra la Rosellinia.

En el caso de presencia de esta enfermedad, debe evitarse el contacto de las raíces de los árboles enfermos con los sanos, pues la transmisión se realiza a través del tejido vegetal de las raíces que mueren a causa de la enfermedad. Los árboles muertos por esta causa deben arrancarse de raíz e inmediatamente desinfectar el sitio con cal viva.

Actividades recomendadas para combatir las enfermedades del cacao

Actividades	Cuando debemos de hacerlo	Cómo debemos de hacerlo
Manejo de pisos de los cacaotales	Al menos 4 veces al año	Corte las malezas, particularmente las de hoja larga y porte alto. Controlar también las malezas en las áreas que bordean el cacaotal.
Manejo de drenajes	Durante la época seca	Construya y mantenga limpios los drenajes para evitar los encharcamientos.
Regulación de la sombra	Al final de la época de mayor cosecha	Regule el nivel de sombra (hasta 30% a 50% de sombra) mediante podas y raleos de los árboles frutales o maderables el cacao.
Corte total de mazorcas	Al final de la época de mayor cosecha	Antes de que inicien las lluvias y se formen nuevos frutos, elimine todas las mazorcas enfermas y sanas que quedaron del ciclo de producción anterior. Júntelas en sitios abiertos y rocíeles cal o productos altos en nitrógeno (por ejemplo, Urea al 15 %) para que se descompongan más rápido.
Cosechas oportunas	Cada 8 o 15 días	Coseche los frutos maduros con tijera para no dañar los cojines florales. No deje que los frutos se sobre maduren en el cacaotal porque serán atacados por fitóftora o comidos por animales.
Eliminación de los frutos enfermos (poda sanitaria)	Cada 8 días durante el período de formación y crecimiento de las mazorcas. Cada 15 días el resto del tiempo.	Corte todos los frutos enfermos durante las primeras horas de la mañana para evitar que las esporas estén secas y se desprendan. Los frutos cortados deben ser cubiertos con hojarasca, o bien, agrupados en sitios abiertos dentro del cacaotal para rociarles con cal, se pueden cubrir con hojas de plátano.
Poda de mantenimiento	Simultáneo con las cosechas	Corte los chupones cuando aún están jóvenes.
Poda de rehabilitación	Al final de la época de mayor cosecha	Cuando la plantación está muy alta, es muy vieja o ha estado en abandono, realice una poda fuerte del cacao, reduciendo la altura de los árboles a 3 metros y eliminando las ramas bajas y las entrecruzadas.
Abonamiento	Antes de una poda	Los abonos más recomendados para el cultivo del cacao son los bioles, purín, humus de lombriz, biofertilizantes, bokashi y los que se obtienen de fuentes naturales (roca fosfórica, dolomita, ulexita, sulfato de cobre y zinc, etc.). El abonamiento se realiza en los dos lados de la planta, calculando dónde se encuentra la mayor cantidad de raíces.

Supresión directa de las plagas de vertebrados.

Ardillas

Las ardillas son animales silvestres que se alimentan de todas las frutas que encuentran, especialmente si son dulces. Son una de las plagas de vertebrados que ocasionan mayor daño a los cacaotales, provocando pérdidas considerables en

la producción. Las ardillas se alimentan del fruto en todas sus etapas, pero prefiere las mazorcas maduras. En los frutos mordidos por las ardillas es fácil que se desarrollen otras enfermedades.

Es imposible eliminar las ardillas totalmente, pero podemos tener menos daño cuando:

1. Sembramos árboles frutales alrededor del cacaotal; esto sirve para que se alimenten de otras frutas y no avancen hacia la plantación.
2. Debemos hacer podas para que entre más luz y no puedan esconderse.
3. En la época de más cosecha se deben realizar una mayor vigilancia y espantarlas con ruido.
4. El uso de chile picante en los frutos recién mordidos y en los bordes de la plantación ha dado buenos resultados para espantarlas.

Ejercicios de afianzamiento

Sistemas naturales y agroecológicos: Seres vivos en el campo

Paso 1. Hacer inventarios de organismos vivos.

Los participantes se dividen en grupos para realizar inventarios de los organismos de diferentes niveles tróficos (productores, consumidores, consumidores secundarios y descomponedores) en las diferentes parcelas de una finca.

- El primer grupo de participantes trabajan en diferentes puntos de las parcelas del bosque.
- El segundo grupo de participantes trabajan en diferentes puntos de las parcelas de cacao bajo sombra.
- El tercer grupo de participantes trabajan en diferentes puntos de las parcelas de granos básicos.
- El cuarto grupo de participantes trabajan en diferentes puntos de parcela de pastos.

Ellos y ellas colectan muestras de las plantas, insectos, hongos, bacterias, lombrices y otros organismos en bolsas plásticas, identificando los organismos, su papel en el sistema y su ubicación dentro de las parcelas.

Paso 2. Ordenar la información.

Posteriormente en el aula, los grupos ordenan la información y las muestras colectadas del campo para elaborar esquemas de agroecosistemas con muestras vivas.

Para esto se ubican las muestras de los organismos encontrados en los espacios correspondientes (suelo, abajo del suelo y arriba del suelo) identificando tres nombres de cada muestra (nombre biológico, nombre agronómico, nombre ecológico) para ilustrar las relaciones ecológicas.

Así se identifican las cadenas alimenticias y las redes formados por los actores a través de las cadenas en los diferentes ecosistemas de la finca, relacionando los hallazgos con la biodiversidad de los campos y el estado de los agroecosistemas en cuanto a la respuesta del manejo pasado y actual.

Paso 3. Desarrollar conocimientos sobre seres vivos en los campos.

Los grupos comparten los hallazgos de sus ejercicios con el resto de los grupos y así se desarrollan conocimientos colectivos sobre los agroecosistemas. De esta manera los y las participantes profundizan sus conocimientos sobre las relaciones ecológicas de las parcelas bosque, cacao con sombra, granos básicos, potrero y pasto de corte. Identifican las cadenas y redes en los agroecosistemas y realizan interpretaciones relevantes sobre el estado actual de los ecosistemas, enfatizando siempre sobre la biodiversidad de las parcelas e impacto del manejo de las parcelas en la biodiversidad.

También se realizan reflexiones sobre cómo hacer estos ejercicios con otros productores jóvenes en su comunidad, de forma inclusiva, invitando a hombres y mujeres a ser parte de estos ejercicios de descubrimiento. El resultado más importante de esta sesión de trabajo es el aprendizaje sobre los pasos a seguir para lograr un análisis agroecológico de las parcelas en forma sencilla y con visualizaciones con uso de las muestras recolectadas por cada grupo.

Diagnóstico productivo y fitosanitario para diseñar acciones

Paso 1. Aprender a usar la hoja de toma de datos.

Los participantes con apoyo del facilitador conocen el método de observación en campo. Ellos y ellas estudian y aprenden como usar el formato sencillo de toma de datos en el campo para registrar los datos de estado de nutrición, estado de producción y daño de plagas claves en el cultivo de cacao.

Las hojas de observación del campo para diagnóstico productivo-fitosanitario llevan la siguiente información:

Fecha:	Sistema de cultivo:
Variedad:	Edad:
Tipo de suelo:	Estado del clima en los últimos 2 meses:

Observaciones de cinco puntos en el campo (20 plantas de cacao en cada punto)

Bloque de 20 plantas	Estado nutricional		Estado productivo		Plagas 1		Plagas 2	
	Número de plantas en estado Optimo	Número de plantas en estado no optimo	Número de plantas en estado Optimo	Número de plantas en estado no optimo	Número de plantas con daño	Número de plantas sin daño	Número de plantas con daño	Número de plantas sin daño
I-20								
II-20								
III-20								
IV-20								
V-20								
Total-100								
%								

Paso 2. Observar las plantas en la parcela.

Los participantes se dividen en cuatro grupos para estudiar el estado actual de productividad y estado fito-sanitario de la parcela de cacao. En la parcela, cada grupo ubica cinco puntos y estudia 20 plantas en cada punto. Para cada planta se observa su estado de nutrición y su estado de producción clasificando como ÓPTIMO o NO ÓPTIMO. De igual manera se observa si algunas plantas tienen daños de plagas (priorizando dos plagas principales).

Paso 3. Procesan las observaciones de campo.

En el aula cada grupo consolida sus datos observados en el campo sacando los porcentajes en base de las 100 plantas observadas en cuanto a su estado de nutrición, estado de productividad y daños de las plagas principales.

En base a las observaciones de campo se estiman la productividad y la afectación de las plagas claves. Lo que permite tomar decisiones sobre qué acciones se deben contemplar para mejorar la situación de las parcelas.

Para este ejercicio se utiliza un formato que relaciona clima-crecimiento-incidencia de plagas con la línea de tiempo para permitir a los participantes visualizar las acciones que deben tomar para prevenir los daños de plagas y mejorar el estado nutricional y productividad de los cultivos.

Bloque de 20 plantas	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR
-Estado de Lluvia												
Estado de Calor												
Estado de Frío												
Estado del Viento												
La Siembra												
El Crecimiento												
El estado de nutrición												
El estado de producción												
Vida de plaga 1												
Daño de plaga 1												
Vida de plaga 2												
Daño de plaga 2												
Acciones para mejorar las plantas												
Acciones para prevenir daño de plagas												

Bibliografía

Bibliografía.

Bibliografía

Batista, L. (2009). Guía Técnica: El Cultivo de Cacao. Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal, Inc. (CEDAF), Santo Domingo, República Dominicana. 232 p.

CACAONICA, SOPPEXCCA, LWR (2009). Cacao Orgánico manual del cultivo. ACORDAR, LWR, Managua, Nicaragua. 40 p.

Chaput, P. y Guharay, F. (2013). Cacao promesa de futuro. Revista Enlace. Managua, Nicaragua. 117 p.

CABI. Fotoguía de plagas, enfermedades y desórdenes del cacao.

(www.plantwise.org) Cubillos G (2013). Manual del perforador de La mazorca del cacao. Compañía Nacional de Chocolates S.A.S. Medellín, Colombia. 32 p

David. S. (ed.) (2005). Learning about Sustainable Cocoa Production: A Guide for Participatory Farmer Training 1. Integrated Crop and Pest Management. Sustainable Tree Crops Program, International Institute of Tropical Agriculture, Ibadan, Nigeria. 188 p.

DEVIDA. Cartilla instructiva N° 13, Manejo Integrado de Plagas (MIP). Perú. 24 p.

Durán F. (2011). Cultivo y explotación del cacao. Grupo Latino Editores S.A.S. Primera Edición. Bogotá, Colombia.

Enríquez, G.A (2004). Cacao orgánico: guía para productores ecuatorianos. INIAP, Manual No.54. Quito, Ecuador. 360

FHIA (2012). La Moniliasis de cacao: el enemigo a vencer. PROMOSTA y FHIA La Lima, Cortés, Honduras. 36 p

FEDECACAO. (2015). Guía técnica para el cultivo del cacao. Bogotá D.C., Colombia. 240 P

Navarro M. y Mendoza I. (2009). Cultivo del Cacao en Sistemas Agroforestales. Guía Técnica para Promotores. Programa para el Desarrollo Rural Sostenible en el Municipio de El Castillo, PRODESOC Río San Juan. IPADE, Managua, Nicaragua. 70 p.

Phillips-Mora, W. y Bustillo, R. (2009). Catálogo enfermedades del cacao en

Centroamérica. Serie técnica Manual técnico no. 93 CATIE, Turrialba, Costa Rica. 26 p.

Pinzón, J, Rojas A, Rojas F., Darío O., Moreno, F. Antolínez G. (2012). Guía Técnica para el Cultivo del Cacao. V Edición. FEDECACAO y Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, República de Colombia. 190 p.

Vos, J., Ritchie, B. y Flood, J. (2003) Descubriendo y Aprendiendo Acerca del Cacao. Una guía inspiracional para facilitadores. CABI Bioscience, Beckham, UK 110p.

Soto, E. Mendoza, P. Leyva, C. y Guerrero, J. (2017). Guía de manejo fitosanitario y de inocuidad en el cacaotal. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). 28 p.