



Medidas de adaptación al cambio climático

Tema:

Manejo Agroquímico
Frutales

Cacao

FICHAS TÉCNICAS

Proyecto “Promoción de la resiliencia de los sistemas de producción de cacao y yuca por medio de la implementación de medidas de adaptación y desarrollo de capacidades en técnicos y productores de la Región Caribe de Costa Rica”

Costa Rica, 2021.

Nombre de la tecnología

Prácticas agronómicas requeridas para incrementar la productividad en el cacao

Descripción de la tecnología requerida para la productividad

Las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y la productividad de las plantas

La productividad, un requisito indispensable de la empresa de cacao:

Varios de los estudios realizados en Costa Rica, por diferentes organizaciones, han determinado que el promedio de producción, en condiciones de la finca del productor, ronda los 270 kg/ha/año, muy por debajo de los niveles que obtiene el investigador en sus trabajos, los cuales superan los 2.000 kg/ha/año.

Esta diferencia suele deberse al desconocimiento que tiene el productor acerca de todos los elementos nutricionales que determinan la productividad. El ejemplo del diagrama del barril se aplica muy bien a lo que ocurre en la realidad, ya que, en el caso del barril, cada una de las tablas que lo forman, debe estar completa, de lo contrario, por cualquier espacio que quede sin llenar, servirá para que se escape el agua. La parcela del productor, por ende, se asemeja al barril mencionado, donde cada tabla está representada por una práctica agrícola, importante para que el “barril” se llene completamente.

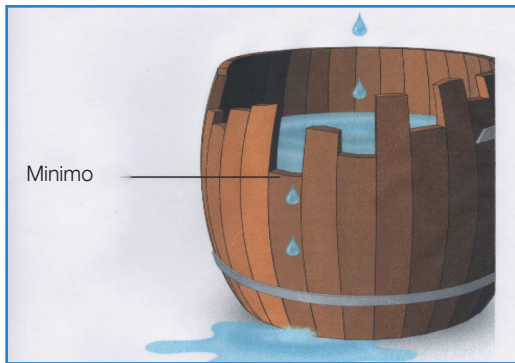


Diagrama del barril (elemento nutricionales)

Elementos relacionados con la productividad de la planta



Tres son los conceptos involucrados en la productividad del cacao:

1. La capacidad genética de las variedades sembradas.
2. El clima y el ambiente en el lugar.
3. El uso de buenas prácticas agrícolas en el cultivo.

El recurso genético

META: La capacidad genética de la planta, debe garantizar una alta producción (más de 35 mazorcas por árbol por año), tener tolerancia al ataque de plagas y enfermedades, tener buena adaptación al sitio de siembra y ser de la calidad que el comprador necesita.

- Existen dos posibilidades de recursos genéticos: las plantas originadas de semilla (híbridos) y las formadas a partir de una yema o de una parte de la planta (clones). La primera es alta en variabilidad genética, mientras que la segunda origina una población genéticamente igual.
- Este concepto debe ser entendido por el productor pues si usa semillas, con seguridad tendrá muchas plantas diferentes, lo que no ocurre con clones (ejemplo, en el clon CATIE R1 todas las plantas deben tener el mismo color de mazorca, tamaño y forma, resistencia, etc.).
- Deberá tenerse en cuenta las variedades o cultivares que se van a sembrar, pues deben tener la calidad que el comprador quiere, tener buena adaptación a las condiciones del lugar, ser compatible con ella misma y con las vecinas y tener cierta tolerancia a las enfermedades y las plagas del cultivo.
- No olvidar que el promedio de frutos, por árbol debe ser mayor a 30-35 (índice de mazorca), para lograr una producción superior a los 1.000-1.500 kg/ha/año, tener más de 30 granos por mazorca y un peso de semilla mayor a un gramo (índice de semilla).
- Algunos de los clones nacionales con tolerancia a la Monilia son: CATIE R1; CATIE R4; CATIE R6, CC 137; PMCT 58; ICS 95.
- Entre los clones Internacionales más destacados por su productividad están: el ICS 1; el ICS 6; el ICS 39, el TSH 565; EET 96 entre otros, los cuales el productor debe seleccionar de acuerdo con las propias experiencias y las de sus vecinos.

Adaptación a las condiciones ambientales del sitio

Conservación de suelo: Las Buenas Prácticas Agrícolas y la Productividad

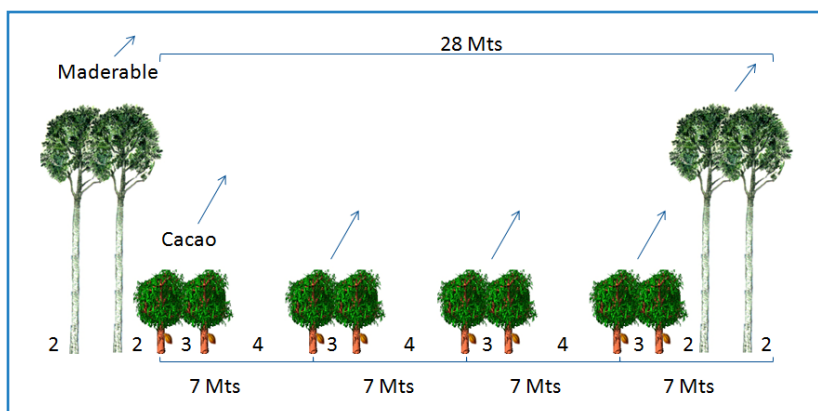
Meta: Conocer el historial del lugar y de cada clon en su finca permite tener una idea de la adaptación y productividad del lugar. Es importante conocer si antes el terreno ha sido utilizado con otro cultivo, las plagas, enfermedades presentes en la zona, posibles contaminaciones de labores en terrenos vecinos; así como llevar un registro de los sucesos más importantes que se han presentado en la finca (siembras, cosechas, construcciones y adecuaciones).

- Conociendo las características del clima en el lugar, se podrán planificar mejor las condiciones bajo las cuales se va a desenvolver el cultivo, teniendo en cuenta que la temperatura media debe estar entre los 25 y 26°C; y la precipitación entre 1.800 y 2.500 mm.
- Dependiendo de ello, se deberá considerar la necesidad o no de drenajes o, por el contrario, el desarrollo de sistemas de riego.
- Teniendo en cuenta el lugar dónde se encuentra la finca, se debe planificar la necesidad de realizar ciertas prácticas de conservación de suelos, tales como: la siembra en curvas de nivel, elaboración de canales de escorrentía a través de la pendiente, drenajes, mejoras en la fertilidad del suelo, tipos y disposición de la sombra, barreras para el viento, etc.
- Hasta donde sea posible, se deben evitar prácticas que favorezcan la erosión del suelo y la pérdida de nutrientes, conservando la cobertura vegetal, los residuos de podas y los frutos.

Buenas Prácticas Agrícolas en la siembra y manejo del cultivo en los primeros años en el campo

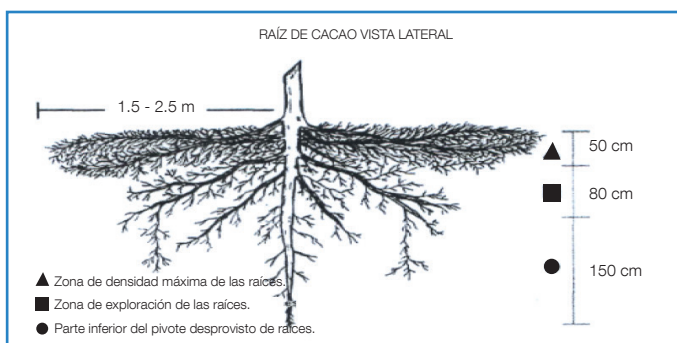
La siembra en campo:

Suele recomendarse el modelo de siembra en surcos dobles de cacao y barreras dobles de maderables (FEDECACAO-Colombia).



Arreglo 3 x 3 x calle 4 m. Para 1.114 árboles/ha

- Antes de sembrar se debe planificar el sistema de siembra, la distancia de siembra, la orientación y densidad de las especies en el sitio.
- Además, se deben seleccionar los cultivos que se van sembrar en asocio con el cacao (teniendo en cuenta las competencias por luz y nutrientes).
- Entre las especies asociadas a la sombra permanente, se debe conocer las características del árbol: tiempo que demora para crecer, el tipo de sombra que forma (dosel), la densidad y el sistema de siembra, la susceptibilidad a problemas fitosanitarios que puedan afectar el árbol de cacao, etc.



- Diferentes sistemas de siembra, asociados con el cacao, se puede ver en la propuesta de la Federación de Cacaoteros de Colombia, en surcos o franjas.
- Para la siembra del cacao, se recomiendan huecos de 40x40x40 cm, colocando en el fondo un abono alto en fósforo, un correctivo de acidez (enmienda) y una buena cantidad de materia orgánica.
- Al final del proceso de siembra es muy importante compactar adecuadamente la tierra alrededor de la planta de cacao, para evitar espacios con aire que puedan acumular cantidades extras de agua que dañen a la planta en los siguientes días, no obstante, también se deberá procurar no dañar las raíces con excesos de compactación.

La resiembra de plantas dañadas o faltantes incluye el reemplazo de plantas con poco o ningún crecimiento: período de “RE- RE”

Meta: El primer año de siembra en campo debe servir para asegurar que todas las plantas en la parcela están en buenas condiciones, para llegar a producir al menos 30 mazorcas por árbol/por año, a partir del segundo año.

- El vivero debe asegurar la calidad de plantas que van al campo.
- Una buena planta debe tener una raíz vertical, con suficientes raíces absorbentes, tallo grueso y hojas sanas bien desarrolladas.
- Se debe tener claridad de que “el árbol de cacao se siembra para muchos años”, por lo que todos los esfuerzos que se hagan para asegurar una planta bien desarrollada, es fundamental para lograr la productividad deseada.
- Las fincas deben mantener suficientes plantas en el vivero, que permita mantener una estrategia de, **repoblación** y **resiembra** (estrategia “**RE-RE**”) permanente en la finca.

La injertación

- La injertación es una práctica de mejoramiento que permite aprovechar las características de una planta sobresaliente: producción, adaptación, tolerancia a problemas fitosanitarios, calidad.



- La injertación se puede realizar tanto en el vivero como en el campo, aprovechando una planta ya sembrada en una bolsa de vivero o en el campo, en una planta de mayor edad y desarrollo.
- Existen diversas variantes para realizar injertos; no obstante, cualquiera que sea el procedimiento, debe garantizar una planta fuerte en relación a su tallo y a su raíz.

La nutrición un requisito para el desarrollo y la buena producción del cultivo

- Una buena nutrición de la planta de cacao, es el resultado de la relación que existe entre la fertilidad natural del suelo, la cantidad de sombra, el potencial genético del cultivar sembrado y el resultado del buen manejo de la plantación.
- Esta práctica debe iniciar con un análisis físico y químico del suelo y a nivel foliar, de manera que se pueda orientar un programa de nutrición adecuado.



- Si el resultado del programa de nutrición no logra aumentos significativos en la producción se debe realizar un estudio más detallado que no solo incluya los contenidos de nutrientes del suelo, sino además, el manejo que está dando a la sombra y a la poda, labores muy relacionadas con el aprovechamiento del fertilizante.
- La nutrición comienza con la adición de nutrientes altos en Fósforo (P) y Nitrógeno (N), aplicados para nutrir la planta, desde la siembra hasta la producción.

- En los dos primeros años de la planta en el campo, la nutrición está dirigida a fortalecer su sistema radicular, dado su función en el crecimiento vegetativo (hojas y ramas). A partir del segundo año, la nutrición incluye, además del Fósforo (P) y el Nitrógeno (N), al Potasio (K), el cual suele ir acompañado de elementos menores como Magnesio (Mg), Boro (B), Zinc (Zn), etc. En esta etapa se recomienda complementar la nutrición con abonos orgánicos, bien composteados.

Aplicación de fertilizantes:

- De acuerdo con Colombia (FEDECACAO 2004), una cosecha de 1000 kg/ha, extrae 20 kg de nitrógeno, 9,6 kg de ácido fosfórico y 1,28 kg de potasio. Se debe tener en cuenta que, adicionalmente, los árboles de sombra, el crecimiento de las cáscaras de las mazorcas, el cambio de follaje y el engrosamiento de los órganos de la planta, consumen nutrientes. Agregan que una hectárea de cacao, demanda para su crecimiento:

N = 60 kg

P = 55,3 kg

K = 100,2 kg

Mg = 2,5 kg

Etapa del “Chineo” de 0 a 2 años de la planta en el campo

Meta: La “etapa del chineo”, pretende, a base de cuidados especiales a la planta, lograr que todas han sido injertadas exitosamente y se encuentren creciendo sin mayores dificultades; entre el primer y segundo año de sembradas en el campo, hasta llegar a la producción.

- La resiembra y/o el cambio de plantas con poco desarrollo en este período de la planta es sumamente importante.
- En la etapa del Re-Re, se debe tener en cuenta:

- **El control de insectos.**

El cual debe ser frecuente y efectivo, para evitar el deterioro de las hojas y raíces.

- **La fertilización.** Debe iniciar a los 30 días de la siembra, utilizando un fertilizante alto en fósforo y nitrógeno. Aplicaciones posteriores se deben hacer cada dos meses, con N, P, K.

Complementar la nutrición de las plantas con fertilizantes foliares, altos en elementos menores como: S, Zn, Bo, Mg, Mn, entre otros.



- **El control de malezas.** Se debe realizar preferiblemente a mano, cubriendo la ronda de la zona cercana al tronco principal del árbol. El uso de herbicidas químicos requiere de mucho cuidado, en especial, si en ese momento hay viento y no se usa pantalla de protección, para evitar toxicidades en las plantas.

- En esta etapa, la poda incluye la formación de la planta, quitando ramas no funcionales o mal ubicadas.

La poda de formación del cultivo en la etapa del chineo

- La poda debe estar dirigida a aprovechar la luz del sol, que utiliza la planta a través de las hojas, para producir la energía que utiliza para formar hojas, ramas, flores y frutos.
- **La poda de formación** busca dar a la planta una estructura orientada a mantener una capacidad productiva sostenida, un buen estado fitosanitario y un manejo fácil de la planta. Esta poda es diferente en una planta reproducida por semilla (híbrido) a la reproducida por injerto. En esta etapa, la planta debe tener el número y la posición de ramas indispensables para crear el área productiva, permitiendo el ingreso de luz y la aireación que necesita para la cosecha.
- **La poda sanitaria** se debe dirigir en dar a la planta las condiciones necesarias para lograr la efectividad del manejo integrado de las plagas y enfermedades: eliminar ramas bajas mal orientadas y puntas de ramas mal ubicadas y afectadas por insectos (monalonion, áfidos, ácaros, etc.).
- **La poda de pre-producción** busca evitar áreas oscuras, originadas de un mal manejo de la sombra y cultivos asociados. El exceso de sombra reduce la producción de energía destinada a la formación de: ramas, flores y frutos.

El combate de las enfermedades y las plagas

- La mejor alternativa para evitar los daños importantes en la producción, por causa de las plagas y las enfermedades en el cultivo, es manteniendo, en todo momento, una estrategia de prevención, dirigido al manejo integrado de las mismas.
- Labores como las podas sanitarias, el control excesivo de la humedad, la regulación de la sombra y el manejo de la luz en el cacaotal, son básicas para mantener niveles aceptables de convivencia con las plagas.

Consideraciones y recomendaciones

Usar variedades tolerantes a las enfermedades, de comprobada productividad y calidad.

1. Sembrar solo plantas que tengan un buen desarrollo del sistema radicular.
2. El primer año de la planta en el campo es clave para uniformar el cultivo y garantizar la producción al tercer o cuarto año.
3. Debe buscarse un equilibrio entre la cantidad de luz que recibe la planta, la nutrición y la fertilidad del suelo.
4. El combate de las enfermedades y las plagas, debe ser preventivo.
5. La finca debe tener una política permanente de rehabilitación y/o renovación de los árboles viejos, improductivos o muy susceptibles a las plagas y enfermedades.
6. El cacao es un ejemplo de implementación de políticas ante el cambio climático por su intervención en el manejo de los suelos, la conservación de las aguas y el manejo de biodiversidad del sistema.



Meta: La capacitación permanente y el compromiso de los productores con el sistema debe basarse en las experiencias propias y de sus vecinos. Por ello, la tecnología de alta productividad requiere de sistemas de seguimiento y registros colectivos: productores – técnicos.

Ficha técnica	
Contacto profesional	Ing. Agr. MSc, Jorge H. Echeverri Rodríguez - echeverri00@hotmail.com
Compilador de la tecnología	Ing. Agr. MSc, Jorge H Echeverri Rodríguez - echeverri00@hotmail.com Colaboraciones: experiencias de los productores y los países.
Institución de respaldo	Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA)
Referencias bibliográficas	Echeverri, J. 2017. La productividad en el cacao (documento en edición). San José, Costa Rica. Echeverri, J. 2020. Conferencia en Seminario: Prácticas de conservación de suelos, análisis de suelos, fertilización y alternativas de riego (en línea, teleconferencia). San José, Costa Rica. Consultado 05 dic. 2020. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=RC3g9AzcTKg&list=PLD728056ECDC85A29&index=20 FHIA; PROCACAO. 2016. Manual de Producción de Cacao. Segunda edición. Honduras. FEDECACAO; PRONATA. 2004. Guía Técnica para el Cultivo del Cacao. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Colombia.

Nombre de la Tecnología:

El Manejo Integrado de las Plagas en el cultivo del cacao (*Theobroma cacao* L.)

Descripción de la tecnología requerida para lograr la productividad

Las Buenas Prácticas de Manejo (BPM) y la productividad de las plantas

Las plagas y su importancia en el cultivo:



Dos son los conceptos relacionados con el manejo de las plagas y su incidencia en la productividad del cacao:

- El ambiente del lugar.
- El uso de buenas prácticas en el cultivo.

Las plagas más importantes a destacar en el cacao, son:

- Afidos: (*Toxiptera auriantii*)
- Acaros: (*Oligonychus mcgregori*, *Brevipalpus foenicis*, *Eriophyes reyesi*, *Floracarus theobromae*)
- Cápsidos en el cacao: (*Monalonion braconoides*, *M. dissimulatum*, *M. annulipes*).
- Chinchas: Pentatomidae (*Antiteuchus* sp.)
- Barrenador del tallo: (Cerambycidae)
- Zompopas: *Atta* spp
 - Hormigas relacionadas con el aborto de flores: *Camponotus* spp (Garita 2016)
Dolichoderus validus (kempf)
- Trips: (*Leucothrips furcatus*, *Selenotrips rubrocinctus*)
- Barrenadores del fruto
- Escolitidos: (*Xyleborus* spp)
- Joboto: (*Phyllophaga* sp)
- Otros: ardillas, aves, ratas, monos, otros.

Monalonion spp.

La chinche roja del cacao (*Monalonion spp*), ataca en mayor intensidad, tanto a frutos como a ramas o a brotes terminales, reduciendo la capacidad productiva del árbol, así como al área foliar de la planta. Los cultivos a libre exposición favorecen la presencia de la plaga.

Dos son las especies más importantes de monalonion en el cacao. La primera de ellas tiene una marcada preferencia por el tejido joven, succulento y de forma especial por las ramas terminales, en activo crecimiento. Esta especie causa la atrofia y/o la necrosis del follaje provocando defoliación o paloteo de la copa del árbol, limitando el desarrollo de la planta, dando una apariencia de muerte descendente. En Colombia, el daño que causa esta especie es más serio que la otra, la cual ataca preferencialmente a los frutos.

De acuerdo con Decazy 1986, este insecto al picar inyecta en su saliva, una sustancia que no parece tóxica porque no provoca necrosis de las células subyacentes y los órganos no mueren.

Manejo de los chinches de la familia Miridae

Control Cultural. Por desconocimiento, el productor, no implementa labores culturales relacionadas con el manejo de estos insectos, relacionados especialmente con la poda, la cual parece favorecer a una de las especies, pero a la otra no. Cuando la planta de cacao está casi sin sombra, el sol favorece el crecimiento de chupones y brotes, ideal para que la especie se dé gusto, lo cual por lo general ocurre en los primeros meses de vida de la planta cuando hay mucha luz y la planta está creciendo.

Por el contrario, la especie de *Monalonium* que ataca los frutos, no resiste el sol y le gusta los árboles adultos con buena sombra, principalmente cuando las mazorcas se encuentran en crecimiento. Este insecto es muy susceptible a que le modifiquen su hábitat, por lo que el manejo de la sombra es una práctica frecuente en el combate de esta plaga.

Cuando se detectan a tiempo los focos de la plaga que ataca los frutos, se pueden destruir manualmente, aplastándolos e incluso, quemándolos con una antorcha.

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

Control químico: En los primeros años de la planta en el campo, el uso de insecticidas una o dos veces por año, es una práctica importante, con el objetivo de proteger los brotes nuevos de la planta en desarrollo. Más desarrollada la planta, el uso de insecticidas se debe hacer únicamente cuando sea muy necesario, porque se corre el riesgo de afectar a los insectos polinizadores.

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

Manejo de los chinches de la familia Pentatomidae

Chinches de la familia de los Pentatomidae, (*Antiteuchus tripterus*) (*Mecistorhinus tripterus*).

Llamado Chinche hediondo y negro. Es de forma ovalada y color gris oscuro. Se alimentan del pedúnculo y los frutos en cualquier edad, succionando savia e inyectando toxinas. Estos chinches emiten una sustancia irritante y de mal olor, cuando son perturbados.

Los adultos y sus larvas viven en colonias, principalmente en la base del pedúnculo de las frutas. Se encuentran igualmente sobre la almohadilla floral, las flores, las hojas, los retoños y las ramas tiernas.

Estos insectos no parecen tener mucha actividad y sus vuelos son cortos; emitiendo un olor desagradable.

Los daños causados en las frutas son poco profundos y no lesiona las células subyacentes; sin embargo, provoca una pequeña lesión redonda, en relieve. Estas lesiones detienen el crecimiento de las frutas jóvenes, que llegan a momificarse con el tiempo. Las frutas que logran un desarrollo avanzado no parecen afectarse por estas picadas.

Thrips de la especie *Selenothrips rubrocinctus*

Atacan las hojas y raramente a los brotes nuevos. Las larvas son gregarias y logran con sus numerosas picaduras matar las hojas, las cuales se ponen amarillas y al final toman el color del herrumbre y caen.

El Doctor Bernard Decazy (1986), con gran experiencia en los estudios de la entomofauna de África, realizó en Costa Rica (Guácimo, Guápiles, Cariari y San Carlos), una evaluación de la dinámica poblacional de los insectos en plantaciones de cacao.



Polinizador del cacao *Forcypomia* sp.

Entre las conclusiones más importantes de su visita fue conocer el desconocimiento que tenían los productores, sobre la importancia del manejo de los insectos en la producción del cacao.

El informe del Dr. Decazy agrega que los estudios de dinámicas de las poblaciones de insectos, de miridos en particular, deben ser conducidos paralelamente, con los estudios de la fenología del cacao, lo cual permitiría concebir una lucha integrada, contra estos

insectos. Menciona, además, que el uso de insecticidas aplicados **a tiempo y en fechas fuera de los períodos de la polinización**, no perturba la fauna polinizadora. Agrega, que estudios realizados desde hace algunos años en África, muestran que aplicaciones regulares de insecticida aumentan significativamente el rendimiento del cacao. De lo que se conoce sobre las fluctuaciones estacionales de las poblaciones de *Monalonium* sp. en Costa Rica (Morales 1963), los picos de población de estos insectos, parecen ubicarse entre febrero-marzo y entre setiembre-octubre, épocas a tener en cuenta para las aplicaciones de insecticidas.

Las cochinitas: *Dysmicoccus* sp.



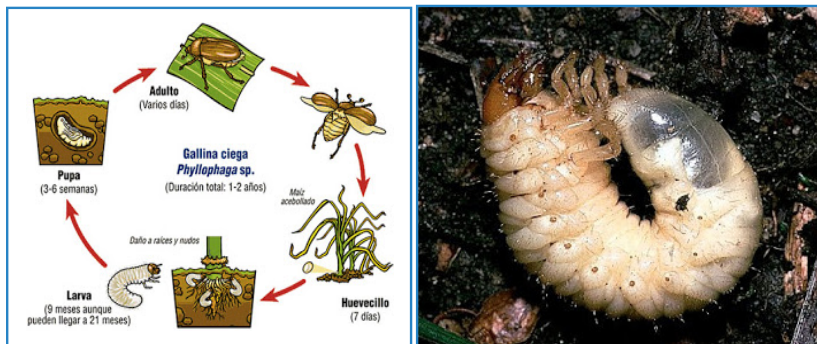
Los adultos tienen un color blanco a rosado. Estos insectos chupadores, atacan brotes terminales que al alimentarse, inyectan una sustancia tóxica que se manifiesta con tallos engrosados, entrenudos cortos y deformación de las hojas y en los frutos.

Los áfidos *Toxoptera aurantii*



Es una plaga común en el vivero. Afecta los brotes tiernos y las hojas. Su control se puede realizar utilizando un caldo hecho con jabón “de barra azul” en asocio o no con canfín, o con productos a base de sales potásicas.

Gallina ciega o Joboto: *Phyllophaga* spp.



La gallina ciega o joboto: Se alimenta de las raíces de la planta, a la que puede causar la muerte, especialmente en los primeros años, cuando el lote donde se va sembrar el cacao, era de pasturas.

El combate de esta plaga es muy difícil, porque gran parte de su vida, lo pasa en el suelo. Los biólogos como el *Bacillus popilliae*, las trampas de luz y la incorporación de abrasivos al suelo como cal, arena, aserrín, son algunas de las prácticas más recomendadas para su combate.

Otras plagas de importancia en cultivo



El pájaro carpintero, las ardillas, los mapaches, las hormigas, los monos entre otros, dañan las mazorcas en estado avanzado de madurez, causando enormes pérdidas al productor.

Conclusiones sobre el combate de los insectos más comunes en los cacaotales de Costa Rica

1. Entre los insectos de más cuidado por sus daños en el árbol de cacao se deben citar al menos dos del orden Hemiptera, el *Antiteuchus tripterus* y el *Monalonium spp.* Estudios de las dinámicas de poblaciones de insectos, en particular de los miridos, deben ser conducidos paralelamente con los estudios de la fenología del cacao, para lograr un plan de manejo exitoso de estas plagas.
2. Concebir una lucha integrada del *Monalonium spp.*, en la cual el uso de insecticidas a tiempo y **fuera de los períodos de polinización** es considerada como una alternativa viable, pero de cuidado, para no perturbar la fauna de polinizadores.
3. En los primeros dos años de crecimiento de la planta en el campo es fundamental, asegurar la sanidad y aprovechamiento de nutrientes. Esta época, conocida como la etapa del “chineo”, es muy favorable al ataque de insectos, por lo que en las medidas de combate se debe tener en cuenta el uso de insecticidas, si fuera necesario.
4. El productor y los técnicos se deben preocupar por conocer los ciclos de vida de las diferentes plagas y la fisiología de la planta, para así lograr un manejo integrado y eficiente de las plagas.

Ficha técnica	
Contacto profesional	Ing. Agr. MSc, Jorge H Echeverri Rodríguez - echeverri00@hotmail.com Ing. Agr. Lic. Ruth León González - rleon@inta.go.cr
Compilador de la tecnología	Ing. Agr. MSc, Jorge H Echeverri Rodríguez - echeverri00@hotmail.com Experiencias de los productores y los países.
Institución de respaldo	Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA)
Referencias bibliográficas	Coto, D./Sauders, J. 2003. Insectos plagas de cultivos perennes con énfasis en frutales en América Central, Turrialba, CATIE. No 52. 166-167 p. Decazy, Bernard. 1986. Evaluación de la entomofauna depredadora del cacao en Costa Rica. Propositiones de las investigaciones a corto plazo. CIRAD/ IRCC, Francia. Informe de la Misión a Costa Rica, 1986. Echeverri, R. J. H. 2013. Tecnología Moderna en la Producción de Cacao: Manual para productores orgánicos. Programa Sixaola. Ministerio de Agricultura y Ganadería, MAG. Costa Rica Vol 1, 2 y 3. Dubón Aroldo/ Sanchez, Jesus. 2016. Manual de Producción de Cacao. 2a Edición, PROCACAO. La Lima, Cortés, Honduras: Fundación Hondureña de Investigación Agrícola, FHIA, Honduras. 187- 194 p. Federación Nacional de Cacaoteros y el Fondo Nacional del Cacao, FEDECACAO. 2008. Guía Técnica para el Cultivo del Cacao. Tercera Edición. Colombia. 129-135 p. Garita, R. C. 2016. Efecto de los áfidos, las hormigas y su asociación sobre el aborto de los cojines florales en híbridos de <i>Theobroma cacao</i>. Tesis Mag. Sc. Heredia. CR. UNA. 82 p. Navia, Osvaldo. 2013 Protocolo para la prevención y manejo de las enfermedades. INDATROP, Bolivia. 27 p. Somarriba Chaves, <i>et al.</i> Reproducción sexual del Caca, 2010. Serie Técnica Materiales de Extensión CATIE (1). 48 p.

Nombre de la tecnología

Injertación en el cacao

Injertación de púa lateral o “enchape” lateral

Primer paso: Se realiza un corte superficial en la corteza del patrón, de arriba hacia abajo, dejando una lengüeta de 3 a 4 centímetros de longitud. Este corte se hace preferiblemente debajo de donde estuvieron los cotiledones.



Segundo paso: Se utiliza una vareta con 3 a 4 yemas, a la cual se le hacen dos cortes inclinados en el extremo inferior, uno largo (del mismo corte en el patrón) y otro corto.



Tercer paso: Se coloca la vareta en el corte y se tapa con la lengüeta. Como en el caso de las yemas, es importante que el patrón y la vareta tengan el mismo grosor, para que las regiones del cambium queden en contacto y se produzca la unión de los tejidos y la cicatrización.



Cuarto Paso: Se amarra la vareta con cinta plástica o mecate; luego se cubre con plástico adhesivo o con una bolsa plástica. Protegiendo todos los cortes y la vareta.



Una vez realizados estos pasos ya el injerto esta completado y hay que esperar de 15-22 días para su verificación y proceder a su liberación, la cual consiste en quitar el plástico o la envoltura realizada y dejar la amarra por unos 60 días para que el injerto tenga una mejor adhesión al patrón.



Resultado de una práctica de Injertación exitosa.

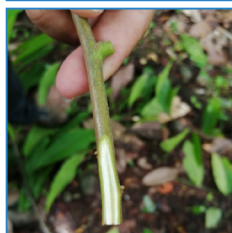


Injerto de púa terminal

Primer paso: Despuntamos el patrón a 15 centímetros de altura. Luego cortamos el tallo hacia abajo, unos 4 centímetros abriendo el tallo en dos mitades, entre los que se va a colocar la vareta.



Segundo paso: Tomamos una vareta que contenga 3 o 4 yemas del mismo grosor del patrón y hacemos dos cortes inclinados de 4 centímetros, uno a cada lado, para darle la forma de una cuña.



Tercer paso: Introducimos la cuña de la vareta en el corte realizado en el tallo del patrón. Luego amarramos con cinta plástica o mecate sujetándolo bien.



Cuarto paso: Una vez amarrado se le coloca una bolsa de plástico transparente, para protegerlo de la humedad y favorecer el prendimiento.



Ficha técnica	
Contacto profesional	Sr. Jimmy Medina Pavón- jmedinap@mag.go.cr
Compilador de la tecnología	Sr. Jimmy Medina Pavón- jmedinap@mag.go.cr
Institución de respaldo	Agencia de Extensión Agropecuaria (AEA) - Cahuita. Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)



El INTA promueve los
“Sistemas Sostenibles y Resilientes”,
asumiendo el abordaje de manera integral de las
diferentes medidas de adaptación al cambio climático.

Con ello se logra una complementariedad de las
prácticas y tecnologías en el sistema de producción,
creando sinergias entre ellas.

Estas medidas de adaptación permiten a las personas
hacer conciencia de una gestión responsable de los
recursos, para mejorar la calidad de vida de las
familias rurales y preservar el medio ambiente.

