



Manual de manejo agronómico del cultivo de **cacao nativo**

(*Theobroma cacao* L.)

en la región Loreto



PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria



PROYECTO 038_PI

“Banco de germoplasma de cacao nativo *Theobroma cacao* L. en la región Loreto”

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO
INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA - INIA
DIRECCIÓN DE RECURSOS GENÉTICOS Y BIOTECNOLOGÍA - DRGB
SUBDIRECCIÓN DE RECURSOS GENÉTICOS - SDRG
ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGRARIA SAN ROQUE - LORETO



Manual de manejo agronómico del cultivo de cacao nativo (*Theobroma cacao* L.) en la región Loreto

© Instituto Nacional de Innovación Agraria-INIA
Dirección de Recursos Genéticos y Biotecnología - DRGB
Subdirección de Recursos Genéticos - SDRG

Proyecto 038_PI

“Banco de germoplasma de cacao nativo *Theobroma cacao* L. en la región Loreto”

Elaboración de contenido:

Ing. M.Sc. Sixto Alfredo Imán Correa

Equipo técnico:

Ing. M.Sc. Sixto Alfredo Imán Correa
Ing. M.Sc.Rodrigo Gonzales Vega
Ing. Andrés Fernández Sandoval
Ing. Javerth Torres Tello
Ing. M.Sc. Agustín Gonzales Coral
Dr. Gabriel Emilio Vargas Arana
Dr. Juan Carlos Castro Gómez
Ing. M.Sc. Aldi Alida Guerra Texeira
Dr. José Francisco Ramírez Chung

Colaboradores:

Ing. Consuelo Picón Baos
Ing. Angelo Francisco Samanamud Curto

Editado por:

Equipo Técnico de Edición y Publicaciones.
Instituto Nacional de Innovación Agraria - INIA
Av. la Molina 1981, Lima- Perú
(51 1) 240-2100 / 240-2350
www.inia.gob.pe

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2019-18177

Prohibida la reproducción de este libro por cualquier medio, total o parcialmente, sin permiso expreso.

Diseño y diagramación:
Abner Fernando Mio Torrejón
Jeams Lopez Acaro
Luis Carlos Arévalo Mercado

Publicado:

Diciembre, 2019

Primera edición:

Diciembre, 2019

Tiraje:

500 ejemplares

Impreso en:

Nombre de la imprenta: IMPRENTA LATINA
RUC: 15280656477
Teléfono: 065 253372
Dirección: Av. San Antonio N° 1632-A
Iquitos-Maynas-Loreto
E-mail: masisea1608@hotmail.com

ISBN:

978-9972-44-038-0



Tabla de contenido

PRESENTACIÓN	7
ANTECEDENTES DEL CACAO NATIVO EN LA REGIÓN LORETO	9
IMPORTANCIA DEL CACAO NATIVO	11
I. REQUERIMIENTOS AGROECOLÓGICOS	13
a. Precipitación	13
b. Temperatura	13
c. Altitud	13
d. Humedad	13
e. Viento	13
f. Luminosidad	13
g. Suelo	13
• Propiedades físicas	13
• Propiedades químicas	13
II. PRODUCCIÓN DE ESPECIES DE SOMBRA	14
a. Guaba (<i>Inga edulis</i>)	14
b. Plátano (<i>Musa spp.</i>)	15
III. ESTABLECIMIENTO DE ESPECIES DE SOMBRA TEMPORAL	17
a. Ubicación del terreno	17
b. Preparación del terreno	18
c. Parcelación	18
d. Apertura de hoyos y siembra	20
e. Trasplante de guaba	21
IV. PRODUCCIÓN DE PLANTONES PARA USO COMO PATRONES	22
a. Instalación del vivero	22
• Ubicación	22
• Construcción del vivero	22
• Sustrato	23

• Llenado y acomodo de bolsas	23	VIII. MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS	43
• Obtención de semillas	24	a. Control cultural	43
• Germinación de semillas	25	• Malezas	43
• Siembra	25	• Sombra	43
b. Manejo de plántones en el vivero	27	• Deficiencias nutricionales	43
• Riegos	27	• Área foliar	43
• Selección de plántones	27	b. Control genético	43
• Control de malezas	27	c. Control biológico	43
• Control fitosanitario	27	d. Control químico	44
• Abonamiento	27	e. Control principal de plagas y enfermedades	44
• Regulación de la sombra del vivero	28	• Escoba de bruja	44
c. Establecimiento de patrones en campo definitivo	28	• Monilia	44
• Apertura de hoyos	28	• Mazorca negra	44
• Abonamiento de fondo	30	• Mazorquero del cacao	45
• Trasplante de patrones	30	IX. REFERENCIAS	46
V. PROPAGACIÓN DEL CACAO	33	X. GLOSARIO	47
a. Propagación sexual	33		
b. Propagación asexual por injertos	33		
• Injerto púa central	33		
• Injerto de púa lateral	36		
VI. MANTENIMIENTO DE LA PLANTACIÓN	39		
a. Sombra temporal	39		
b. Plantas injertadas	39		
c. Deshierbos	39		
d. Abonamiento	39		
VII. PODAS	41		
a. Poda de formación	41		
b. Poda de mantenimiento	41		
c. Poda de producción	41		



PRESENTACIÓN

El cacao es una planta de alto interés económico en diversas partes del mundo, se han desarrollado numerosas empresas exitosas basadas en los subproductos obtenidos a partir de sus semillas, siendo el más conocido el chocolate. Entre los años 1937-1938, llega a la región Loreto el Dr. F.J. Pound, con la finalidad de coleccionar muestras de cacao nativo existente en la zona para llevarlas a Trinidad y Tobago, buscando estudiar dichos ejemplares y realizar trabajos de mejoramiento genético para la obtención de nuevos individuos de mayor producción, resistentes o tolerantes a plagas y/o enfermedades; enfocándose en “escoba de bruja”, enfermedad causada por el hongo *Crinipellis perniciosa* (Stahel) Singer (MINAGRI, 2018).

Entre los genotipos colectados por el Dr. Pound encontramos; el Iquitos Mixed Calabacillo - IMC 67, Nanay, Parinari, Morona y Scavina, este último ha dado origen a gran parte de los cacaos comerciales que se conocen en la actualidad, principalmente en el continente africano. Además, el genotipo IMC-67, utilizado a nivel nacional e internacional como patrón en el proceso de establecimiento de plantaciones comerciales (Phillips-Mora et al., 2012).

La Estación Experimental San Roque del INIA, con el apoyo financiero del Programa Nacional de Innovación Agraria, desarrolló el Proyecto de investigación denominado “Banco de germoplasma de cacao nativo (*Theobroma cacao* L.) en la región Loreto”, con la finalidad de contribuir a la conservación, mejoramiento genético y uso de la variabilidad del cacao nativo de la región Loreto.

Imán (2018), menciona que se denomina “cacao nativo” a las poblaciones de plantas y a los frutos de cacao que se encuentran en condiciones *in situ*, en estado silvestre o domesticado y cuyo proceso de mejora se ha mantenido en el ámbito de los conocimientos tradicionales.

Este proyecto de investigación básica ha generado importantes conocimientos sobre el manejo agronómico del cultivo de cacao en Loreto, los cuales son plasmados en el presente manual como un aporte para el desarrollo exitoso del cultivo en esta parte del país.



CACAO Nativo

(*Theobroma cacao* L.)



ANTECEDENTES DEL CACAO NATIVO EN LA REGIÓN LORETO

El cacao es una especie frutal perenne que pertenece a la familia Malvaceae. Su nombre científico *Theobroma cacao* L., fue acuñado en el año 1758 por el botánico sueco Carlos Linneo, en griego se traduce como “alimento de los dioses”. La primera clasificación de las plantas familiarizadas con el cacao fue realizada en Guatemala, en 1869, por el botánico suizo Gustavo Bernouille. Estas investigaciones fueron continuadas en 1886 por el alemán Karl M. Schumann; gracias a ellas en 1964 el biólogo español José Cuatrecasas Arumi logró clasificar un total de 22 especies de *Theobromas*, de las cuales atribuyó a la gran mayoría un origen sudamericano; sin embargo, a “*Theobroma cacao* L.”, le asignó un origen centroamericano. A la fecha, el género *Theobroma* agrupa un total de 24 especies botánicas (MINAGRI, 2016).

Desde el año 2007, en la región Loreto, el Gobierno Regional en convenio con la Oficina de las Naciones Unidas Contra las Drogas y el Delito/Oficina de Naciones Unidas de Servicios para Proyectos (ONUDD/UNOPS) instalaron 396 hectáreas de cacao orgánico, buscando promover su cultivo. Diversas instituciones tienen la misión de promover el cacao, tales como el Proyecto Especial Binacional de Desarrollo Integral de la Cuenca del Putumayo-PEBDICP, el cual ha instalado aproximadamente 900 ha en las cuencas del Putumayo, Bajo Amazonas (Provincia Ramón Castilla), Yavarí y Napo; así como la Comisión Nacional para el Desarrollo y Vida sin Drogas-DEVIDA, entre otras, promueven la siembra de variedades o híbridos de cacao como el CCN-51, a pesar de que muchas veces debido a las condiciones edafoclimáticas, no tienen el éxito esperado (Benito, 2009).

El cacao nativo se caracteriza por su fino sabor y aroma pronunciado, adaptado a las condiciones de clima y suelo de la región Loreto, la cual alberga una gran variabilidad de esta especie, que puede ser aprovechada para futuros trabajos de mejoramiento de la especie, en busca de nuevos individuos o variedades que permita posicionar a la región Loreto como productor de un cacao con características diferentes e incluso superiores a los producidos tradicionalmente en el país (Benito, 2009).



IMPORTANCIA DEL CACAO NATIVO

El cacao nativo es de gran importancia para la región Loreto y el país, pues es un representante de la gran riqueza natural de los bosques amazónicos, que necesita ser salvaguardada por la gran variabilidad que presenta. Esta variabilidad ha sido verificada al realizar la colecta en el marco del proyecto “Banco de germoplasma de cacao nativo *Theobroma cacao* L. en la región Loreto”, la especie fue encontrada en las ocho provincias de la región Loreto y viene siendo resguardada directa o indirectamente por los pobladores locales, quienes aprovechan la planta como alimento. En la Figura 1, se muestran los lugares donde se evidencia la presencia de cacao nativo y los locales donde se realizó la colecta del material vegetativo utilizado para el establecimiento del Banco de germoplasma en el Campo Experimental El Dorado de la Estación Experimental Agraria San Roque del INIA.

En las plantaciones establecidas, en algunas comunidades, con apoyo de instituciones como PEBDICP, DEVIDA y algunas ONG’s, se encontraron plantas de cacao nativo que destacan por producir gran cantidad de frutos o mazorcas, dicho hallazgo representa un primer paso para iniciar un proceso de selección en busca de obtener plantas élite.

Según Sierra Exportadora (2017), el Perú posee el 60 % de las variedades de cacao del mundo y se cultiva tanto en la parte baja de la vertiente occidental de los Andes, como en la selva peruana; siendo los departamentos de Cusco, San Martín, Amazonas, Piura, Ayacucho y Junín los que concentran el 80 % del total de la producción nacional.

La Organización Internacional del Cacao ha calificado al cacao que se produce en suelo peruano, como un cacao de gran textura, sabor y aroma, que agrupa el 36 % de la producción mundial; siendo los principales mercados de exportación, Estados Unidos y la Unión Europea (PROMPERÚ, 2018). El cacao peruano ha ganado en los últimos años premios internacionales, labrándose un sitio preferencial en el mercado mundial, siendo así que algunas de las fábricas más exclusivas de chocolate de Suiza, Bélgica y Francia elaboran sus productos en base al cacao peruano (Sierra Exportadora, 2017).

El Sistema Integrado de Estadística Agraria-SIEA del MINAGRI, asevera que la producción nacional del cacao alcanzó un récord histórico durante el año 2017 al registrar 108 000 toneladas de producción, generando 10 millones de jornales anuales en beneficio de 90 000 familias, convirtiéndose en el segundo cultivo de importancia en el país, después del café, para el desarrollo alternativo a la hoja de coca. El 90 % de la producción peruana de cacao es destinado a la exportación, cuyos principales destinos son Bélgica, Alemania, Suiza, Italia, Estados Unidos y Canadá (El Comercio, 2017). Perú es el segundo país productor de cacao orgánico, debidamente certificado, después de República Dominicana (AgroNegociosPerú, 2017).

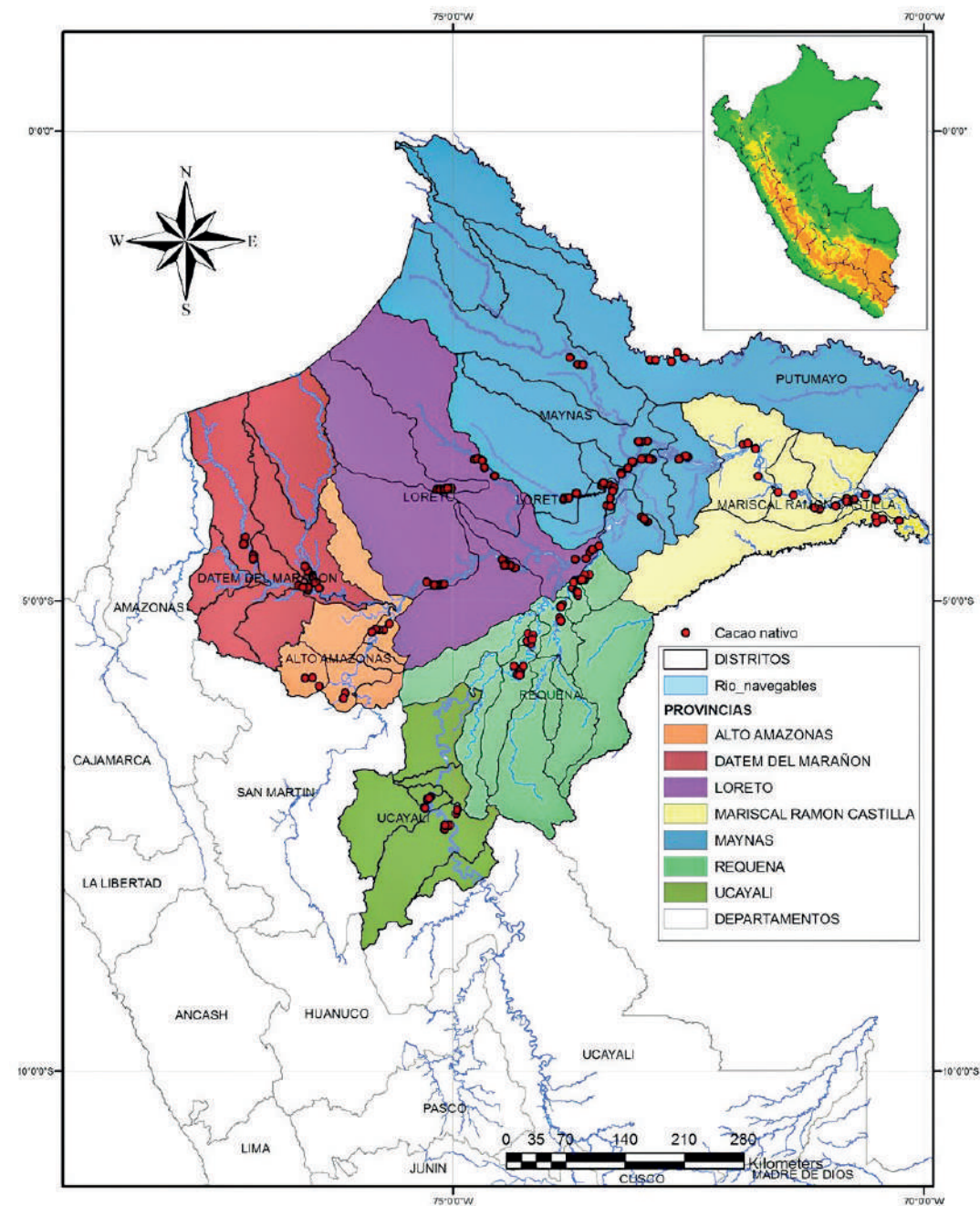


Figura 1. Distribución geográfica del cacao nativo en Loreto.

I. REQUERIMIENTOS AGROECOLÓGICOS

a. Precipitación

El cacao tiene un buen desarrollo en zonas con precipitaciones que oscilan entre 1 400 a 3 000 mm, distribuidos a lo largo del año. Presenta baja tolerancia al déficit de agua, y en los meses con menos de 100 mm se genera estrés hídrico, afectando la floración y el brote de hojas. El árbol del cacao puede crecer hasta alcanzar 10 metros de altura, si se encuentra a la sombra de altos árboles forestales.

b. Temperatura

El rango de temperatura promedio anual varía entre 23 °C a 30 °C, siendo de 25 °C a 26 °C la temperatura ideal.

c. Altitud

El cacao se cultiva desde 0 hasta los 1 200 m.s.n.m.

d. Humedad

Necesita una humedad relativa anual que oscile entre el 70 % y 85 %.

e. Viento

Es importante proteger al cultivo del cacao de vientos fuertes persistentes a lo largo de su ciclo productivo, para ello se recomienda instalar árboles forestales, que cumplan la función de cortinas rompevientos.

f. Luminosidad

La luminosidad es variable dependiendo de la fase fenológica en la que se encuentre, siendo del 40 % a 50 % para el cultivo en crecimiento (menor de 4 años) y del 60 % a 75 % para plantación en producción (mayor de 4 años).

g. Suelo

• Propiedades físicas

El cacao tiene un desarrollo apropiado en suelos con una profundidad de 0.60 – 1.50 metros; con una textura franco, franco-arcilloso o franco arenoso. Los suelos arcillosos no son recomendables, debido a que poseen una baja aireación y filtración del agua. La porosidad de los suelos adecuados para este cultivo debe tener entre 20 % – 60 %, con buena retención de humedad; un buen drenaje es esencial y deseable puesto que el cacao no tolera encharcamiento de agua. De preferencia se buscan topografías planas o ligeramente onduladas y con pendiente no mayor a 25 %, los suelos de restinga alta son considerados como ideales para el cultivo de cacao.

• Propiedades químicas

El cacao requiere suelos con una fertilidad de media a alta, con pH de 5.5 a 7.0, materia orgánica > 2 %, capacidad de intercambio catiónico > 25 meq/100 g de suelo, una relación carbono/nitrógeno (C/N) ≥ 9, saturación de bases > 35 %, presencia de calcio > 4 meq por 100 g de suelo, magnesio en cantidades > 1 meq por 100 g de suelo, potasio > 0.61 meq por 100 g de suelo y > 2 ppm de boro (Arévalo et al., 2017).

II. PRODUCCIÓN DE ESPECIES DE SOMBRA



La producción y siembra de especies de sombra es necesaria seis meses antes del trasplante de las plantas cacao, pues al ser una especie umbrófila, requiere de sombreado desde el trasplante para lograr un buen desarrollo. El plátano y la guaba, son las especies más recomendadas para ser utilizadas como sombra temporal en el cultivo de cacao (Batista, 2009).

a. Guaba (*Inga edulis*)

La producción de los plantones de guaba se realiza en camas ubicadas a pleno sol, para la construcción de las mismas se utilizan maderas aserradas y redondas con diámetros de 10 a 15 cm. La dimensión de las camas recomendada es de 1.0 m de ancho, por 10.0 m de largo con calles de 0.50 m. Las camas se construyen para realizar una mejor distribución de las bolsas y proporcionar así, a los plantones un crecimiento adecuado durante el tiempo que sea necesario (Figura 2).

Se utilizan bolsas de color negro con pliegues en el fondo y con perforaciones a los lados de 30 cm de alto, 10 cm de diámetro y de 0.20 mm de espesor, conteniendo un sustrato formado por una mezcla de 2 partes de tierra negra, 1 de mantillo y 1 de gallinaza descompuesta.



Figura 2. Producción de plantones de guaba: (A) plántulas en inicio de crecimiento, (B) plantones listos para el trasplante.

b. Plátano (*Musa* spp.)

Los hijuelos de plátano son adquiridos de plantaciones que garanticen un buen estado fitosanitario.

En la Figura 3, se aprecia el proceso de preparación de los hijuelos de plátano; antes de la siembra se desinfectan los hijuelos en una solución fungicida al 3 %, para luego ser cortados a 0.10 m de altura desde el cuello del rizoma, proceso que se muestra en la Figura 3.



Figura 3. Proceso de preparación de hijuelos de plátano para la siembra: (A) hijuelos bajo sombra, (B) cormos preparados para la siembra, (C) desinfección de los cormos antes de la siembra.

III. ESTABLECIMIENTO DE ESPECIES DE SOMBRA TEMPORAL



La sombra temporal durante los primeros años de la plantación ayuda a las plantas jóvenes de cacao a lograr un crecimiento rápido, contribuye a reducir la evapotranspiración y genera cobertura ante la radiación solar directa; por este motivo 6 meses antes de establecer la plantación, se instalan las especies de sombra temporal.

a. Ubicación del terreno

Los terrenos para cultivar cacao en Loreto, deben ser preferentemente purmas antiguas, es decir, bosques secundarios, con suelos ligeramente planos y con buen drenaje.

b. Preparación del terreno

La preparación del terreno incluye las labores de rozo; tumba o tala, que consiste en el corte de arbustos y árboles; picacheo, que es el corte en pequeños trozos de las ramas de los árboles caídos, para finalizar con la limpieza y recojo de rastrojos. Dicho proceso se aprecia en la Figura 4.

c. Parcelación

La parcelación (Figura 5), se inicia empleando el método del triángulo 3-4-5. Se coloca una estaca como punto inicial, se proyecta la línea de base de acuerdo al diseño de la plantación y se procede a la intersección de las líneas colocando una estaca en este punto; a partir de esta se colocan las siguientes estacas que señalan el lugar donde irá cada planta. La parcelación del terreno es cada 3 m, utilizando una wincha de 50 m y colocando una estaca en cada punto donde se pondrá una planta.



A



B

Figura 4. Labores de preparación de terreno: (A) rozo, (B) picacheo y secado.



Figura 5. Parcelación del terreno para el establecimiento de especies de sombra temporal.

d. Apertura de hoyos y siembra

Los hoyos para la siembra de las plantas de guaba tienen las siguientes dimensiones: 0.30 m de largo x 0.30 m de ancho x 0.40 m de profundidad. Para el caso del plátano las dimensiones del hoyo son: 0.20 m largo x 0.20 m ancho x 0.30 cm profundidad (Figura 6 A)

Se aplica 200 g de roca fosfórica al fondo del hoyo y a los lados, como fertilización inicial o denominada también “de fondo”. Los hijuelos o cormos de plátano tienen de 0.5 a 1.0 kg de peso y 10 cm de pseudotallo y se colocan en el hoyo enterrándolos a 5 cm del nivel del suelo (Figura 6 B). Son necesarias 681 plantas de plátano/ hectárea.



Figura 6. Apertura de hoyos y siembra. (A) Apertura de hoyo para la siembra de plátano, (B) abonamiento de fondo para la siembra de plátano.

e. Trasplante de guaba y plátano

En el caso de la guaba las distancias requeridas son de 12 m x 12 m, pueden eliminarse a partir de los 4 años (Figura 7 A, B). Para el plátano el distanciamiento recomendado es de 3 m x 3 m (Figura 7 C, D).



Figura 7. Trasplante de las plantas de sombra temporal en cultivo de cacao. (A) Trasplante de guaba, (B) planta de guaba establecida en campo definitivo, (C) transplante de planta de plátano, (D) planta de plátano establecida en campo definitivo.

IV. PRODUCCIÓN DE PLANTONES PARA USO COMO PATRONES

Para la producción de plantones de cacao, es necesario contar con una infraestructura apropiada de invernadero y buenas practicas de manejo a la hora de sembrar. A continuación se detallan las condiciones adecuadas:

a. Instalación del vivero

- Ubicación

Para instalar un vivero se debe tener en cuenta:

- Tener una fuente de agua cerca.
- Fácil acceso para el transporte de plantas, insumos y materiales.
- Cercano al área de terreno definitivo.
- Alejado de animales domésticos.
- Con una pendiente máxima de 5 %.
- No tener árboles altos alrededor.

- Construcción del vivero

El vivero se construye con madera de la zona cubierta con malla Raschel 80 %, con techo corredizo, construido de tal manera que cuando las plantas estén en condiciones de ser trasplantadas a campo definitivo reciban los rayos solares progresivamente hasta quedar a pleno sol, esto con el fin de endurecer las raíces y favorecer la adaptación (Figura 8).



Figura 8. Vivero de malla Raschel 80 % para propagar cacao.

- Sustrato

El sustrato utilizado, es una mezcla de 2:1:1 (tierra negra: mantillo: gallinaza descompuesta y seca). Es sumamente importante tamizar el sustrato para evitar la presencia de materiales compactados o cualquier otro material extraño.

- Llenado y acomodo de bolsas

Las bolsas utilizadas deben ser negras de polietileno, de 30 cm de alto, 10 cm de diámetro y 0.20 mm de espesor, con pliegues en el fondo y con perforaciones a los lados.

El llenado de las bolsas se realiza manualmente procurando que no queden espacios vacíos. Para conseguir un buen llenado se tiene que golpear las bolsas contra el suelo, de tal manera que el nivel del sustrato quede a 1 cm del borde la bolsa.

Se recomienda no mantener las bolsas llenas por mucho tiempo, para evitar su compactación. Sin embargo, se puede preparar el sustrato, mantenerlo protegido de la intemperie y proceder al llenado de las bolsas pocos días antes de la siembra de las semillas (Figura 9 A).

Las bolsas llenas deben colocarse en filas dejando un espacio de 20 cm de separación entre filas, o colocando un palo delgado o un cordel; esto con el fin de separar convenientemente cada fila y favorecer el crecimiento uniforme de los plantones (Figura 9 B).



Figura 9. Llenado y distribución de bolsas con sustrato. (A) Llenado de bolsas con sustrato, (B) distribución de bolsas en vivero.

- Obtención de semillas

Se seleccionan plantas de cacao nativo (IMC-67 de preferencia), se eligen mazorcas sanas y maduras que no presenten plagas ni enfermedades; se extraen las semillas y se procede a descartar las semillas de los extremos. Las semillas son lavadas con abundante agua, no siendo indispensable retirar el mucílago adherido, todas las semillas de la parte central de la mazorca pueden ser utilizadas para la propagación (Figura 10).



A



B

Figura 10. Obtención de semillas. (A) Frutos de cacao para extracción de semillas, (B) remojo de semillas previo al lavado.

Una vez lavadas, se inicia la desinfección con fungicida al 2 % (Figura 11 A), para luego esparcir las semillas sobre una manta bajo sombra para que se oreen (Figura 11 B).



A



B

Figura 11. Desinfección de semillas de cacao. (A) Aplicación del fungicida al 2%, (B) oreado bajo sombra.

- Germinación de semillas

La viabilidad de las semillas de cacao es corta, no mayor de 3 días; por lo tanto, es conveniente utilizarlas inmediatamente después de ser extraídas de la mazorca.

Antes de llevar las semillas a las bolsas, es necesario ponerlas a germinar, una práctica muy sencilla consiste en esparcirlas sobre hojas de plátano, cubriéndolas con plástico de polietileno, la cual actúa como abrigo aumentando la temperatura y acelerando la germinación de las semillas (Figura 12).

La radícula de las semillas, en el caso de uso de hojas de plátano, empieza a aparecer a las 24 horas, cuando alcanzan una longitud de 3 mm, se procede a realizar la siembra en las bolsas.



Figura 12. Abrigo de semillas para su germinación.

- Siembra

La siembra de las semillas debe efectuarse en el centro de las bolsas en forma vertical a 1.0 cm de la superficie, ligeramente enterradas, colocando la radícula o punto blanco hacia abajo y cubriendo con tierra el extremo superior de la semilla; se debe aplicar inmediatamente un riego para que la semilla tenga condiciones tanto de humedad como de temperatura y se facilite la emergencia de la plántula en el vivero (Figura 13).



Figura 13. Siembra de semillas germinadas de cacao.

Las plántulas emergen entre los 7 y 15 días, encontrándose en la etapa de “cabeza de fósforo”, en esta etapa debe hacerse la resiembra en las bolsas donde no hubo emergencia de plántulas (Figura 14), las plántulas se mantienen en vivero hasta que se considere apropiado su trasplante a campo (Figura 15).



A



B

Figura 14. Plantas de cacao en sus primeras etapas de crecimiento en vivero. (A) Plantas emergiendo en estadio “cabeza de fósforo”, (B) plantas en proceso de crecimiento.



A



B

Figura 15. Plantas de cacao en diferentes estados de crecimiento en vivero. (A) Crecimiento a los 30 días y (B) a los 90 días en vivero.

b. Manejo de plantones en el vivero

- **Riegos**
Esta labor debe ser frecuente, cada 2 o 3 días, dependiendo de las condiciones de precipitación. Es conveniente regar en las primeras horas de la mañana o en las últimas horas de la tarde.
- **Selección de plantones**
Esta labor se efectúa al momento del trasplante a campo definitivo, separándolos por vigor y tamaño, descartando plantones débiles o raquíticos.
- **Control de malezas**
Se efectúa manualmente en forma permanente, evitando la competencia por luz, agua y nutrientes, con otras especies.
- **Control fitosanitario**
De ser necesario, para el control de plagas y enfermedades, se recomienda la aplicación de insecticidas orgánicos, o repelentes orgánicos como el tabaco a razón de 1 g de hoja seca y picada por litro de agua puesta en maceración por 3 días.
- **Abonamiento**
De ser necesario, se debe abonar las plantas con una solución nitrogenada, después del segundo mes y cuando las plantas presenten una coloración verde pálida. Se puede aplicar urea al 0.5 % (50 g de urea en 10 litros de agua), en intervalos de 30 días. También se deben aplicar abonos foliares, especialmente en aquellos plantones que presenten deficiencias de elementos menores, como Fe y Zn.

- Regulación de la sombra del vivero

La sombra del vivero se empieza a retirar gradualmente a los 5 meses de edad, el primer día una hora, el segundo día 2 horas y así sucesivamente, hasta quedar a pleno sol (Figura 16).



Figura 16. Plantas de cacao a pleno sol en vivero.

c. Establecimiento de patrones en campo definitivo

- Apertura de hoyos

Las dimensiones para los hoyos para los patrones tienen 0.30 m de largo x 0.30 m de ancho x 0.40 m de profundidad (Figura 17).

Al hacer los hoyos se separa la tierra superficial de los primeros 10 cm para mezclar con la gallinaza.



Figura 17. Cavado del hoyo para el establecimiento del patrón.

- Abonamiento de fondo

Se aplican 200 g de roca fosfórica al fondo del hoyo y se mezclan 2 kg de gallinaza con la tierra de los primeros 10 cm que se separó al cavarlo, esta mezcla servirá para rellenar el hoyo al momento del trasplante (Figura 18).



Figura 18. Abonamiento de fondo del hoyo.

- Trasplante de patrones

Consiste en trasladar los plántones del vivero para ser sembrados en campo definitivo, para ello las hojas terminales deben estar completamente maduras y a punto de emitir nuevas hojas.

Antes de trasplantar se presiona la bolsa por los lados a fin de que la tierra forme un terrón, luego se corta por un costado y se abre la bolsa para retirar la planta.

Se coloca la planta en el centro del hoyo y se rellena los lados con la mezcla de tierra superficial y gallinaza, presionando para que no queden bolsas de aire que permitan la acumulación de agua y favoreciendo tanto, el contacto de las raíces con el suelo como el rápido arraigamiento de las plantas (Figura 19 y 20).



A



B



C



D

Figura 19. Proceso de trasplante de cacao. (A) Aplicación de estiércol al hoyo, (B) apertura de la bolsa, (C) colocación de la planta en el hoyo, (D) rellenado del hoyo.



Figura 20. Planta de cacao instalada en campo definitivo.

V. PROPAGACIÓN DEL CACAO

El cultivo del cacao tiene dos tipos de reproducción, por cruce sexual, que es el que da origen a la semilla o por cruce asexual a través de estacas, acodos y yemas.

a. Propagación sexual

La propagación sexual permite preservar la diversidad genética de la especie. Las plantas bajo este método pueden mostrar mayor vigor híbrido, son más fácil de producir y manejar, resultando en un método más económico.

La obtención de semillas se hace seleccionando en campo a las mejores plantas, es decir se eligen los individuos que tengan buena producción de frutos, sin plagas ni enfermedades.

La propagación sexual tiene la desventaja de que las plantas inician su producción a partir de los 4 años y solamente la mitad de todos los árboles logran dar buenas cosechas.

b. Propagación asexual por injertos

Es otra forma de reproducción vegetal la cual se realiza mediante la injertación; de esta manera se logra precocidad, uniformidad, calidad y alta productividad.

El injerto es un método de propagación vegetativa donde una porción de tejido procedente de una planta (la variedad o injerto), se une sobre otra especie ya asentada (patrón, portainjerto o pie). Las yemas al ser implantadas, se activan y se desarrollan, formando la parte aérea del nuevo árbol; por lo tanto, sus características son semejantes a la planta madre de la que se extrajeron. Puede realizarse en vivero o campo definitivo.

Las ramas de donde se obtendrán las yemas deben presentar un color marrón oscuro o claro. El tamaño adecuado de la vara yemera es de 15 a 20 cm, con diámetro de 0.8 cm a 1 cm y con 4 a 6 yemas viables (Figura 21).

La injertación se realiza 5 meses después de sembrada la semilla, cuando el patrón ha alcanzado un diámetro promedio de 8 mm, una altura promedio de 70 cm y 25 hojas verdaderas.

Cuando las varas yemeras se obtienen de plantas distantes de la plantación, se recomienda tomar las previsiones necesarias para trasladarlas y evitar que sufran daños mecánicos o deshidratación. Se sugiere envolver las varas en papel periódico humedecido, acondicionando cajas térmicas, de tal manera que las varas yemeras lleguen al lugar de injertación en óptimas condiciones (Figura 22).

El patrón seleccionado debe ser resistente a enfermedades; es esencial garantizar un buen desarrollo de la raíz del patrón, pues en condiciones desfavorables se generan consecuencias impredecibles para la productividad futura de la planta. La variedad IMC-67 de cacao nativo, es una planta resistente a enfermedades y se encuentra adaptada a las condiciones edafoclimáticas de la región Loreto.

• Injerto púa central

De cada vara yemera se obtienen 3 púas, cada una de ellas con 3 o 4 yemas. Para realizar injerto de púa central se deben seguir los siguientes pasos:

- Escoger la púa según el grosor del patrón a injertar.
- Realizar un corte en forma horizontal al patrón con la tijera de podar a 30 cm de la base el patrón, siempre debe quedar con 3 o 4 hojas, como mínimo, para que el injerto tenga éxito.
- Luego hacer un corte con la navaja en forma vertical de 2 a 3 cm de longitud.
- Coger la púa y con una luna navaja bien afilada, sacar punta en forma de bisel a ambos lados, quedando como una cuña.



Figura 21. Varas yemeras óptimas para injertar.



Figura 22. Empaque y acondicionamiento de estacas de cacao para el transporte. (A) Varas yemeras del tamaño adecuado, (B) empaquetado de las varas, (C) contenedores para el traslado de las varas yemeras sin daños.

- Colocar la púa en medio del patrón lo más rápido posible y encintar con el plástico; para evitar que la púa se deshidrate, se debe colocar una bolsa plástica transparente en forma de poncho (Figuras 23 y 24).
- Injerto de púa lateral
 - Escoger la púa de menor grosor del patrón a injertar.
 - Realizar un corte con la navaja en el costado en forma de una T al patrón y levantar un poco la corteza para facilitar el ingreso de la púa.
 - Cortar la púa en un solo lado, en forma de bisel.
 - Colocar la púa en el patrón y encintar con fuerza para que la púa quede fija (Figura 25 A).
 - Colocar una bolsa plástica en las púas para evitar que se deshidraten las varas yemeras (Figura 25 B).
 - El retiro de la bolsa se realiza cuando aparezca el brote, este proceso puede tomar entre 16 a 20 días (Figura 26).



Figura 23. Plantones de cacao injertados tipo púa central. C.E. El Dorado.



Figura 24. Injertación de plantones de cacao en campo definitivo.



Figura 25. Injertación tipo púa lateral en el C.E. El Dorado EEA San Roque-INIA. (A) Amarre del injerto, (B) planta injertada con protección para evitar la deshidratación de la púa.



Figura 26. Planta injertada de cacao con brotes nuevos en campo definitivo.

VI. MANTENIMIENTO DE LA PLANTACIÓN

La intensidad de luz que incide en un cultivo de cacao, juega un papel decisivo en el desarrollo de la fisiología de la planta. El conocido “alimento de los dioses” requiere de sombra en todas las etapas de su vida, desde el vivero hasta su etapa productiva.

Una vez establecida la plantación, el manejo de la misma es muy importante para el crecimiento y correcta evolución de las plantas; esto incluye el control de malezas, fertilización, poda, regulación de sombra, manejo de insectos y microorganismos benéficos, así como el control de plagas y enfermedades.

a. Sombra temporal

El control adecuado de la sombra es imprescindible para tener provechosos rendimientos de cacao, en el caso de usar plantas de plátano, se debe cortar las hojas viejas y secas. Realizar el deshoje de manera asidua evita enfermedades fungosas como la sigatoka amarilla y negra, causadas por *Mycosphaerella musicola* y *Mycosphaerella fijiensis*, respectivamente. Así mismo, se debe mantener siempre 3 o 4 hijuelos como máximo por planta, para evitar el exceso de sombra y junto a ello, la formación de un microclima propicio para la proliferación de patógenos que podrían afectar al cacao; de igual manera, se debe eliminar las plantas enfermas y desinfectar la zona con ceniza o cal. Las plantas de plátano son eliminadas en su totalidad luego de la primera cosecha.

En el caso de plantar guaba (paca, pacay o jinicuil); es necesario eliminar las ramas bajas, así como podar las ramas de la copa dos veces al año para favorecer la circulación del aire al interior de la plantación. Las ramas cortadas se colocan ordenadamente en las hileras de la plantación y actúan como abono verde.

b. Plantas injertadas

El cuidado de las plantas injertadas en campo definitivo, se enfoca básicamente en eliminar las ramas o chupones que salen del patrón, dando así las condiciones ideales para un adecuado crecimiento del injerto.

c. Deshierbos

El deshierbo o eliminación de las malezas debe realizarse en el momento apropiado; es decir, en la etapa de establecimiento y la etapa juvenil de las plantas de cacao, debido a que las malas hierbas compiten con los cultivos por espacio, agua, luz, oxígeno, nutrientes. Además, al eliminar plantas hospederas de insectos dañinos se previene la presencia de plagas. Por otra parte, evita posibles daños a las personas por picaduras de algún animal venenoso (serpientes, arañas, etc.).

Un deshierbo oportuno facilita las labores de poda, la aplicación de abonos o fertilizantes y la cosecha.

Esta labor debe realizarse cada 3 o 4 meses; puede hacerse manualmente con machete o mecánicamente con el uso de una motoguadaña, es preferible evitar en lo posible el uso de herbicidas (Figura 27).

d. Abonamiento

Otro requisito para lograr un óptimo desarrollo, y por lo tanto rendimientos favorables de la plantación de cacao, es un adecuado abonamiento.

La aplicación del estiércol de ave descompuesto (gallinaza) es recomendable para evitar la reducción del contenido de materia orgánica del suelo, se recomienda aplicar 2 kg de gallinaza por planta cada 4 meses, la aplicación se hace a la altura de la copa en forma circular abriendo una zanja superficial que luego se cubre con tierra y hojarasca, localizada debajo y alrededor de la planta de cacao.



Figura 27. Control de malezas con desbrozadora.

El abonamiento debe ser completo con nutrientes primarios (Fósforo, Nitrógeno, Potasio), secundarios (Calcio, Magnesio, Azufre) y microelementos (Boro, Cloro Manganeseo, Zinc, Cobre, Molibdeno y Hierro); para la aplicación de fertilizantes orgánicos o inorgánicos se recomienda un previo análisis de suelo, para elaborar un plan de abonamiento anual con las cantidades adecuadas y necesarias.

VII. PODAS

Se denomina poda a la acción de eliminar las ramas no deseadas de las plantas, sirve para darle la forma y estructura definitiva a la planta. La importancia de la poda radica en que evita la proliferación de plagas o enfermedades, además puede estimular una abundante floración y en consecuencia dar lugar a una mayor producción.

En el caso del cacao, esta labor se realiza desde el vivero y durante toda la vida útil de la planta. Luego de la poda debe aplicarse pasta bordalesa o ceniza en pasta, las que actúan como cicatrizantes evitando la pudrición de las ramas. Son tres los tipos de poda aplicados al cultivo de cacao: poda de formación, mantenimiento y producción.

a. Poda de formación

Este tipo de poda se inicia en el vivero, se basa en eliminar las ramas y ramillas laterales no deseables de las plantas. En campo definitivo se realiza para formar la estructura deseada de la planta, se inicia desde el primer año hasta el segundo año del cacaotal, se pretende que la planta de cacao forme su horqueta a una altura de 1.50 m del nivel del suelo con 3 o 4 ramas principales bien distribuidas y equidistantes.

b. Poda de mantenimiento

Esta labor se realiza todos los años y durante toda la vida productiva del cacao. Tiene por finalidad eliminar aquellas ramas entrecruzadas, improproductivas o enfermas, brotes basales o chupones y frutos atacados por plagas; pues pueden jugar el papel de fuentes de inóculo para la propagación de plagas o enfermedades. Esta poda también sirve para mantener el balance de ramas y hojas al interior de la copa, de acuerdo a la etapa fenológica del cultivo, que repercutirá en el buen desarrollo de flores y frutos. Es conveniente realizar esta poda 3 o 4 veces por año.

c. Poda de producción

Se realiza una vez al año al final de la cosecha de la campaña grande. Consiste en eliminar todas las ramas que impiden el paso de la luz por el centro de la planta, induce la emisión de cojines florales y un buen cuajado de frutos.

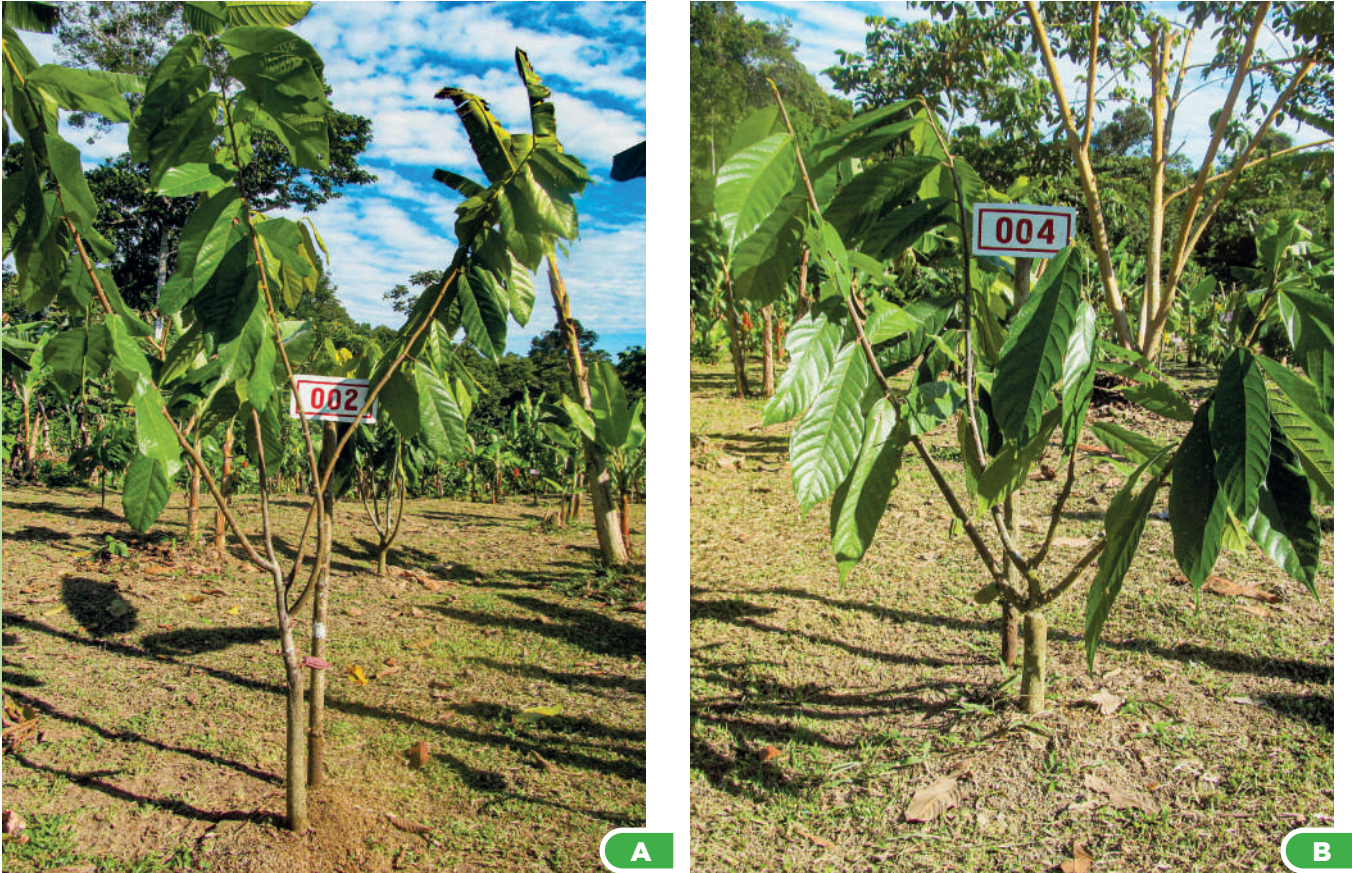


Figura 28. Horqueta formada con la poda de formación en las plantas de cacao. (A) Accesoión 002 de cacao, (B) accesoión 004 de cacao.

VIII.MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

El manejo integrado de plagas, representa un punto crítico en el desarrollo y el rendimiento de un cultivo de cacao.

Una plantación de cacao puede ver reducida radicalmente su producción, debido a la alta incidencia de plagas y enfermedades; como consecuencia de la abundante presencia de malezas, exceso de sombra, deficiencias nutricionales, falta de podas y clonación con mal material genético.

El manejo integrado de plagas (MIP) busca mantener las plagas del cacao controladas evitando causar daños económicos, emplea un conjunto de prácticas que permiten establecer condiciones no aptas para la propagación y multiplicación de agentes patógenos; reduciendo significativamente su presencia en las plantas y áreas de cultivo. Esta técnica integra para ello el control cultural, control genético, control biológico y control químico (Murrieta y Palma, 2018; Gómez, 2014).

a. Control cultural

- Malezas

En una plantación de cacao las malezas son un problema durante los primeros cuatro años, posteriormente el sombreamiento en la parcela, autosombreamiento de la planta y las hojarasca presentes en el suelo se convierten en los mejores controladores de las malezas.

- Sombra

La sombra debe ser manejada para evitar excesos que sean perjudiciales por proporcionar condiciones favorables para el desarrollo de enfermedades producidas por hongos. La sombra regula tanto la cantidad de luz como la circulación de aire dentro de la planta y de la plantación de cacao.

- Deficiencias nutricionales

La nutrición oportuna y equilibrada, es importante para que la planta realice sus funciones físicas, químicas y biológicas; indispensables para su buen crecimiento y desarrollo. Una planta bien nutrida, ofrece mayores posibilidades de recuperación al ataque de plagas.

- Área foliar

Las hojas cumplen la importante función de captar la luz solar y a través de la fotosíntesis, fabricar savia para distribuirla en toda la planta. Un correcto desarrollo de la planta implica que las plantas cuenten con una cantidad apropiada de hojas verdes y estén bien formadas.

b. Control genético

Como parte del manejo integrado de plagas, el clon o material genético de cacao a utilizar en la plantación debe ser de alta productividad, auto compatible, de fácil manejo y resistente o tolerante a plagas y enfermedades.

El cacao nativo, al ser una especie adaptada a la zona, es ideal como patrón para establecer plantaciones propagadas vegetativamente en la región Loreto, con una adecuada densidad de siembra y sombra temporal.

c. Control biológico

En caso de presentarse problemas de sanidad se puede recurrir al uso de feromonas que pueden utilizarse para el control de plagas o a la introducción directa de microorganismos enemigos de los patógenos; tal es el caso del hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana* y el hongo antagonista *Trichoderma* spp. que pueden controlar a los hongos que causan enfermedades como la “Moniliasis”, “Escoba de bruja” y “Pudrición parda”; y de la bacteria gram positiva *Bacillus subtilis*, que puede controlar *Colletotrichum*, *Phytophthora*, *Colletotrichum*, *Erwinia*, entre otros.

d. Control químico

El método químico, debe emplearse como último recurso en una plantación, por lo que es importante minimizar el uso de pesticidas, haciendo énfasis en las prácticas indicadas en párrafos anteriores.

e. Control principal de plagas y enfermedades

Para la prevención y control de enfermedades es importante aplicar productos a base de cobre para evitar pudriciones en el tronco, follaje y frutos (Philips-Mora y Cerda, 2011). Entre las principales enfermedades del cacao se tiene:

- Escoba de bruja

Es causada por un hongo basidiomiceto *Crinipellis pernicioso* (Stahel) Singer.

Esta enfermedad afecta gravemente los cojines florales, frutos y las partes vegetativas en crecimiento activo, de tal manera, que los brotes afectados en sus primeros periodos crecen hipertrofiados y anormalmente ramificados, dando lugar a la forma de escoba haciéndole alusión a su nombre.

La infección se da con mayor frecuencia en zonas lluviosas y es menos común en zonas más secas o con periodos más largos de sequía.

Tratamiento y prevención:

- Usar variedades tolerantes.
- Desinfectar con cloro y fungicida las herramientas, durante las labores de poda y cosecha.
- Regular la sombra de la plantación.
- Evitar el estancamiento de agua.
- Controlar plagas que pueden facilitar la diseminación y penetración del hongo.

- Monilia

Es causada por el hongo deuteromiceto *Monilia roreri* Cif & Par.

Las infecciones son favorecidas por condiciones de alta humedad y temperatura. Los frutos son más sensibles en los primeros estadios de desarrollo; la susceptibilidad de los frutos es inversamente proporcional a su edad, es decir que a mayor edad menor posibilidad de contraer la enfermedad.

En frutos jóvenes el daño se presenta como protuberancias, gibas o abultamientos en la superficie de los frutos, luego de ocho o diez días aparece una pelusa de color blanco que cambia a crema y desprende un polvillo que corresponde a las esporas del hongo.

Para el control de esta enfermedad se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Utilizar clones resistentes o tolerantes.
- Recoger y quemar todas las mazorcas enfermas y dañadas por el hongo.
- Cosechar periódicamente los frutos maduros que se encuentren sanos, para evitar pérdidas por infecciones tardías.
- Realizar limpiezas en la plantación eliminando malezas y realizando podas.
- Aperturar y limpiar los canales de drenaje, si es necesario.

- Mazorca negra

Es producido por el hongo *Phytophthora palmivora* P.

Es una enfermedad que se presenta mayormente cuando la precipitación y la humedad relativa son altas. A diferencia de la Monilia que ataca solo frutos o mazorcas, la Mazorca negra o *Phytophthora* ataca a toda la planta de cacao.

Recomendaciones para el control:

- Utilizar materiales de siembra resistentes o tolerantes.
- Recoger y quemar todas las mazorcas enfermas y dañadas por el hongo.
- Cosechar periódicamente los frutos maduros que se encuentren sanos, para evitar pérdidas por infecciones tardías.

- Mazorquero del cacao

Las especies identificadas como “Mazorquero del cacao” en el Perú son: *Carmenta theobromae* (Busck) y *Carmenta foraseminis* (Busck) Eichlin.

Las larvas del insecto van dejando galerías en el fruto conforme se alimentan; cuando llegan a su madurez, construyen una vía de salida al exterior y es abierta buscando que el adulto emerja.

Como medida de control se recomienda:

- Remover frecuentemente frutos infestados y la eliminación de estos mediante el cubrimiento con láminas plásticas o enterradas en el suelo.
- Utilizar clones tolerantes a la plaga.
- Evitar el movimiento de frutos atacados a lugares libres de la plaga.

IX. REFERENCIAS

AgroNegociosPerú (2017, 18 mayo). *Perú, segundo país productor de cacao orgánico en el mundo*. Recuperado de <https://agronegociosperu.org/2017/05/18/peru-segundo-pais-productor-de-cacao-organico-en-el-mundo/>

Arévalo, S. M. A., Gonzáles L. D., Maroto, A. S., Delgado, L. T., Montoya, R. P. (2017). Manual Técnico del cultivo de cacao-Buenas prácticas para América Latina. *IICA*. San José-Costa Rica.

Batista, L. (2009). El cultivo de cacao. Guía Técnica. *Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal Inc-CEDAF*. 232 pág.

Benito, S.J. (2009). Paquete tecnológico de manejo integrado del cacao. *INIA*.

El Comercio. (2017, 16 mayo). *Producción de cacao alcanza récord histórico en Perú con 108.000 toneladas*. Recuperado de: <https://elcomercio.pe/economia/produccion-cacao-alcanza-record-historico-peru-108-000-toneladas-422379-noticia/>

Gómez, A. R. (2014). Paquete tecnológico del cultivo de cacao fino de aroma. *UNODC-DEVIDA*.

Imán, C. S. A. (2018). Informes Técnicos Financieros. Proyecto 038_PI “Banco de Germoplasma de Cacao Nativo Theobroma cacao en la región Loreto”. *Estación Experimental Agraria San Roque-Loreto-INIA*.

Ministerio de Agricultura y Riego - MINAGRI (2016, 18 de mayo). *Actualización del Diagnóstico de la Cadena de Cacao, a Nivel de 10 Departamentos del Perú, como base para la Elaboración del Plan Nacional de Renovación de Cacaotales*. Recuperado de: <https://www.minagri.gob.pe › portal › analisis-economico › analisis-2016>

Ministerio de Agricultura y Riego - MINAGRI (2018, 18 de mayo). *Análisis de la Cadena Productiva Del Cacao, con enfoque en los pequeños productores de limitado acceso al mercado*. Recuperado de: http://agroaldia.minagri.gob.pe/biblioteca/download/pdf/tematicas/f-taxonomia_plantas/f01-cultivo/2018/cadena_cacao_nov188.pdf

Murrieta, M. E. y Palma M. H. (2018). Manejo Integrado de Plagas (MIP) en el cultivo de cacao. *Alianza Cacao Perú*. USAID.

Phillips-Mora, W. y Cerda, B. R. (2011). Catálogo de enfermedades del cacao en Centro América, Serie Técnica. Manual Técnico N° 93. *Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza -CATIE*.

Phillips-Mora, W., Arciniegas L. A., Mata Q. A., y Motamayor A. J. C. (2013). Catálogo de clones de cacao seleccionados por el CATIE para siembras comerciales. *Sentro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza -CATIE, 105*

PROMPERÚ. *El cacao peruano es admirado en el mundo*. (2018, 16 de mayo). Recuperado de: <https://peru.info/es-pe/gastronomia/noticias/2/12/el-cacao-peruano-es-admirado-en-el-mundo>

Sierra Exportadora (2017, 20 de mayo). *Programa Nacional del Cacao*. Recuperado de <https://www.sierraexportadora.gob.pe/programas/cacao/que-significa.php>

X. GLOSARIO

Chupones: es el brote basal del tallo patrón.

Clima: conjunto de fenómenos meteorológicos (temperatura, humedad, presión atmosférica, precipitaciones y vientos) que caracterizan el estado medio de la atmósfera.

Cojines florales: estructuras formadas por un conjunto de flores que nacen en el punto de inserción de las hojas, tanto en el tronco como en las ramas.

Germinación de semillas: es el proceso mediante el cual el embrión inicia su desarrollo, y se manifiesta con la aparición de la radícula y la plúmula.

Giba: abultamiento o joroba que le salen a los frutos tiernos cuando son atacados por Monilia.

Horqueta: las primeras ramas que forma la planta de cacao. Por lo general son de 3 a 6 ramas, distribuidas alrededor del tronco.

Injerto: pegar una o más yemas de una planta muy productiva en otra planta resistente, para que pueda crecer una planta nueva resistente y productiva.

Manejo integral de plagas: conjunto de prácticas que se emplean para prevenir o controlar la incidencia de plagas que afectan un cultivo, respetando el medio ambiente.

Materia orgánica: todas las plantas y los animales descompuestos por bacterias y hongos que no se ven a simple vista y que enriquecen el suelo.

Mazorca: fruto del cacao.

Patógeno: microorganismo que causa daños o enfermedades a la biología de un huésped, como aquellos que provocan monilia, mazorca negra y mal del machete en cacao.

Picacheo: consiste en el corte de ramas, tallos de árboles y arbustos en partes pequeñas que puedan ser manipulados por las personas.

Plaga: todo animal que hace daño en el cultivo y causa pérdidas económicas como roedores, insectos, hongos, bacterias y otros.

Rozo: eliminación de hierbas rastreras y volubles.

Sombra temporal: sombra que permanece por corto periodo de tiempo, hasta tres años, dentro del cacaotal, como plátano y guaba.

Vara yemera: ramillas de cacao con yemas para su propagación.

EL PERÚ PRIMERO



Instituto Nacional de Innovación Agraria

Av. La Molina 1981, La Molina
(51 1) 240-2100 / 240-2350
www.inia.gob.pe



ISBN: 978-9972-44-038-0



9 789972 440380