

GUÍA PARA FACILITAR EL APRENDIZAJE EN EL MANEJO INTEGRADO DEL CULTIVO DE

CACAO

(Theobroma cacao L.)

ESTACIÓN EXPERIMENTAL TROPICAL PICHILINGUE

GUÍA DE APRENDIZAJE N^o
ABRIL, 2017
QUITO, ECUADOR

Guía para facilitar el aprendizaje en el manejo integrado del cultivo de cacao (*Theobroma cacao L.*)

Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias
Dirección de Transferencia de Tecnología
Estación Experimental Tropical Pichilingue
Núcleo de Desarrollo Tecnológico

CREDITOS

Autores: Mayra Merchán, Edwin Flores.

Edición de texto: Javier Jimenez, James Quiroz.

Diseño: Andrés Correa

Ilustraciones: Carolina Estrella

Fotografías: Programa Nacional de Café y Cacao

Impreso en: Quevedo, Ecuador.

Cita bibliográfica

Merchán M,; Flores, E.; Quiroz, J. 2015. Guía para facilitar el aprendizaje en el manejo integrado del cultivo de cacao (*Theobroma cacao L.*). Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). Quevedo, Ecuador.

Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP)
Av. Eloy Alfaro N-30-350 y Av. Amazonas. Edificio MAGAP-Piso 4
Casilla 17-17-362. Teléfonos (593-2)2565963 / 2504 996 / 2567 645
E-mail: iniap@iniap-ecuador.gob.ec

PRESENTACIÓN

INSTITUCIONAL



El Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP- a través de la Dirección de Transferencia de Tecnología en su afán de brindar herramientas de aprendizaje que permitan llegar de forma más clara con alternativas tecnológicas conocimientos hacia los agricultores ha elaborado Guías de Aprendizaje en varios cultivos utilizando el enfoque de gestión de conocimientos el cual está dirigido a construir o reconstruir un conocimiento en forma participativa.

En este sentido la “Guía para facilitar el aprendizaje en el manejo integrado del cultivo de cacao (*Theobroma cacao L.*)” está formada por conocimientos técnicos y metodológicos sobre los cuales han venido trabajando mediante reuniones técnicas tanto Investigadores como Trasferencistas, donde desarrollaron cada una de las competencias necesarias para formular los objetivos de aprendizaje orientando al desarrollo de los contenidos y ejercicios de aprendizaje.

Esta guía está formada por herramientas de aprendizaje como maquetas, dinámicas, socio dramas, dibujos entre otras útiles para fomentar en el aprendizaje, desarrollar los conocimientos y mejorar la parte práctica de los agricultores.

Los usuarios de esta guía son técnicos extensionistas responsables de llevar las alternativas tecnológicas hacia los agricultores, sin embargo también puede ser usada por todas aquellas personas u organismos que desarrolla actividades de capacitación.

JUAN MANUEL DOMÍNGUEZ, Ph.D.
DIRECTOR EJECUTIVO
INIAP

INTRODUCCIÓN

El cacao (*Theobroma cacao L.*), es un cultivo tradicional en el Litoral ecuatoriano con un papel importante en la economía, siendo una de las fuentes de divisas para el país. Al Ecuador se lo conoce a nivel mundial por la producción de cacao variedad “Nacional”, la que por sus características organolépticas es conocido internacionalmente como “Arriba”.

El Ecuador cuenta con una superficie sembrada de 421221 de las cuales el 80% están en manos de los pequeños y medianos agricultores.

La principal provincia productora de cacao en nuestro país es Los Ríos que tiene el 28% de la superficie sembrada, Guayas el 22% y Manabí el 18% en tanto que la provincia de Esmeraldas con 7.5%, El Oro participan con el 5%, Bolívar con 4.4%, Cotopaxi con el 4% Santo Domingo con el 3.6%, y el saldo de 11.10% está repartido entre las provincias de Azuay, Cañar, Chimborazo, Loja Zamora Chinchipe y Sucumbíos.

Tomando en cuenta el habitat natural de la planta de cacao, como originario del trópico, se deduce que su producción es el resultado de varios procesos sintéticos influenciados por factores ambientales. La incidencia de estos factores sobre su desarrollo y producción dependen en gran parte del potencial genético, de solidas prácticas de manejo del cultivo y un programa efectivo de manejo de la nutrición de la planta y control de enfermedades y plagas, de tal manera que se asegura los máximos rendimientos.

Como resultado de varios años de investigación, el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), dispone hoy en día de clones de cacao tipo Nacional de buena productividad, sanidad y calidad sensorial para las diferentes zonas agroecológicas del Ecuador.

INDICACIONES PARA LOS USUARIOS

DE LA GUÍA DE APRENDIZAJE

Los usuarios de la presente guía deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

► Indicaciones para el facilitador antes de iniciar la sesión

SECUENCIA TEMÁTICA

Elaborar un cronograma de capacitación que permita guiar y presentar la secuencia de temas en función a las demandas de los participantes. Considerar el estado de desarrollo del cultivo así como el tiempo que demanda la ejecución de cada práctica para definir el número de sesiones o llamadas de capacitación.

REVISAR DETENIDAMENTE LOS CONTENIDOS DE LA GUÍA

La guía provee de información esencial e instrucciones al facilitador para abordar una temática de capacitación, sin embargo cada práctica debe ser probada y adaptada a las condiciones sociales y agroecológicas de cada zona. Esta guía no pretende tratar los temas a profundidad, otras fuentes bibliográficas, como manuales, trípticos, artículos científicos; deben ser revisados por el facilitador si se requiere ampliar sus conocimientos.

CONSEGUIR LOS MATERIALES DESCRITOS PARA EL DESARROLLO DE CADA PRÁCTICA

Disponer de materiales que se utilizarán en la capacitación y revisar si son adecuados para los participantes con los cuales se trabajará.

UBICAR UN ESPACIO FÍSICO APROPIADO

Entre las prácticas se desarrollan actividades como elaboración de dibujos, trabajos en papelotes, observación de muestras, prácticas de campo, entre otras, que requieren seleccionar el espacio más adecuado para el desarrollo de la capacitación de tal manera que permita crear un ambiente apropiado para el aprendizaje.

OPCIONAL

En caso de ser necesario evaluar de manera objetiva los conocimientos de los participantes, se deben preparar materiales para una evaluación inicial y final.

INDICACIONES PARA LOS USUARIOS

DE LA GUÍA DE APRENDIZAJE

- ▶ **Actividades a desarrollar con los participantes durante la sesión**

PRESENTACIÓN Y ACLARACIÓN DE EXPECTATIVAS

- ▶ Bienvenida a todos los participantes. Se recomienda ser breves.
- ▶ Presentación de las y los participantes.
- ▶ Presentación del facilitador y de los temas a tratarse.
- ▶ Para conocer lo que los participantes esperan de la capacitación se puede proponer preguntas tales como ¿para qué nos hemos reunido este día?
- ▶ Es indispensable dar a conocer la agenda o el tiempo que se empleará en la sesión.

EVALUACIÓN INICIAL DE CONOCIMIENTOS

Para motivar a los participantes a interesarse en el tema, rescatar sus conocimientos y, al mismo tiempo, establecer una idea general sobre su nivel de conocimiento, se pueden realizar preguntas exploratorias referentes al tema a tratarse.

DESARROLLO DE LA TEMÁTICA DE CAPACITACIÓN

Iniciar compartiendo con los participantes los objetivos de aprendizaje, éstos pueden ser escritos de manera resumida sobre un papelote o tarjetas para todos tener presente hacia donde se va a llegar. En el desarrollo de la capacitación asegurarse de que todos los participantes se involucren en el proceso de aprendizaje.

CADA PRÁCTICA PRESENTA LA SIGUIENTE ESTRUCTURA

- ▶ Tema. Descripción de la temática a abordarse con los participantes.
- ▶ Objetivo de aprendizaje. Lo que el participante estará en capacidad de realizar al término de la práctica.
- ▶ Tiempo. Duración aproximada de la práctica.
- ▶ Materiales. Lista de materiales requeridos para emplearse en la práctica.
- ▶ Procedimiento. Conjunto de instrucciones sistemáticas para que el facilitador guíe el desarrollo del proceso de aprendizaje.
- ▶ Notas técnicas. Información técnica a ser estudiada por el facilitador.

INDICACIONES PARA LOS USUARIOS

DE LA GUÍA DE APRENDIZAJE

▶ Actividades finales

SÍNTESIS

Para reforzar los objetivos de aprendizaje, al final de la sesión el facilitador hará una síntesis sobre los temas tratados en la capacitación.

EVALUACIÓN FINAL DE CONOCIMIENTOS

Para evaluar si los objetivos de aprendizaje se cumplieron se recomienda pedir a varios participantes seleccionados al azar realizar algunas actividades referentes a la prácticas desarrolladas.

RETROINFORMACIÓN

Preguntar el criterio de los participantes respecto a las prácticas abordadas así como la logística del evento.

TABLA DE CONTENIDOS

PRESENTACIÓN

INTRODUCCIÓN

	Pag.
▶ MÓDULO 1 ESTABLEZCAMOS NUESTRO VIVERO DE CACAO	7
▶ MÓDULO 2 ESTABLECIMIENTO DE NUESTRA PLANTACIÓN	46
▶ MÓDULO 3 MANEJO AGRONÓMICO DEL CULTIVO	81
▶ MÓDULO 4 COSECHA Y POSCOSECHA	122
▶ MÓDULO 5 COSTOS DE PRODUCCIÓN	149

MÓDULO 1

MÓDULO 2

MÓDULO 3

MÓDULO 4

MÓDULO 5



MÓDULO 1

CONSTRUYAMOS NUESTRO VIVERO DE CACAO

INTRODUCCIÓN

El vivero es un lugar donde se desarrollan las plantas de cacao, hasta el establecimiento definitivo, es decir es el lugar donde se controla todas las condiciones que afectan el buen desarrollo de la planta en sus primeros meses, facilitando el cuidado requerido desde la siembra de la semilla hasta que este lista para ser llevada al campo en condiciones fitosanitarias excelentes.

ESTRUCTURA DEL MÓDULO **CONSTRUYAMOS NUESTRO VIVERO DE CACAO**



PRÁCTICA 1

Construyamos adecuadamente el vivero de cacao



PRÁCTICA 5

Realicemos las labores culturales en el vivero



PRÁCTICA 2

Elaboremos el sustrato



PRÁCTICA 6

Identifiquemos las diferentes plagas que atacan a las plántulas de cacao



PRÁCTICA 3

Realicemos la siembra de semillas de cacao



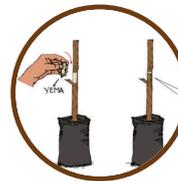
PRÁCTICA 7

Seleccionemos varetas de cacao para ser injertadas



PRÁCTICA 4

Nutramos adecuadamente nuestras plántulas



PRÁCTICA 8

Realicemos la injertación en las plantas de cacao

PRÁCTICA 1

CONSTRUYAMOS EL VIVERO DE CACAO

OBJETIVOS

Al finalizar la práctica los participantes estarán en capacidad de:

- ▶ Identificar las características a tener en cuenta para la selección del sitio para la construcción del vivero.
- ▶ Construir el vivero para la siembra de cacao.

TIEMPO

- ▶ 3 horas

MATERIALES

- ▶ Terreno
- ▶ Caña guadua
- ▶ Piolas
- ▶ Hoja de palma africana
- ▶ Machetes
- ▶ Lastre fino
- ▶ Martillo
- ▶ Clavos
- ▶ Papelotes
- ▶ Marcadores
- ▶ Pala
- ▶ Flexómetro
- ▶ Cartulina

PROCEDIMIENTO

1. Compartir con los participantes los objetivos de la práctica.
2. Plantar las siguientes preguntas a los participantes para resaltar el tema a tratar:
¿Qué factores usted consideraría para seleccionar el sitio para la construcción del vivero? ¿Qué materiales se requieren para la construcción del vivero?

3. Formar grupos de trabajo de seis participantes y colocar los materiales en una mesa en el centro de la aula de capacitación.
4. Cada grupo de trabajo mediante una lluvia de ideas procederá a identificar las características que debe tener el sitio para la construcción del vivero, donde el facilitador anotará las respuestas sobre un papelote.
5. Realizar un conversatorio entre cada grupo para seleccionar que materiales van a utilizar para la construcción del vivero.
6. En plenaria el facilitador solicitar a cada grupo enviar un participante para que escoja los materiales ubicados en una mesa en el centro.
7. Con los materiales entregados construir un vivero en miniatura con ayuda de los materiales entregados. Conjuntamente el facilitador guiará a cada grupo para la construcción del vivero.
8. En plenaria conjuntamente con al facilitador cada uno de los grupos expondrán su trabajo, donde analizarán el porque eligieron cada material para la construcción del vivero.
9. Al finalizar la práctica el facilitador conjuntamente con los participantes resumirán cuales son las característica a tener en cuenta para la selección del sitio así como los materiales a usar en la construcción del vivero.

NOTAS TÉCNICAS

EL VIVERO

Los viveros se emplean con el fin de multiplicar cantidades de plantas ya sea para la venta o para ser utilizada para su propia finca y poder minimizar costos y elegir plantas de mayor calidad.

El vivero debe estar ubicado en un sitio de topografía plana y cerca de las vías de acceso, alrededor del área se debe construir zanjas en lugares donde las precipitaciones anuales están por encima de 2.500 milímetros para disminuir el riesgo de acumulación de agua en los meses de mayor precipitación y prevenir la presencia de hongos que afecten el normal desarrollo radicular y de los tallos de las plántulas, debe estar cerca de una fuente de agua, el vivero debe estar protegido contra viento animales y otros factores.

El vivero debe tener 70% mínimo de sombra para que la planta pueda crecer y desarrollarse. Para ello se puede utilizar dos tipos de sombras:

- Sombra natural es la que proporciona los árboles grandes y densos que se encuentran dentro de la finca.
- Sombra artificial utilizando ramadas o tela de zaran.

TIPOS DE VIVEROS

Los viveros pueden ser permanentes o temporales de acuerdo al propósito y a la durabilidad de los requerimientos.

- **Viveros Permanentes:** Son aquellos que poseen infraestructura más sofisticada, como soportes de hierro galvanizado, bases de hormigón armado, cubierta de sarán y suelo nivelado, apisonado o pavimentado. Generalmente para la producción comercial de plantas.
- **Viveros Temporales:** Se lo realiza con materiales de la zona como caña, estacas de árboles y su cubierta puede ser con hojas de plátano, palma o bijao. Son utilizados especialmente por productores interesados en obtener plantas para un periodo de siembra.

PRÁCTICA 2

ELABOREMOS EL SUSTRATO

OBJETIVO

- ▶ Al finalizar la práctica los participantes estarán en capacidad de elaborar el sustrato para colocar en las fundas donde se sembraran plantas de cacao.

TIEMPO

- ▶ 2 horas

MATERIALES

- ▶ Papelotes.
- ▶ Fundas plásticas de 6x8 pulgadas.
- ▶ Marcadores
- ▶ Carretilla
- ▶ Pala
- ▶ Baldes
- ▶ Tierra
- ▶ Arena, aserrín de balsa o cascarilla de arroz

PROCEDIMIENTO

1. Compartir con los participantes el objetivo de la práctica.
2. En plenaria se planteará las siguientes preguntas para explorar los conocimientos de los participantes;
 - ¿Qué es un sustrato?
 - ¿Cuáles son los componentes de un sustrato para la siembra de cacao?
 - ¿Qué sustrato utiliza usted en su vivero?

Anotar las respuestas sobre un papelote para explorar los conocimientos de los participantes.

3. Formar grupos de trabajo de seis participantes y entregar materiales a cada grupo.

4. En plenaria el facilitador mediante un conversatorio solicitará indicar que necesitan y que cantidad necesita para elaborar un pastel y anotará en un papelote. El facilitador de acuerdo al listado seleccionará los dos ingredientes más importantes que puede ser la harina y azúcar. Analizarán la cantidad a colocar donde se llegará a que se necesita 2 tazas de harina por una de azúcar, indicando que es una relación 2:1.
5. Posteriormente se entregaran todos los materiales para que cada grupo elaboren un sustrato.
6. El facilitador presentará una tabla donde anotará cada una de las relaciones a aplicar cada grupo:
 - relación 1:1 (tierra + aserrín de balsa),
 - relación 2:1 (tierra + arena)
 - relación 3:1 (tierra más cascarilla de arroz).
7. Solicitar a cada grupo que proceda a elaborar su sustrato identificando que características tiene su sustrato. Anotar las respuestas en papelotes.



8. Cada grupo deberá mezclar sus sustratos con ayuda de una pala con la finalidad de obtener una mezcla homogénea.
9. En plenaria cada grupo expondrá las características que tienen su sustrato.

10. Posteriormente el facilitador procederá a resumir las características que debe tener los sustratos para obtener al final mezclas homogéneas.
11. Antes de finalizar la práctica cada grupo procederá a llenar las fundas para la posterior siembra de cacao.



NOTAS TÉCNICAS

SUSTRATOS

Un sustrato es todo material sólido distinto del suelo, natural, de síntesis o residual, mineral u orgánico, que colocado en un contenedor en forma pura o en mezcla, permite el anclaje del sistema radicular de la planta, desempeñando, por tanto, un papel de soporte para la misma. El sustrato puede intervenir o no en el complejo proceso de la nutrición mineral de la planta.

Es la mezcla de materiales sólidos (arena, tierra, materia orgánica) que contribuyen a mejorar la aireación, evitar la compactación, aportar nutrientes y tener un adecuado desarrollo radicular de las plantas.

CARACTERÍSTICAS DEL SUSTRATO IDEAL

El mejor medio de cultivo depende de numerosos factores como el tipo de material vegetal con el que se trabaja (semillas, plantas, estacas, etc.), especie vegetal, condiciones climáticas, sistemas y programas de riego y fertilización.

Para obtener buenos resultados durante la germinación, el enraizamiento y el crecimiento de las plantas, se requiere las siguientes características del medio de cultivo:

Propiedades físicas:

- Elevada capacidad de retención de agua fácilmente disponible.
- Suficiente suministro de aire.
- Distribución del tamaño de las partículas que mantenga las condiciones anteriores.
- Baja densidad aparente.
- Elevada porosidad.
- Estructura estable que impida la contracción (o hinchazón del medio).

Propiedades químicas:

- Baja o apreciable capacidad de intercambio catiónico, dependiendo de que fertirrigación se aplique permanentemente o de modo intermitente, respectivamente.

- Suficiente nivel de nutrientes asimilables.
- Baja salinidad.
- Elevada capacidad tampón y capacidad para mantener constante el pH.
- Mínima velocidad de descomposición.

Otras propiedades:

- Libre de semillas de malas hierbas, nemátodos y otros patógenos y sustancias fitotóxicas.
- Reproductividad y disponibilidad.
- Bajo costo.
- Fácil de mezclar.
- Fácil de desinfectar y estabilidad frente a la desinfección.
- Resistencia a cambios externos físicos, químicos y ambientales

FUNDAS

Se recomienda usar fundas de polietileno de 6 x 8 pulgadas, 0,0025 mm de espesor, color negro y con perforaciones. Su llenado se lo puede realizar con la ayuda de herramientas diseñadas para esta actividad.

PRÁCTICA 3

CONOZCAMOS LOS DIFERENTES MATERIALES DE SIEMBRA DE CACAO

OBJETIVO

- ▶ Al finalizar la práctica los participantes estarán en capacidad de describir cada una de las características presentes en cada material de siembra de cacao.

TIEMPO

- ▶ 2 horas

MATERIALES

- ▶ 3 Mazorcas de cacao de diferente material de siembra
- ▶ Semillas de cada material de siembra de cacao
- ▶ Papelotes
- ▶ Cinta Masking

PROCEDIMIENTO

1. Compartir con los participantes el objetivo de la práctica.
2. Plantear las siguientes preguntas con la finalidad de explorar los conocimientos de los participantes:
 - ¿Qué variedad de cacao conoce usted?
 - ¿Enumere tres características de las variedades que conoce usted?
 - ¿Qué rendimiento comercial tiene esa variedad?
3. Formar tres grupos de trabajo de ocho participantes y entregar materiales.
4. En plenaria el facilitador dará a cada grupo las siguientes indicaciones:
 - Identificar que variedad de cacao tienen.
 - Enumerar las diferentes características encontradas.
 - Con la ayuda de un machete partir la mazorca para observar y anotar las características de la semilla y cuantas hay por mazorcas.

- Identificar la zona de producción.
- Anotar las respuestas en la siguiente matriz de trabajo.

DESCRIPTORES	MATERIAL DE SIEMBRA
Zona	
Forma del fruto	
Largo del fruto	
Ancho del fruto	
Color del fruto	
Habito de crecimiento	
Semilla por fruto	
Largo de la semilla	
Ancho de la semilla	
Floración	
Rendimiento	
Escoba de bruja	
Moniliasis	
Mal del Machete	

5. Cada uno de los grupos expondrán los resultados apoyándose la matriz de trabajo realizada.
6. Al finalizar la práctica el facilitador realizará un conversatorio donde con ayuda de un muestrario de los diferentes materiales de siembra procederá a resumir las características presentes en cada uno de los materiales de siembra.

NOTAS TÉCNICAS

MATERIAL DE SIEMBRA DE CACAO

Las características agronómicas de los diferentes materiales de siembra de cacao, es de mucha importancia para poder decidir donde se puede establecerlos dependiendo las condiciones agroclimáticas de las zonas.

DESCRIPTORES	EET-544	EET-558	EET-575	EET-576	EETP-800	EETP-801
Zona	Provincia de Santa Elena	Provincia de Santa Elena	Caloeta	Zona central de Manabí	Parte media y alta de la cuenca del río Babahoyo, nor occidente de Pichincha y norte de Guayas.	Parte media y alta de la cuenca del río Babahoyo, nor occidente de Pichincha y norte de Guayas.
Forma del fruto	Elíptica	Elíptica	Elíptica	Elíptica	Elíptica	Oblonga
Largo del fruto	19,14 cm	18,43	17,86	19,38	19,17	21,8
Ancho del fruto	9,54 cm	9,97	8,97	9,69	8,86	10,1
Color del fruto	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Amarillo
Habito de crecimiento	Copa semi-erecta	Copa semi-erecta	Copa erecta	Copa erecta	Copa semi-erecta	Copa semi-erecta
Semilla por fruto	I' #	S' #	I& #	S' #	I(#	I) #
Largo de la semilla	2,21	2,15	2,27	2,39	2,43	2,68
Ancho de la semilla	1,16	1,13	1,17	1,24	1,38	1,26
Floración	Primer y tercer trimestre del año	Primer y tercer trimestre del año				
Rendimiento	1294kg/ha/año	1245 kg/ha/año	1210 kh/ha/año	963 kg/ha/año	2471,16	2000 kg/ha/año
Escoba de bruja	Tolerante	Tolerante	Tolerante	Tolerante	Tolerante	Tolerante
Moniliasis	Tolerante	Tolerante	Tolerante	Tolerante	Tolerante	Tolerante
Mal del Machete	Tolerante	Tolerante	Tolerante	Tolerante	Tolerante	Tolerante

PRÁCTICA 4

REALICEMOS LA SIEMBRA DE LAS SEMILLAS DE CACAO

OBJETIVO

- ▶ Al finalizar la práctica los participantes estarán en capacidad de sembrar adecuadamente las semillas de cacao.

TIEMPO

- ▶ 2 horas

MATERIALES

- ▶ Fundas de polietileno de 6 x 8 pulgadas llenas con sustrato
- ▶ Mazorcas patrones de cacao previamente seleccionadas
- ▶ Machete
- ▶ Maso de madera
- ▶ Estaca (mini-espeque)
- ▶ Tacho plástico
- ▶ Regadera
- ▶ Agua

PROCEDIMIENTO

1. Compartir con los participantes el objetivo de la práctica.
2. Plantear las siguientes preguntas para explorar los conocimientos de los participantes:
 - ¿Como siembra usted las semillas de cacao?
 - ¿Que cuidados debe tener al momento de la siembra?
 - ¿Cómo coloca la semilla en la funda?
3. Anotar las respuestas en papelotes para reafirmar conocimientos al finalizar la práctica.
4. Formar dos grupos de trabajo y entregar materiales

5. En plenaria el facilitador sorteará el tema a tratar cada uno de los grupos., siendo así:

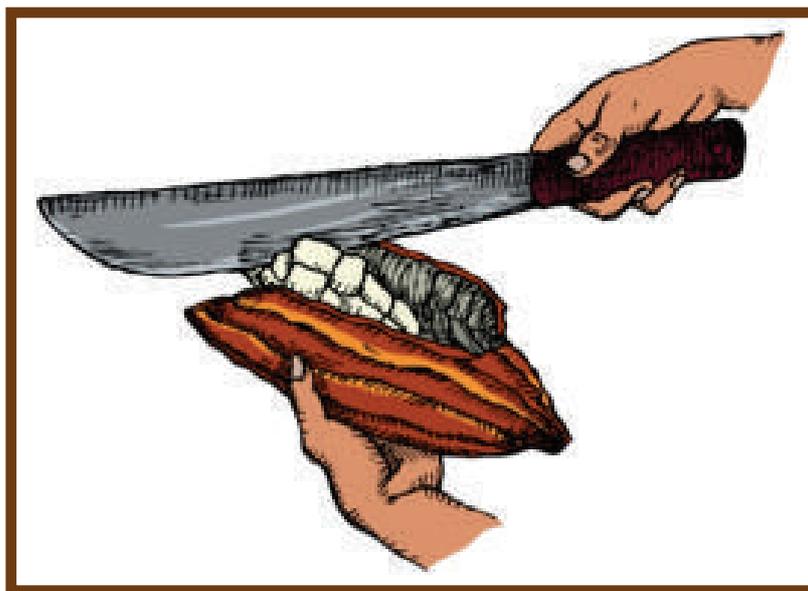
GRUPO 1 Siembra de la semilla sin mucilago.

GRUPO 2 Siembra de la semilla con mucilago.

6. Solicitar a cada uno de los grupos realizar las siguientes actividades:

GRUPO 1

- Con la ayuda de un machete partir por la mitad una mazorca de cacao sin causar daños a las almendras.



- Lavar las semillas con ayuda de arena a fin de eliminar todo el mucilago.
- Colocar la semilla sobre papel húmedo para que inicie el proceso de pre-germinación.
- A los 15 días, una vez que la semilla ha pregerminado se procederá a colocar una semilla en cada funda con sustrato a 1 cm de profundidad.



GRUPO 2

- Con la ayuda de un machete partir una mazorca de cacao sin causar daños a las almendras.
 - Desprender de las semillas directamente de la mazorca.
 - Sembrar la semilla a una profundidad de 1 cm en las fundas que contienen el sustrato a utilizar. El extremo de la semilla que está unido a la placenta (tripa o vena) se debe colocar hacia abajo ya que por estos extremos saldrá la radícula.
7. El facilitador conjuntamente con los participantes designarán a una persona para que lleve un constante cuidado de las semillas y las fundas, observando y anotando el día en el que brota la semilla.
 8. A los 15 días se realizará una plenaria con los participantes donde se analizará los datos anotados y se resumirá cual de las dos formas de sembrar cacao son más rápidas para la emergencia de la planta de cacao y cual es su importancia.

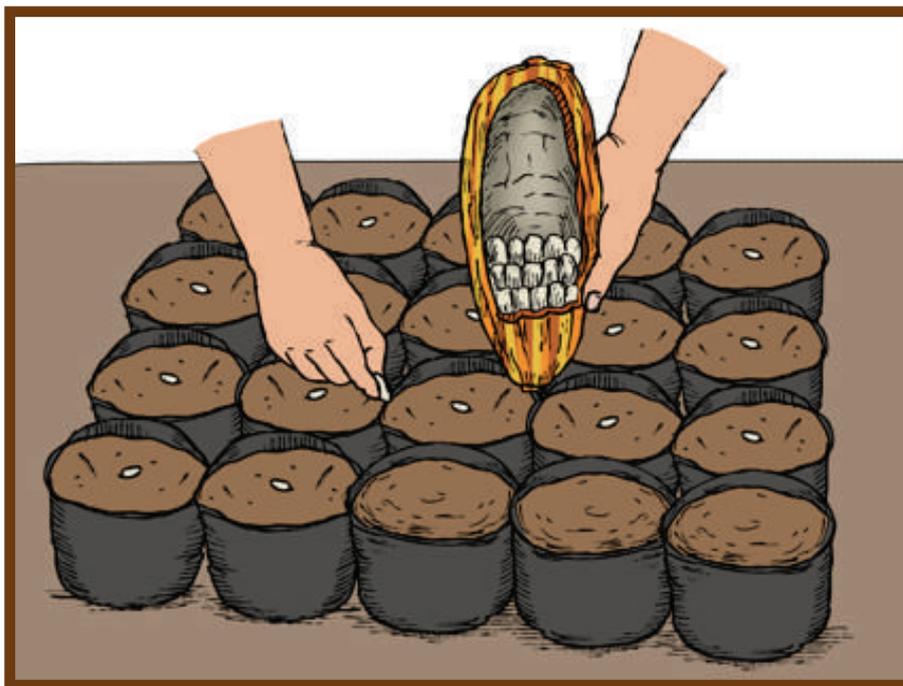
NOTAS TÉCNICAS

SIEMBRA

Se deben usar semillas de clones recomendados por el INIAP cuyo material genético seleccionado tenga resistente o tolerancia a las enfermedades.

Las semillas para la siembra pueden ser extraídas de mazorcas de plantas híbridas o clones; sin embargo es recomendable utilizar preferentemente híbridos de frutos grandes y sanos, no sobre maduros y de cualquier parte del árbol la cantidad de semilla a utilizar en promedio para 1 ha es de 4 a 5 kg de semilla con mucílago (1 kg contiene 350 semillas aproximadamente).

Las semillas pueden sembrarse en bolsas o se acondicionan para un pre-germinado mediante abrigado utilizando rastrojos secos, aserrín húmedo en bolsa de plástico. La emisión de radícula de la semilla se observa a los 3 días después del pre-germinado, con estas características se debe repicar en vivero, en posición acostada, a una profundidad no mayor de 1 centímetro: no dejar pasar más de 4 días porque las plántulas no prosperarán.



Sembrando cacao para patrones

PRÁCTICA 5

CONOZCAMOS LA IMPORTANCIA DE LOS NUTRIENTES EN PLÁNTULAS DE CACAO

OBJETIVO

- ▶ Al finalizar la práctica los participantes están en capacidad de conocer e identificar la importancia de los nutrientes (N-P-K) en la plántulas de cacao.

TIEMPO

- ▶ 2 horas

MATERIALES

- ▶ Fertilizante granulado (N-P-K)
- ▶ Papelotes
- ▶ Marcadores
- ▶ Cinta adhesiva
- ▶ Calculadora
- ▶ Vivero de cacao
- ▶ Tabla de requerimientos nutricionales de cacao
- ▶ Fotografías de plántulas de cacao mostrando síntomas de deficiencia de (N-P-K).
- ▶ Fotografías de plántulas de cacao con una adecuada fertilización.

PROCEDIMIENTO

1. Compartir con los participantes el objetivo de la práctica.
2. Plantear las siguientes preguntas a los participantes para explorar sus conocimientos:
 - ¿Enumere los nutrientes que necesita la plántula de cacao en sus etapas iniciales?
 - ¿Describa la función de cada nutriente en las plantas?
 - ¿En caso de que sus plantas tengan deficiencias de nutrientes sabe como corregir la falta de nutrientes?

3. Anotar las respuestas en papelotes para reforzar los conocimientos al finalizar la práctica.
4. Formar grupos de trabajo y entregar a cada grupo muestras de hojas que contengan deficiencias. Se debe entregar a cada grupo diferentes muestras
5. Solicitar a los participantes que con ayuda de las muestras entregadas llenen la siguiente matriz de trabajo.

Nutriente	Dibujo	Función	Deficiencia

6. Cada grupo expondrá los resultados de su matriz de trabajo, donde conjuntamente con los participantes identificarán las funciones y deficiencias de los nutrientes.
7. El facilitador solicitará a los participantes dirigirse hacia un vivero de cacao donde con ayuda de las fotografías entregadas, procederán a recolectar muestras de las diferentes deficiencias que presentan las plántulas.
8. Con ayuda de las muestras recolectadas cada uno de los grupos conjuntamente con el facilitador definirán el problema y la solución de las deficiencias en el vivero para lo cual se apoyará el facilitador de la nota técnica.
9. En plenaria el facilitador solicitará a cada uno de los grupos colocar dos gramos de fertilizante por planta (10-30-10, 12-46-12, 12-52-0 ó 18-46-0), colocados en dos pequeños hoyos de cinco centímetros de profundidad al costado de las fundas.
10. Al finalizar la práctica el facilitador conjuntamente con los participantes se procederá resumir la importancia de cada uno de los nutrientes necesarios para el crecimiento de las plántulas de cacao.

NOTAS TÉCNICAS

NUTRICIÓN DEL CACAO EN ETAPA DE VIVERO

FERTILIZACIÓN EDÁFICA

Cuando las plantas tienen dos meses de crecimiento en el vivero, se debe iniciar la fertilización, donde se debe aplicar dos gramos de fertilizante completo (10-30-10, 12-46-12, 12-52-0 ó 18-46-0) en cada funda. El fertilizante se colocará en dos pequeños hoyos de cinco centímetros de profundidad, hechos con una estaca de madera en la corona hacia el borde de la funda. La fertilización debe realizarse mensualmente luego de un riego cuando el sustrato esté humedecido, hasta un mes antes del trasplante definitivo a campo.

FERTILIZACIÓN FOLIAR

La fertilización al suelo puede combinarse con la foliar, pudiendo ser quincenal o mensual. Así, a partir de los dos meses y durante los dos siguientes meses, las aspersiones foliares tendrán una dosis del 5% empleando un kilogramo de urea disuelto en 19 litros de agua. Se sugiere utilizar una regadera con huecos finos o bomba aspersora de mochila con capacidad de 20 litros, tratando que el área foliar de cada planta quede totalmente cubierta.

ABONAMIENTO ORGÁNICO

A la edad de dos meses de las plantas creciendo en el vivero, se puede recurrir a una alternativa orgánica que consiste en utilizar un abono orgánico líquido como el biol en dosis del 5%, es decir, mezclando un litro de biol con 19 litros de agua. El biol es considerado un fito estimulante complejo, por sus contenidos de hormonas, nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K), calcio (Ca), azufre (S) y vitaminas del grupo B, cuyo efecto se manifiesta por incrementar el área foliar de las plantas, permitiendo mayor actividad fotosintética en las hojas.

PRÁCTICA 6

REALICEMOS LAS LABORES CULTURALES EN EL VIVERO

OBJETIVO

- ▶ Al finalizar la práctica los participantes estarán en capacidad de realizar cada una de las labores culturales a tiempo en nuestro vivero.

TIEMPO

- ▶ 2 horas

MATERIALES

- ▶ 3 Viveros de cacao
- ▶ Marcadores
- ▶ Papelotes
- ▶ Cinta masking
- ▶ Machete

PROCEDIMIENTO

1. Compartir los objetivos de la práctica con los participantes.
2. Plantear las siguientes preguntas a los participantes para explorar sus conocimientos:
 - Enumere las labores culturales que realiza en el vivero?
 - ¿Cada que tiempo lo realiza cada una de las actividades?
3. Anotar las respuestas en papelotes para al final de la práctica proceder a reforzar los conocimientos.
4. Formar grupos de trabajo de seis participantes y entregar materiales.
5. En plenaria el facilitador indicará a los grupo dirigirse a un vivero diferente cada uno.

6. Solicitar a cada uno de los grupos que recorran el vivero de cacao con la ayuda de la siguiente matriz donde identificarán la actividad a realizarse.

Fecha de siembra			
Edad de la plántula			
Observaciones:	Suelo:	Planta	Los caminos y alrededor del vivero
¿Cómo se encuentra?	Seco..... Húmedo..... Encharcado..... Malashierbas.....	Seca:..... Marchitas:..... Enfermas	Malas hierbas:..... Sombra:.....
¿Qué actividades realizaría?			

7. En plenaria el facilitador solicitará a cada uno de los grupos presentar que observaron en los viveros.
8. El facilitador con apoyo de las exposiciones del grupo irán definiendo que actividades deben realizar en el vivero.
9. Cada uno de los grupos procederán a realizar las actividades definidas en cada uno de los viveros correspondientes.
10. Al finalizar la práctica el facilitador conjuntamente con los participantes determinarán la importancia de realizar a tiempo cada una de las labores culturales del vivero.

NOTAS TÉCNICAS

LABORES CULTURALES EN EL VIVERO

CONTROL DE MALEZAS

El control de malezas es una labor muy necesaria especialmente en los primeros años del cultivo, luego cuando las plantas crecen la sombra y la hojarasca de cacao bloquean el desarrollo de malezas en buena medida. El abuso de herbicidas puede generar una baja en el contenido de materia orgánica del suelo en el mediano plazo por lo que es necesario combinar el control de malezas con controles mecanizados usando motoguadaña. Cuando las plantas son muy jóvenes una labor indispensable es la “corona” de las plantas lo cual necesariamente debe ser realizado con machete. Algunas malezas conocidas son: Achochilla (*Momordica charantia*), Coquito (*Cyperus esculentus*), paja de burro (*Eleusine indica*), Lechosa (*Euphorbia sp*), entre otras.

RIEGO

El riego suplementario se convierte en un recurso indispensable para asegurar una buena cosecha. La falta de agua influye de manera negativa en el número de mazorcas, tamaño de las mazorcas y peso de las almendras (disminuye el índice de semilla). Una huerta de cacao necesita más de 100 mm de agua mensuales para satisfacer sus necesidades y cumplir con sus procesos de brotación, floración, fecundación y crecimiento de los frutos. Es por esto, que durante los 6 meses de época seca como referencia se puede recomendar ciclos de riego cada 15 días, estableciendo un total de 12 eventos de riego, aplicando aproximadamente 60 mm de lámina de riego por cada evento.

PRÁCTICA 7

IDENTIFIQUEMOS LAS PLAGAS QUE ATACAN A LAS PLÁNTULAS DE CACAO

OBJETIVO

- ▶ Al finalizar la práctica los participantes estarán en capacidad de identificar cada una de las plagas que atacan a las plántulas de cacao.

TIEMPO

- ▶ 2 horas

MATERIALES

- ▶ Papelotes
- ▶ Marcadores
- ▶ Fotografías de las principales plagas que afectan a las plántulas de cacao.
- ▶ Crucigrama
- ▶ Cinta adhesiva

PROCEDIMIENTO

1. Compartir con los participantes el objetivo de la práctica.
2. Plantear las siguientes preguntas a los participantes para explorar sus conocimientos.
 - ¿Enumere las plagas que afectan a las plántulas de cacao?
 - ¿Qué parte de la planta afecta?
 - ¿Cómo controlaría?
3. Anotar las respuestas en papelotes para al final de la práctica reforzar los conocimientos.
4. Formar grupos de trabajo de seis participantes y entregar materiales.
5. Solicitar a cada uno de los grupos realizar las siguientes actividades:

- Recorrer el vivero de las plántulas de cacao más cercano al sitio de capacitación.
- Con ayuda de las fotografías entregadas proceder a recolectar muestras de plagas que afectan a las plántulas de cacao.
- Dibujar en un papelote una planta de cacao en vivero e identificar donde ataca cada una de las plagas recolectadas.

DIBUJO DE LA PLANTA	Parte de la plántula afectada	Insecto plaga / enfermedad
		
<p>Control:</p> <p style="text-align: center;">INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS</p> <p>.....</p>		

- Mediante una lluvia de ideas identificarán el control más adecuado a realizarse en el vivero.
6. Cada uno de los grupos presentarán sus matriz, donde conjuntamente con el facilitador realizarán un conversatorio para determinar como llegaron a esos resultados, se recalcará la importancia de conocer el umbral económico de la plaga para determinar su control.
 7. Al finalizar la práctica los participantes conjuntamente con el facilitador definirán la importancia de conocer el umbral económico de cada una de las plagas que afectan al cultivo y así definir el control más adecuado a realizarse en el vivero.

NOTAS TÉCNICAS

INSECTOS PRESENTES EN EL VIVERO

En la etapa de vivero al cacao lo atacan una gran cantidad de insectos plagas tanto en el follaje como en el sistema radicular.

GALLINA CIEGA

A nivel de vivero la principal plaga del suelo es la *Phyllophaga* sp. Más conocido como gallina ciega o chizas, a los adultos se los llama “manichos” los daños de las larvas de gallina ciega se manifiesta con un amurallamiento, debilitamiento y en algunas ocasiones producir la muerte de la planta.

ÁCAROS

Arañitas, por lo general son de color rojo o café que se encuentran en el envés de las hojas y sus ataque son en el vivero en los brotes jóvenes.

BARRENADOR DEL TALLO

Algunas especies pueden matar las plantitas cuando están jóvenes en el vivero

GUSANOS DEFOLIADORES

Son larvas de Lepidópteros que atacan generalmente el follaje tierno y causan mucho daño tiene un parecido al daño de la hormiga.

HORMIGAS

Una planta joven puede ser completamente defoliada en un corto tiempo este ataque puede ser fácilmente identificado por el cortado semicircular.

PRÁCTICA 8

SELECCIONEMOS VARETAS DE CACAO PARA SER INJERTADAS

OBJETIVO

- ▶ Al finalizar la práctica los participantes están en capacidad de seleccionar las varetas para ser injertadas en los patrones de cacao.

TIEMPO

- ▶ 2 horas

MATERIALES

- ▶ Jardín clonal de cacao
- ▶ Tijera de podar
- ▶ Alcohol
- ▶ Papel periódico
- ▶ Funda plástica
- ▶ Lápiz
- ▶ Hoja de papel .
- ▶ Papelotes
- ▶ Marcadores

PROCEDIMIENTO

1. Compartir con los participantes el objetivo de la práctica.
2. Plantear las siguientes preguntas a los participantes para explorar sus conocimientos.
 - ¿Qué características debe tener el árbol donde se va a recolectar las varetas?
 - ¿La vareta recolectada que medida y que color debe tener?
3. Anotar las respuestas en papelotes para al finalizar la practica reforzar los conocimientos.
4. Formar grupos de trabajo de seis participantes y entregar los materiales a cada grupo.

- En plenaria el facilitador mediante lluvia de ideas conjuntamente con los participantes identificarán las características ideales que debe tener cada una de las varetas para ser injertadas. Anotar en tarjetas de cartulina y pegar en el papelote que tendrá la siguiente matriz.

Matriz de Trabajo

Número de yema	
Grosor	
Color	
Grado de madurez	
Sanidad	

- Una vez identificadas las características en la matriz de trabajo anterior se pedirá a cada grupo dirigirse hacia una parcela de cacao para recolectar 10 varetas que cumplan con las características antes indicadas.



NOTAS TÉCNICAS

SELECCIÓN DE VARETAS

La selección de las varetas debe ser de los mejores árboles que tenga una alta productividad, auto-compatibilidad, tolerancia a enfermedades y una buena calidad. Los árboles donde se van a obtener las varetas deben ser tratados 6 meses antes, con una adecuada poda, fertilización, riego y que estén bajo sombreado adecuado de aproximadamente el 70 a 80% con lo cual se asegura que las yemas estén en un estado de dormancia, condiciones que facilitan el adecuado anclaje al patrón al momento de la injertación. Así obtendremos varetas sanas y vigorosas.

Las varetas porta yemas puede escogerse de brotes plagio trópicos (ramas) y ortotrópicos (chupones), con edades que fluctúen entre los 60 y 90 días. Estas deben tener una coloración café de la parte superior o haz de la vareta, verde en el envés, también se debe realizar cortes alrededor de la yema para que al proceder a retirarla este salga con facilidad lo cual es un indicador del buen grado de turgencia de la vareta, con lo cual asegura el prendimiento de la yema.

La recolección de varetas debe hacer en horas de la mañana, la misma que debe presentar buen vigor y sanidad con un grosor de un lápiz, además debe tener una coloración que va de café claro a oscuro en la parte superior.

Se debe obtener paquetes con máximo 20 varetas envueltas en papel periódico o sacos de yute humedecidos, amarrados e identificados.

PRÁCTICA 9

REALICEMOS LA INJERTACIÓN

OBJETIVOS

Al finalizar la práctica los participantes estarán en capacidad de:

- ▶ Seleccionar patrones para la injertación.
- ▶ Describir cada uno de los tipos de injertación.
- ▶ Realizar el mantenimiento y manejo de la planta injertada.

TIEMPO

- ▶ 3 horas

MATERIALES

- ▶ Plantas patrones en diferentes etapas de desarrollo.
- ▶ Plantas en diferentes fases del desarrollo del injerto.
- ▶ Tijeras.
- ▶ Navajas.
- ▶ Varetas.
- ▶ Cinta parafilm o plástico de amarre.
- ▶ Alcohol o formol.
- ▶ Estilete.
- ▶ Bisturí.
- ▶ Algodón.

PROCEDIMIENTO

1. Compartir con los participantes el objetivo de la práctica.
2. En plenaria plantear las siguientes preguntas a los participantes para explorar los conocimientos.
 - ¿Cómo selecciona usted los patrones para realizar el injerto?
 - ¿Enumere los tipos de injertación que usted conoce?
 - ¿A los cuantos días se prende los injertos que usted a realizado?

3. Anotar las respuestas en papelotes para el final de la practica reforzar los conocimientos.
4. Formar grupos de trabajo de seis participantes y entregar materiales.

GRUPO 1 Patrones para la injertación

1. Mediante una lluvia de ideas se procederá a identificar los diferentes criterios para ser seleccionados como patrones, para lo cual se apoyará en la siguiente matriz de trabajo que se irá complementando con los participantes. Anotar ls respuestas en tarjetas de cartulina y pegar en la matriz.

Matriz de Trabajo

Características	Criterio
Edad	
Diámetro tallo	
Estado Sanitario	

2. El facilitador con tarjetas de cartulina color roja y mediante el conversatorio reslaizado para identificar las características de los patrones deberá colocar las respuestas definitivas a tener.
3. Posteriormente se solicitar a cada grupo dirigirse hacia el vivero y seleccionar 10 patrones considerando las características anteriormente mencionadas.
4. El facilitador en plenaria revisará los patrones seleccionado para verificar que contengas las características deseadas para realizar la injertación.
5. El facilitador con anterioridad colocará los patrones debajo de una cubierta por lo menos tres días antes de la injertación para que la humedad presente en la funda sea mínima y no provoque la formación de un microclima que posteriormente vaya a afectar al injerto especialmente en los primeros días de la cicatrización.

PARTE 2 Tipos de injertación

- El facilitador indicará a cada uno de los grupos tener las siguientes recomendaciones antes de realizar la injertación:
 - Desinfectar la navaja o bisturí con una solución de alcohol o formol aldehído (una parte de formol y cinco partes de agua).
 - Limpiar el sitio del patrón donde se realizara el injerto, empleando un algodón o un trapo humedecido con agua.
 - Previamente el facilitador armará un escenario con plantas en diferentes fases del desarrollo del injerto como se muestra a continuación, donde identificarán las ventajas y desventajas de los diferentes tipos de injertación para lo cual trabajaran en la siguiente matriz de trabajo.



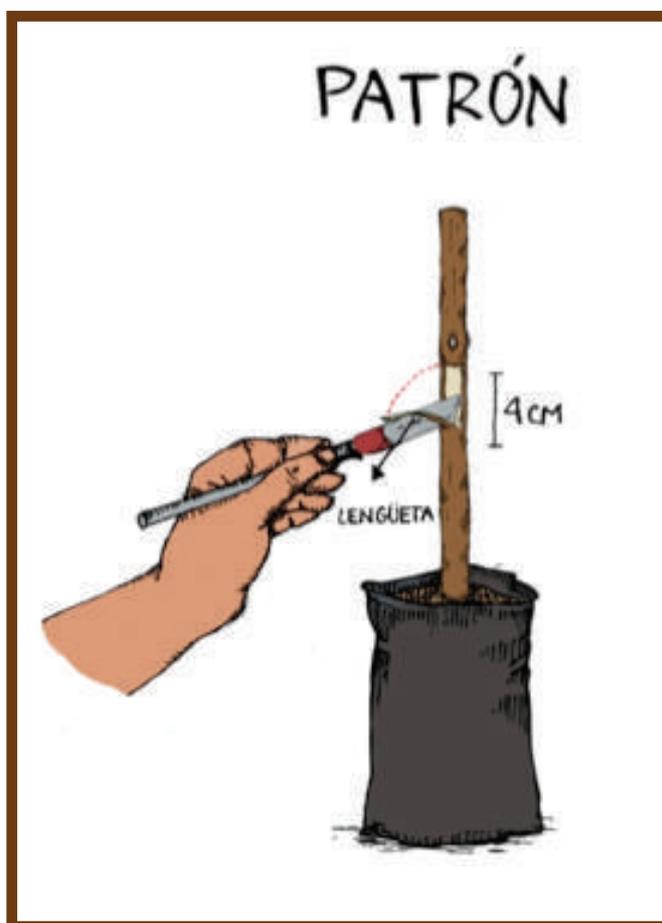
Tipo de injerto	Ventajas	Desventajas
Yema		
Púa lateral		

- Cada uno de los grupos presentará la matriz de trabajo, donde conjuntamente con el facilitador determinaran el tipo de injertación más apto.

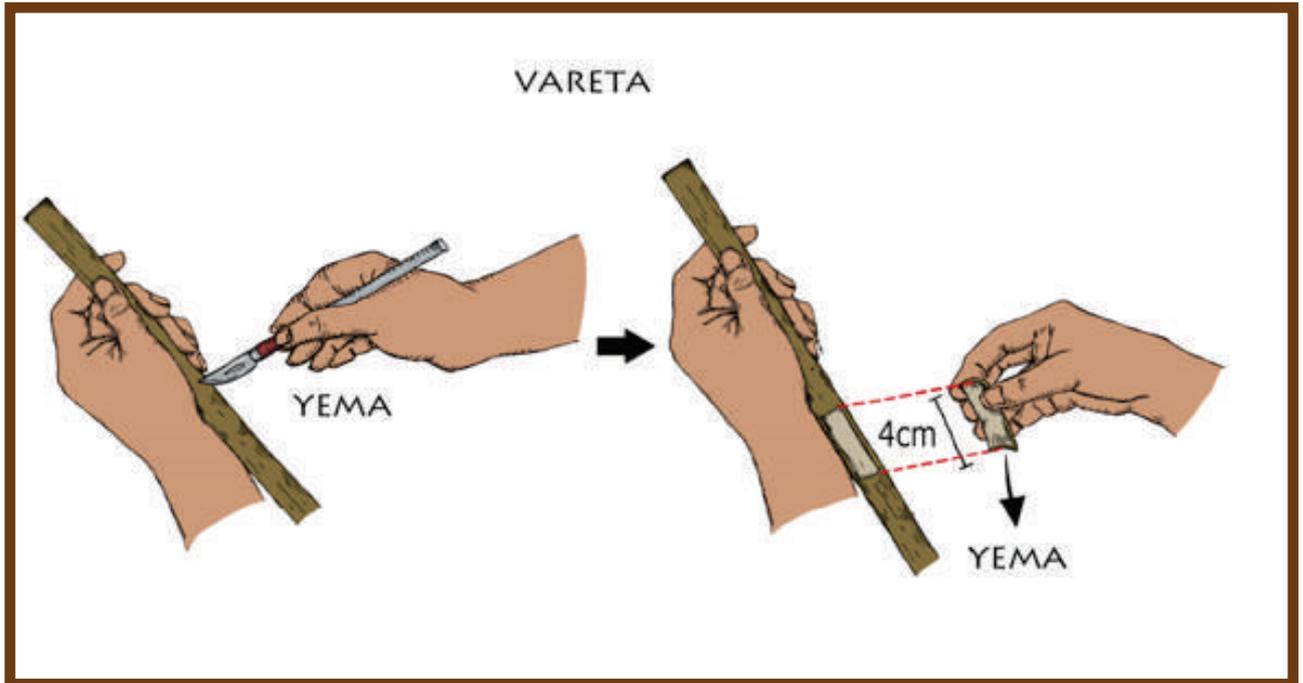
2. El facilitador realizará una muestra de cómo realizar cada uno de los tipos de injertación.
3. En plenaria el facilitador asignará al azar un tipo de injertación a cada grupo, entregará las notas técnicas (pg. xx) como material de apoyo y solicitará que realicen cada tipo de injertación solicitado.

GRUPO 1 Injerto de yema

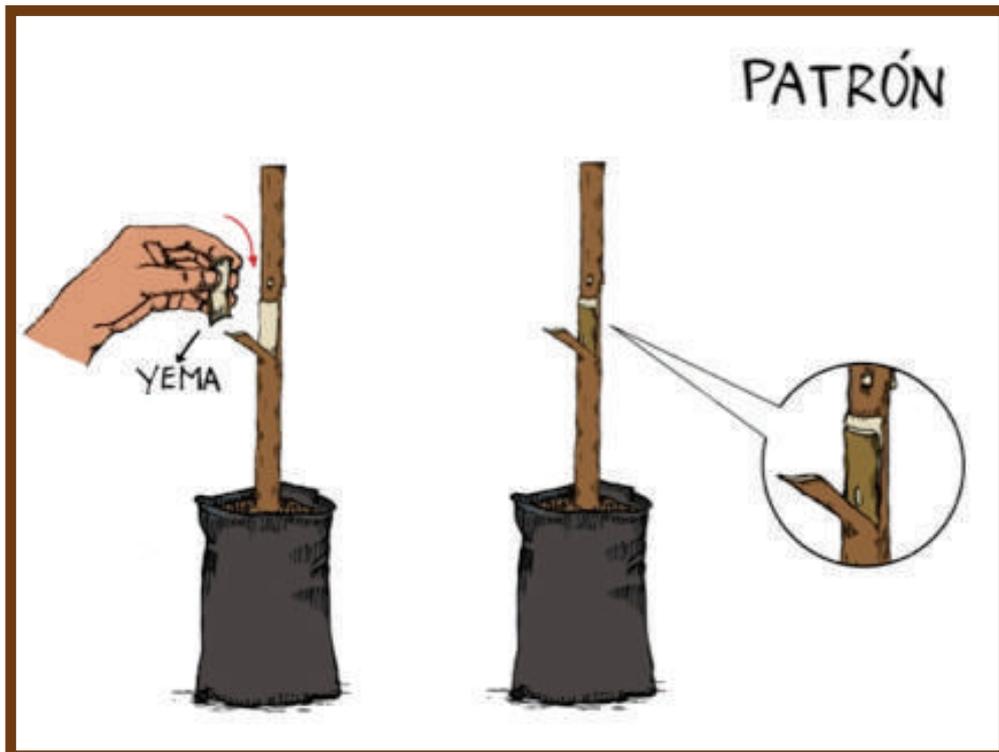
- Seleccionar un patrón con anterioridad.
- Hacer dos pequeños cortes a los lados de 4 centímetros de largo y otro corte en el lado de arriba, formando así una lengüeta.



- En la vareta seleccionada proceder a sacar la yema en forma de parche la cual debe tener el mismo tamaño que se realizó en el patrón para que al final calce bien y así exista un mejor contacto.



- Proceder a colocar la yema en el patrón, la cual debe tener las características antes mencionadas.



- Una vez colocada la yema se debe proceder a amarrarla con la cinta desde arriba hacia abajo, la cual nos ayudará a protegerle del factores adversos.

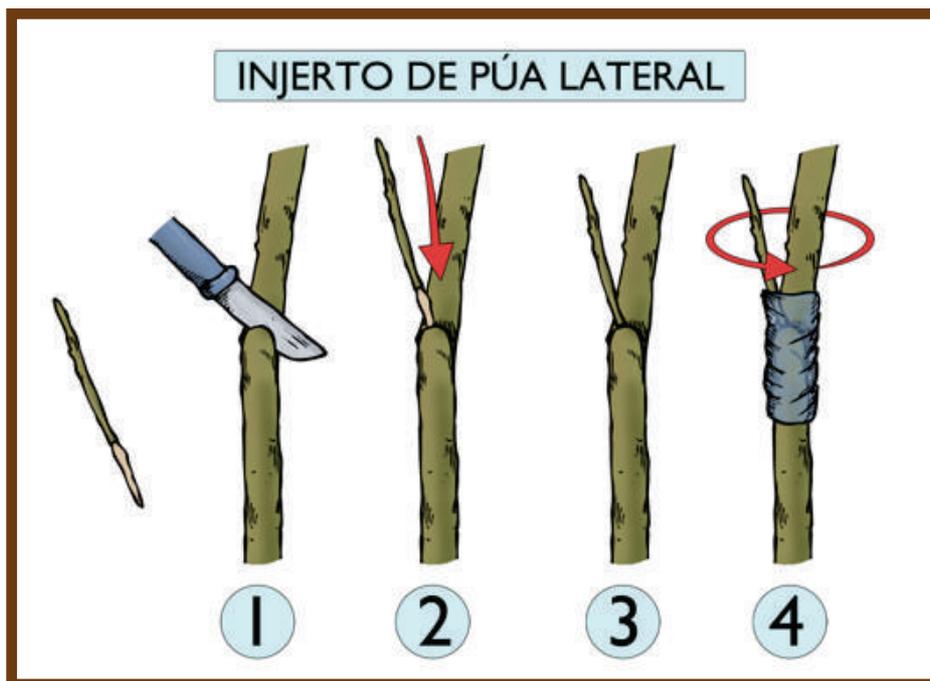
- A los 9 días se debe realizar un corte en la funda plastica para que pueda emerger los brotes que estan naciendo.

GRUPO 2 Injerto de púa terminal

- Seleccionar el patrón con anterioridad.
- Cortar el patrón a 15 cm de altura, luego contar el tallo por la mitad 4 cm.
- Seleccionar varetas que contengan de 3 a 4 yemas cumpliendo con los requerimientos antes indicados por el facilitador.
- En la vareta seleccionada proceder a cortar en forma de V, la cual debe tener un tamaño de 4 cm.
- Introducimos la vareta en el corte que se realizó en el tallo del patrón.
- Se procede a cubrir el injerto con ayuda de una cinta de arriba hacia abajo, para luego colocar una funda plástica protegiéndole de situaciones adversas.

GRUPO 3 Injerto de púa terminal

- Seleccionar el patrón con anterioridad.
- Cortar la parte lateral de un patrón aproximadamente dos centímetros de longitud.
- En la vareta seleccionada se procede hacer dos cortes a los lados en forma de cuña.
- El corte de la vareta debe penetrar en la hendidura y coincida con el corte del patrón.
- Finalmente realizar un amarre desde la parte inferior hasta cubrir toda la vareta utilizando un parafilm transparente, posteriormente se procede a realizar el descope del patrón.



4. En plenaria cada uno de los grupos procederán a presentar sus resultados.
5. Cada grupo debe proceder a colocar un cobertizo o zarán con el fin de tener una intensidad lumínica del 50% a fin de proporcionar un sombreado a las plantas injertadas.
6. Al finalizar la práctica el facilitador conjuntamente con los participantes definirán las ventajas y desventajas de cada uno de los tipos de injertación.

PARTE 3

Realizar el mantenimiento y manejo de la planta injertada

1. El facilitador solicitará a cada grupo realizar las siguientes actividades luego de haber transcurrido 10 días después de la injertación:
 - Cada grupo procederá a quitar las cintas y así observar si hubo o no prendimiento; en caso de existir prendimiento las yemas se encontrarán brotando.
 - En caso de haberse realizado un tipo de injerto púa lateral u otro se procederá a realizar después de los 40 días de haberse retirado la cinta a realizarse un corte a 10 cm del injerto patrón y a los 20 días después se procede a realizar otro corte al ras del injerto es decir se decapita el patrón.

2. Al finalizar la práctica el facilitador conjuntamente con los participantes procederán a determinar la importancia de cada una de los tipos de injertación así como los cuidados a tener.

NOTAS TÉCNICAS

INJERTACIÓN

El injerto es un método particular de reproducción asexual, que consiste en unir una parte arraigada comúnmente conocida como porta-injerto o patrón (receptor del injerto) con una o más partes aéreas de una planta donadora (madres seleccionadas) conocida como injerto. La nueva planta originada producto de esta unión se denomina clon y posee las características especiales de la planta madre.

IMPORTANCIA DE LA INJERTACIÓN

- Permite obtener una planta que fructifica en menor tiempo que la propagada por semilla.
- Mantiene la conformidad genética (idéntica a la planta madre), con un sistema radical pivotante, por tanto un anclaje mejor.

MATERIALES A USAR EN INJERTACIÓN

- Navaja de injertar o bisturí
- Tijera de podar
- Parafilm o plástico de injertar
- Formol o alcohol
- Algodón
- Pasta fúngica para cubrir las heridas
- Mesón de injertación, de 1 m de altura.

TIPOS DE INJERTACIÓN

Injerto yema o parche: En la vareta porta yemas procedentes de la planta madre, con la ayuda de una navaja de injerta, se realiza un corte rectangular superficial alrededor de la respectiva yema, dejando listo para su desprendimiento y posterior inserción sobre el patrón. En el patrón empleando la navaja de injertar, se realizan tres cortes en forma de “U” invertida en el tallo, bajo la cicatriz de los cotiledones, posteriormente se remueve una esquina de la incisión para desprender aproximadamente dos centímetros de la corteza inmediatamente se inserta la yema para posterior amarre con parafilm.

Injerto púa lateral: la vareta debe tener un color pardo o café, con un número mínimo de tres yemas funcionales, con la navaja de injertar se realiza una incisión bajo la cicatriz cotiledonal del patrón de aproximadamente 30°, a la vareta se le procede hacer un corte longitudinal a cada lado, 2,0 cm aproximadamente para luego ser colocada en el patrón y finalmente se realiza el amarre con parafilm.

ACLIMATACIÓN DE LOS INJERTOS

El proceso de aclimatación debe constar de un cobertizo o ramada cubierta con hojas de palma o plástico o de invernadero recubierto con zaran de 50% de intensidad lumínica, con el fin de proporcionar sombreadamiento en las horas de mayor intensidad solar. Bajo esta cubierta se colocan los injertos prendidos para que continúen su desarrollo por el lapso de 3 4 meses.



MÓDULO 2

ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO DE CACAO

INTRODUCCIÓN

El módulo “establecimiento del cultivo” se orienta a detallar el conjunto de prácticas y tecnologías que se deben aplicar desde la identificación de los materiales de cacao hasta las actividades que influyen directamente para un buen rendimiento del cultivo de cacao. En este modulo el agricultor aprenderá a preparar adecuadamente el terreno, tomar muestras de suelo y agua para luego poder realizar correctas prácticas de fertilización y a implementar actividades iniciales como el trazado, hoyado y trasplante y sombra desde inicio de la plantación.

ESTRUCTURA DEL MÓDULO ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO DE CACAO



PRÁCTICA 1

Realicemos el muestreo del suelo



PRÁCTICA 5

Determinar el tipo de sombra a utilizar



PRÁCTICA 2

Realicemos la preparación del suelo



PRÁCTICA 6

Preparemos los hoyos y la fertilización de fondo



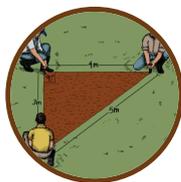
PRÁCTICA 3

Realicemos un adecuado riego y drenaje en la plantación



PRÁCTICA 7

Realicemos el trasplante



PRÁCTICA 4

Realicemos un el trazado de la plantación

PRÁCTICA 1

REALICEMOS EL MUESTRAS DE SUELO

OBJETIVO

- ▶ Al finalizar la práctica los participantes estarán en capacidad de realizar un correcto muestreo del suelo conforme las recomendaciones técnicas para que pueda ser enviado al laboratorio y así determinar las condiciones minerales del mismo.

TIEMPO

- ▶ 2 horas

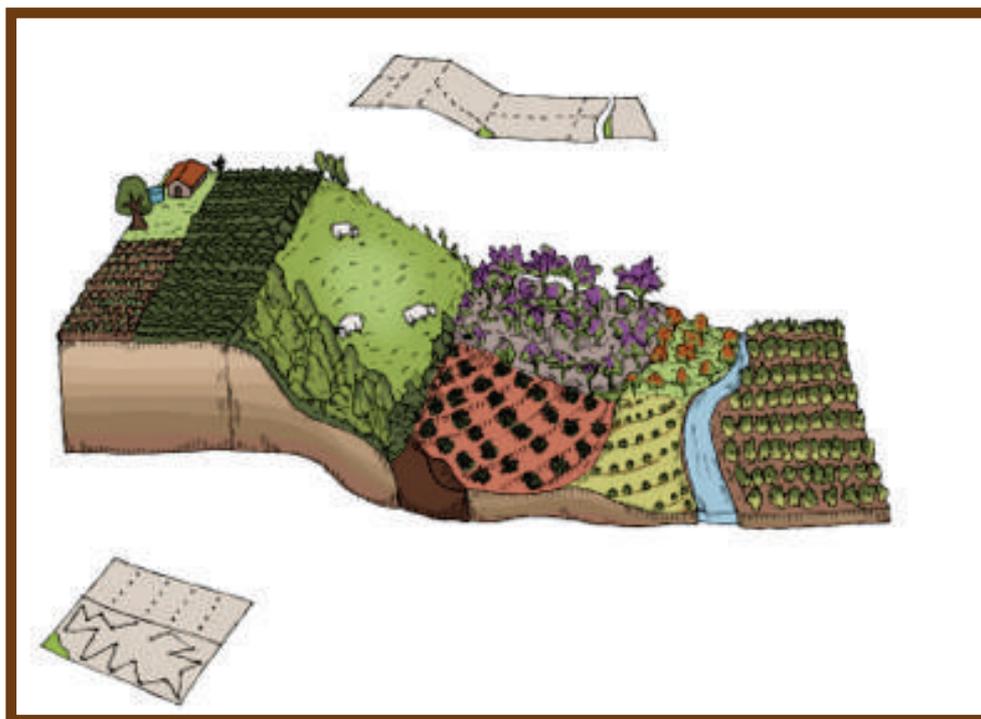
MATERIALES

- ▶ Una pala o barreno.
- ▶ Un balde plástico limpio.
- ▶ Dos fundas plásticas.
- ▶ Dos etiquetas o tarejtas para la identificación.
- ▶ Un cuchillo o machete.
- ▶ Un lápiz o esferográfico.
- ▶ Papelote
- ▶ Marcadores
- ▶ Tripode
- ▶ Cinta adhesiva.
- ▶ Terreno donde se implementará la plantación.

PROCEDIMIENTO

1. Compartir con los participantes el objetivo de la práctica.
2. Para resaltar el interés de esta práctica plantear las siguientes preguntas:
 - ¿Conocen como se toma muestras de suelo?
 - ¿Para qué es necesario tomar la muestra de suelo?
 - ¿Con que tiempo de anticipación antes de la siembra se debe tomar la muestra del suelo?

3. Anotar las respuestas en papelotes para al final de la práctica reforzar los conocimientos.
4. Formar grupos de trabajo y entregar a cada uno los materiales.
5. En plenaria el facilitador realizará una demostración de la forma de tomar la muestra de suelo conforme a los siguientes pasos:
 - Elaborar un croquis o plano del terreno.
 - Señalar en el plano los lotes que presentan condiciones semejantes de suelo como pendiente, color del suelo, drenaje, etc.



- Marcar en el plano de 15 a 20 submuestras, siguiendo el recorrido en zig-zag
- Con la ayuda de una pala limpiar bien la superficie del suelo. (Limpiar las malezas o hierbas)
- En una parcela no mayor a 5 ha (unidad de muestreo) tomar de 20 a 25 submuestras, efectuando un recorrido en forma de zig-zag, tratando de cubrir toda la superficie del lote.



- Cavar un hoyo a 20 cm de profundidad efectuando un corte en V.



- Sacar de una de las paredes del hoyo una tajada de suelo de 5 cm de grosor.



- Con el machete o cuchillo eliminar los bordes, dejando una tajada de 5 cm de ancho.



- Colocar todas las submuestras (tajadas de suelos) en un balde plástico limpio.



6. Culminada la demostración en campo el facilitador solicitará a cada grupo realizar la toma de la muestra del lote.
7. Se colectarán todas las muestras para posteriormente proceder a mezclarlas obteniendo al final una muestra homogénea de 1 kg.



8. En plenaria el facilitador indicará a los participantes que datos debe contener la etiqueta de la muestra, la cual será colocada entre dos fundas plásticas nuevas. Esta identificación debe contener los siguientes datos que se muestran a continuación:



Cuadro 1. Formato para la Identificación de la muestra.

Fecha de muestreo:				
Propietario:			Remitente:	
Nº Teléfono:	Correo electrónico:	Fax:	Tipo de análisis:	
Altitud:	Longitud:		Latitud:	
Nombre del lote:	Nombre de la Granja:	Parroquia:	Cantón:	Provincia:
Cultivo anterior:		Próximo cultivo:	Superficie:	

9. En plenaria el facilitador conjuntamente con los participantes reflexionarán la importancia de la toma de muestra de suelos y comparar con las preguntas iniciales.

RECOMENDACIONES PARA EL MUESTREO:

- Realizar el muestreo con un mes de anticipación a la siembra.
- Realizar el muestreo antes de labrar el suelo.
- Elaborar un croquis del área dónde se van a tomar las muestras considerando que tenga características homogéneas (sitios que tengan condiciones semejantes del suelo: pendiente, manejo, color, vegetación, cultivo, fertilización, riego, etc.).

PRECAUCIONES DEL MUESTREO:

- Limpiar bien los elementos de muestreo antes de cambiar de terreno.
- Tener cuidado de no colocar la tarjeta de identificación en contacto con el suelo.
- Colocar la muestra de suelo en fundas plástica, no se recomienda el uso de fundas de papel.
- No tomar la muestra de los siguientes lugares:
 - Sitios recién fertilizados.
 - Sitios próximos a viviendas, galpones, corrales.
 - Al pie de caminos, cercas o zanjas.
 - En lugares de acumulación de estiércol.
 - En zonas pantanosas o erosionadas.
 - En aéreas quemadas.
 - En suelos muy mojados o húmedos

PRÁCTICA 2

REALICEMOS LA PREPARACIÓN DEL SUELO

OBJETIVO

- ▶ Al finalizar la práctica los participantes estarán en capacidad de identificar los factores necesarios para seleccionar el terreno más adecuado para la siembra de cacao

TIEMPO

- ▶ 2 horas

MATERIALES

- ▶ Lote de terreno
- ▶ Machete
- ▶ Estaca de caña
- ▶ Piola
- ▶ Flexometro
- ▶ Papelote
- ▶ Marcadores de colores
- ▶ Cinta masking
- ▶ Trípode

PROCEDIMIENTO

1. Compartir con los participantes el objetivo de la práctica.
2. Plantear las siguientes preguntas a los participantes para explorar sus conocimientos:
 - ¿Enumere las características a tener para seleccionar la parcela para el establecimiento del cultivo?
 - ¿Qué actividades realiza al preparar el terreno?
 - ¿En época realizar la preparación del terreno?

3. Anotar las respuestas en papelotes para reafirmar los conocimientos al final de la práctica.
4. Formar grupos de trabajo de acuerdo al número de participantes y entregar los materiales.
5. Solicitar a cada uno de los grupos proceder a llenar la siguiente matriz de trabajo, para lo cual el facilitador les llevara a terrenos diferentes.

Actividad a realizar para la realización de la preparación del suelo	Importancia	

6. Cada uno de los grupos presentarán sus resultados.
 - En plenaria los participantes conjuntamente con el facilitador definirán el
7. lote que tiene las mejores características y su importancia para implementar la plantación de cacao.
8. Al finalizar la práctica se retomará las preguntas iniciales donde se reforzará los conocimientos adquiridos.

NOTAS TÉCNICAS

PREPARACIÓN DEL TERRENO

La preparación del suelo busca crear condiciones favorables para el buen desarrollo del cultivo, es decir, para la germinación de las semillas, el crecimiento de las raíces y de la planta.

En general la preparación del suelo permite:

- Generar en el suelo condiciones físicas adecuadas para el buen flujo del agua y el aire, evitando que se formen en el suelo capas duras que limiten la penetración y el crecimiento de las raíces.
- Contribuir a que el suelo disponga de más nutrientes para la planta, incorporándole restos de cosecha y materia orgánica como abono, favoreciendo así la actividad de organismos que mejoren su fertilidad.
- Ayudar en la eliminación de insectos y hongos, así como en el control de las malas hierbas.

Las labores para realizar en la adecuación del terreno son:

Pre-limpieza o pica que consiste en el corte de malezas grandes con la ayuda de machetes, el fin de esta actividad es reducir la densidad de la vegetación ligera para un primer aclareo del área, abriendo espacios que faciliten el acceso y circulación del personal que entre a realizar las siguientes actividades.

Tumba y troceo consiste en eliminar en forma total o parcial, la plantación antigua con la ayuda de una motosierra se procede a cortar dejando los árboles con escasa interferencia para el futuro cultivo, posterior a la tumba se procede al troceo de los troncos y ramas que se encuentran en el piso.

Repique es una actividad complementaria a la tumba. Se apoya con una motosierra mediana y la ayuda de machetes grandes, la cual se utiliza para cortar al ras del piso a los árboles. El objetivo principal es avanzar un paso más con el aclaramiento gradual del terreno antes de dejarlo listo para la siembra.

Amontonamiento del material después de la tumba y repique es necesario esta actividad ya que facilita realizar la chapia o el balizado de la plantación, motivo se procede a realizar montones que se encuentren orientados en la misma dirección en la que se pretende balizar las futuras hileras del cultivo.

PRÁCTICA 3

REALICEMOS UN ADECUADO RIEGO Y DRENAJE

OBJETIVO

Al finalizar la práctica los participantes estarán en capacidad de:

- ▶ Realizar adecuadamente el riego en el cultivo.
- ▶ Determinar los diferentes tipos de drenaje para el cultivo de cacao

TIEMPO

- ▶ 3 horas

MATERIALES

- ▶ Parcela demostrativa
- ▶ Fuente de agua
- ▶ Mangueras plásticas
- ▶ Cabezal de riego
- ▶ Fotografías de drenajes primarios secundario terciario
- ▶ Cartel con las etapas fenológicas del cultivo

PROCEDIMIENTO

1. Compartir con los participantes el objetivo de la práctica.
2. Para conocer el dominio del tema por los participantes, plantear las siguientes preguntas:
 - ¿En qué etapa del cultivo necesita mayor cantidad de agua?
 - ¿Qué cantidad de agua necesita
3. ¿Anotar las respuestas en papelotes para ratificar los conocimientos adquiridos al final de la práctica.
4. Formar grupos de trabajo de seis participantes y entregará materiales.
5. El facilitador entregará a cada grupo un tipo de riego, donde trabajaran en la siguiente matriz identificando las ventajas y desventajas de cada una

Tipo de Riego	Ventajas	Desventajas

6. Cada grupo presentará los resultados donde analizarán con el facilitador el tipo de riego a utilizar para el cultivo de cacao.
7. En plenaria el facilitador previamente tendrá listo un cartel con todas las etapas fenológicas del cultivo, donde trabajará con todos los participantes.
8. Con la ayuda de tarjetas de cartulina de color celeste identificar en que etapa fenológica del cultivo necesita mayor cantidad de agua
9. Colocar cada una de las tarjetas en el cartel de las etapas fenológicas del cultivo, identificando en que época requiere riego.
10. El facilitador analizará la cantidad de agua que necesita en el cultivo de acuerdo a su etapa fenológica.
11. Al finalizar la práctica el facilitador resumirá la importancia de realizar un riego en el cultivo reforzando así las preguntas iniciales.

NOTAS TÉCNICAS

RIEGO

El objetivo de los sistemas de riego es poner a disposición de los cultivos el agua necesaria para que cubra sus necesidades, complementando la recibida en forma de precipitaciones. El cultivo de cacao tiene un normal crecimiento cuando existen precipitaciones distribuidas durante todo el año que van desde 1,500 hasta 2,500 mm.

Sistemas de riego.

El método que se elija depende del tamaño de la plantación, del costo de los sistemas y del tiempo que se requiera dedicar al cuidado de las plantas.

POR GRAVEDAD

El agua por la parcela es la derivada de su propio peso, al circular libremente por el terreno a favor de pendiente. Con este método de riego se suele mojar la totalidad del terreno y requiere el reparto del agua mediante surcos, eras, tablares, canteros o alcorques para controlar su distribución. Con una eficiencia de aplicación que va desde el 30 al 70%.

PRESURIZADOS

El agua se obtiene por una diferencia de cota entre la fuente de agua y el sector a regar o mediante un equipo de bombeo, el agua se conduce al suelo mediante tuberías a presión. En este riego se adaptan mejor las aplicaciones frecuentes de escaso volumen ya que las plantas reaccionan mejor.

GOTEO

El agua se conduce a presión por tuberías y luego por mangueras de riego que recorren las hileras del cultivo. Se moja sólo la parte del suelo próxima a las plantas. La eficiencia de aplicación es del 85 al 95%.

ASPERSIÓN

El agua es conducida a presión. Al llegar a los emisores (aspersores) produce gotas que mojan todo el terreno de forma similar o uniforme como lo haría la lluvia. Con una eficiencia de aplicación que va desde el 65% al 85%.

PRÁCTICA 4

REALICEMOS EL TRAZADO DE LA PLANTACIÓN

OBJETIVO

Al finalizar la práctica los participantes estarán en la capacidad de realizar un adecuado trazado de la plantación

TIEMPO

▶ 4 horas

MATERIALES

- ▶ Fichas técnicas de los diferentes sistemas de trazados.
- ▶ Machete
- ▶ Piola
- ▶ Estacas
- ▶ Escarbadora
- ▶ Cinta métrica
- ▶ Marcadores
- ▶ Papelotes
- ▶ Cinta Adhesiva

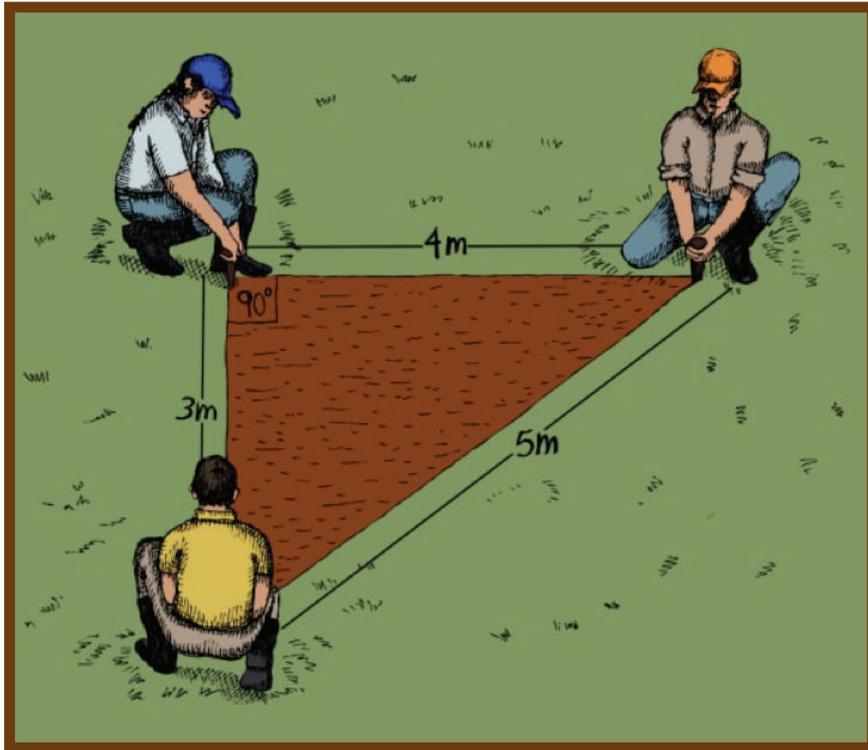
PROCEDIMIENTO

1. Compartir con los participantes el objetivo de la práctica.
2. Plantear las siguientes preguntas a los participantes para resaltar los conocimientos:
 - Cómo realiza usted el trazado de la huerta?
 - ¿A que distancia usted realiza el hoyado?
3. Anotar las respuestas en papelotes para reafirmar los conocimientos al final de la practica.
4. Dirigirse hacia la parcela donde se va realizar la siembra de cacao.
5. Formar grupos de trabajo y entregar materiales.

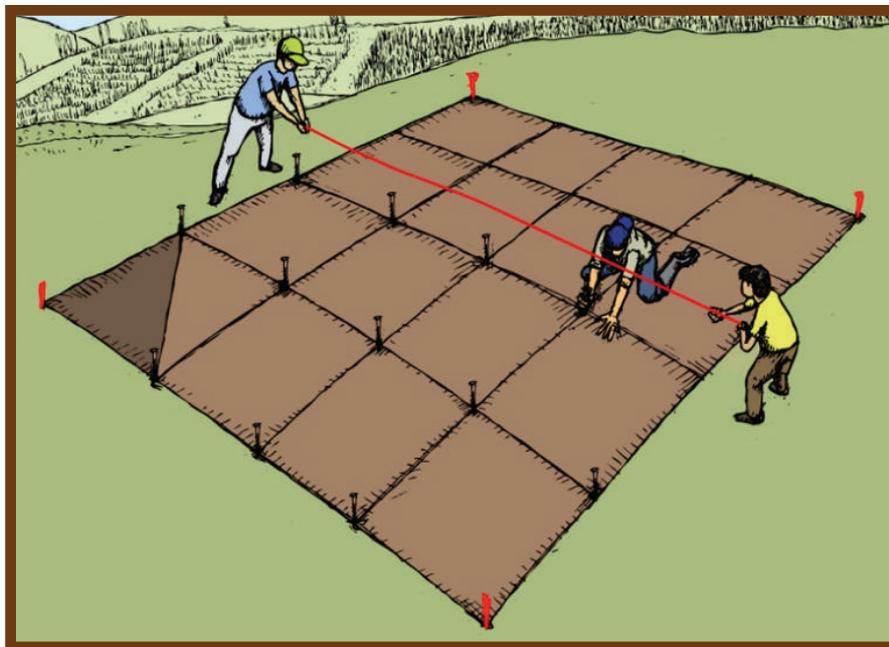
6. Mediante una lluvia de ideas y con ayuda de un rotafolio procederán a determinar cada uno de los sistemas de siembra a usar para la siembra de cacao.
7. Entregar a cada grupo al azar fichas técnicas sobre sistema de siembra, el cual les ayudara a formr una maqueta con los materiales entregados.
8. Con la elaboración de la maqueta cada uno de los grupos procederán a llenar la siguiente matriz de trabajo identificando las ventajas y desventajas en el sistema de siembra utilizado.

Sistema de siembra	Ventaja	Desventaja

9. Cada grupo debe determinar las ventajas y desventajas que presenta cada uno de los sistemas de siembra entregados.
10. En plenaria cada uno de los grupos procederán a exponer sus resultados.
11. El facilitador indicará a los participantes que el trazado de la parcela se realizará mediante la utilización del método de Pitágoras, de la siguiente manera:
 - Trazar una línea imaginaria (A - B) para lo cual tomaremos como de referencia un camino árbol o cualquier punto que nos ayude a delimitar la plantación. Esta línea medirá 3m.
 - De la misma forma trazar otra línea imaginaria (A - C) la cual medirá
 - Para complementar el teorema de Pitágoras se procederá a unir los puntos B – C en cual debe coincidir una medición de 5 m, en el caso de coincidir tendremos dos líneas paralelas, perpendiculares a la línea madre con un ángulo recto de 90°.



- Una vez terminado el trazo de las líneas madres se debe proceder a trazar a lo largo del terreno las piolas madres



12. Al finalizar la práctica el facilitador conjuntamente con los participantes reforzarán la importancia de realizar adecuadamente el trazado del terreno y estaquillado teniendo en cuenta el sistema de siembra a utilizar.

NOTAS TÉCNICAS

TRAZADO DEL TERRENO

Trazar un terreno es determinar la distribución espacial y fijar los lugares donde se sembrará el cacao y la sombra temporal, permanentemente, obteniéndose las siguientes ventajas:

- Buena circulación del aire.
- Facilidad para deshierbar o socolar.
- Facilidad para transportar la cosecha.
- Facilidad para el ingreso a la futura plantación
- Se conservan mejor los suelos.
- Señalizar con unas estaquillas los setos donde se abrirán hoyos para el cacao y sombra temporal.

Es importante recalcar que mediante se va orientando las líneas del cultivo se va marcando con estaquillas el lugar exacto donde se va a cavar los hoyos de siembra.

El sistema de marcado puede ser en cuadro, tres bolillo y a curvas de nivel.

SISTEMA EN CUADRO

Se utiliza cuando el terreno es completamente plano y así las plantas de cacao forman un ángulo de 90° en todos sus lados.

SISTEMA EN TRES BOLILLO

Las plantas de cacao forman un triángulo equilátero, se realiza en áreas o pendientes ligeras, para reducir la erosión. Con este método de plantación se coloca una mayor cantidad de plantas por hectárea que utilizando el cuadro.

SISTEMAS DE CURVAS A NIVEL

Tiene por objeto reducir la erosión especialmente en terrenos con pendiente.

SISTEMA RECTANGULAR

Es similar al cuadrado, pero varía la distancia en un sentido con lo que se logra que las plantaciones se ubiquen en los vértices de un rectángulo.

QUINCUNCE Ó CUADRADOS SUPERPUESTOS

Es como el del cuadrado con el agregado de una planta en el cruce de las dos diagonales, obteniéndose cuatro triángulos isósceles con dos lados iguales y un desigual.

Distancia de siembra

Para el cacao Nacional que se reproduce de forma clonal es conveniente tomar en cuenta condiciones medioambientales y sobre todo la altitud. La distancia de siembra recomendada para zonas con mayor luminosidad es de 4x3 (833 plantas por hectárea) y a 3x3 (1111 plantas por hectárea) y para zonas con menor luminosidad se recomienda a 4x4 (625 plantas por hectárea).

PRÁCTICA 5

REALICEMOS EL TRAZADO DE LA PLANTACIÓN

OBJETIVOS

Al finalizar la práctica los participantes estarán en la capacidad de:

- ▶ Determinar el tipo de sombra a utilizar en la parcela
- ▶ Sembrar cada uno de los cultivos seleccionados para proporcionar sombra a nuestro cultivo.

TIEMPO

- ▶ 2 horas

MATERIALES

- ▶ Colinos de plátano y banano
- ▶ Plantas de guabas, laurel, bombón, y palo prieto
- ▶ Escarbadora
- ▶ Machete
- ▶ Estaquillas de caña
- ▶ Piola plástica
- ▶ Balanza de precisión
- ▶ Dosificadores
- ▶ Baldes plásticos (pequeños)
- ▶ Papelotes
- ▶ Marcadores
- ▶ Cartulina
- ▶ Cinta adhesiva
- ▶ Calculadora
- ▶ Trípode

PROCEDIMIENTO

1. Compartir con los participantes el objetivo de la práctica.
2. Plantear las siguientes preguntas para explorar los conocimientos de los participantes

- ¿Conoce los tipos de sombra provisional y permanente?
 - ¿Describe las distancias de siembra de la sombra permanente?
 - ¿Con que antelación debo sembrar las plantas a usar como sombra?
3. Anotar las respuestas en papelotes para reforzar los conocimientos al final de la practica. .
 4. Formar grupos de trabajo de acuerdo al numero de participantes y entregar los materiales.
 5. Solicitar a cada uno de los grupos que identifiquen los cultivos que se Se solicitara a los grupos que procedan a enumerar cada una de las características de las plantas seleccionadas e identificar cual será la mejor opción.
 6. Una vez identificada a las plantas que se van a usar como sobra cada uno de los grupos dibujaran como van a estar ubicadas las plantas para dar sombra al cultivo y así determinaran que tipo de sombra están usando.
 7. Cada grupo presentará sus resultados.
 8. En plenaria el facilitador con apoyo de los resultados y conjuntamente con los participantes determinaran que tipos de sombra y a que distancia se van a usar en nuestra parcela.

NOTAS TÉCNICAS

SOMBRA PARA CACAO

SOMBRA INICIAL ARTIFICIAL

Cuando las plantas de cacao salen del vivero son muy delicadas especialmente si están en plena brotación con hojas tiernas. Para protección de las plantas jóvenes de cacao en forma artificial se utiliza las hojas de palma simulando un techo.

SOMBRA INICIAL NO ARTIFICIAL

Esta sombra utiliza cultivos como la yuca, maíz, frejol u otros cultivos de ciclo corto que sirvan de sombra durante el primer año. Esta sombra debe se utiliza tres meses antes de la injertación del cultivo para que pueda cumplir mejor su función de sombreado.

SOMBRA TRANSITORIA O PROVISIONAL

Esta sombra utiliza cultivos como la yuca, maíz, frejol u otros cultivos de ciclo corto que sirvan de sombra durante el primer año. Esta sombra debe se utiliza tres meses antes de la injertación del cultivo para que pueda cumplir mejor su función de sombreado.

SOMBRA PERMANENTE O DEFINITIVA

Esta sombra se la debe sembrar al mismo momento que se siembra la sombra temporal. Esta constituida por árboles que tiene una gran altura como el bobón (*Erythrina poeppigiana*), las guabas (*Inga sp.*) y otras leguminosas.

Ademas existe la posibilidad de escoger especies maderables como laurel blanco, laurel negro cedro etc.

DISTANCIA DE SIEMBRA DE LA SOMBRA

La distancia de siembra de la sombra definitiva depende de si se trata de un árbol pequeño y de la época de siembra. La guaba (*Inga* sp.), el madero negro o mata ratón (*Gliricidia sepium*) se puede sembrar a 9 m x 9 m. si los árboles son medianos, se debe sembrar a 12 m x 12 m si los árboles son muy grandes y dan mucha sombra mejor se deba sembrar a 21 m x 21m como el caso del cenícero (*Pithecolobium saman*).

Tipo de arbol	Distancia de siembra
Pequeño	9 x 9m
Mediano	12 x 12 m
Grande	21 x 21 m

BENEFICIOS DE LA SOMBRA

La mejor manera de cultivar cacao es asociando con diversas especies de árboles y arbustos. Esta asociación ofrece una serie de beneficios tanto ecológicos para el cacao, el suelo y el ambiente. Las funciones de los árboles de sombra son:

- Promueven y protegen a la materia orgánica en la capa superficial del suelo contra los efectos del sol.
- Los troncos, ramas y hojas permiten mantener equilibrado el clima dentro de la plantación.
- El sistema radicular de los árboles aumentan la capacidad de infiltración de agua en el suelo.
- Protegen al cacao de exceso las irradiaciones solares directas o intensas proporcionando una sombra adecuada.

PRÁCTICA 6

PREPAREMOS LOS HOYOS PARA EL TRASPLANTE

OBJETIVOS

Al finalizar la práctica los participantes estarán en la capacidad de:

- ▶ Realizar el hoyado para el trasplante de las plantas de cacao.
- ▶ Determinar la cantidad de fertilización inicial y complementaria necesaria para el cultivo.

TIEMPO

- ▶ 2 horas

MATERIALES

- ▶ Fertilizante granulado
- ▶ Balanza de precisión
- ▶ Dosificadores
- ▶ Baldes plásticos (pequeños)
- ▶ Papelotes
- ▶ Marcadores
- ▶ Cartulina
- ▶ Cinta adhesiva
- ▶ Tabla de requerimientos nutricionales de cacao
- ▶ Hoyadora

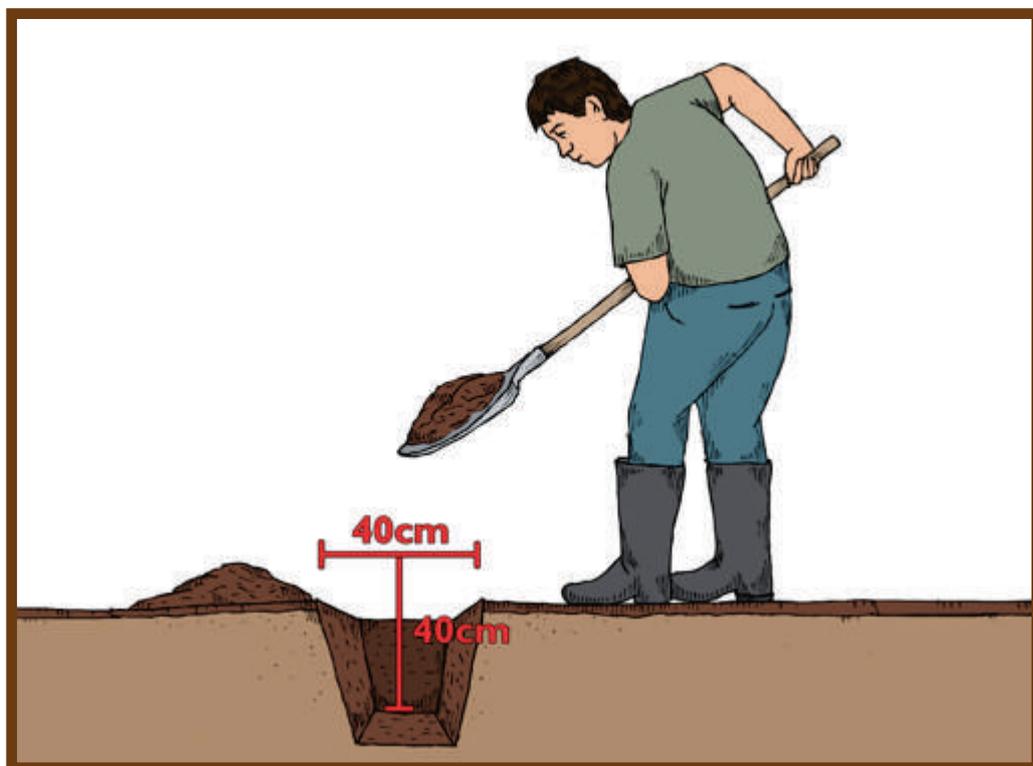
PROCEDIMIENTO

1. Compartir con los participantes el objetivo de la práctica.
2. Plantear las siguientes preguntas para explorar los conocimientos de los participantes.
 - ¿Qué tipo de fertilización realiza en su cultivo?
 - ¿Qué fertilizantes utiliza?
 - ¿En qué época realiza la fertilización?

3. Anotar las respuestas en papelotes para reforzar los conocimientos al final de la practica.
4. Formar grupos de trabajo de seis participantes y entregar los materiales.

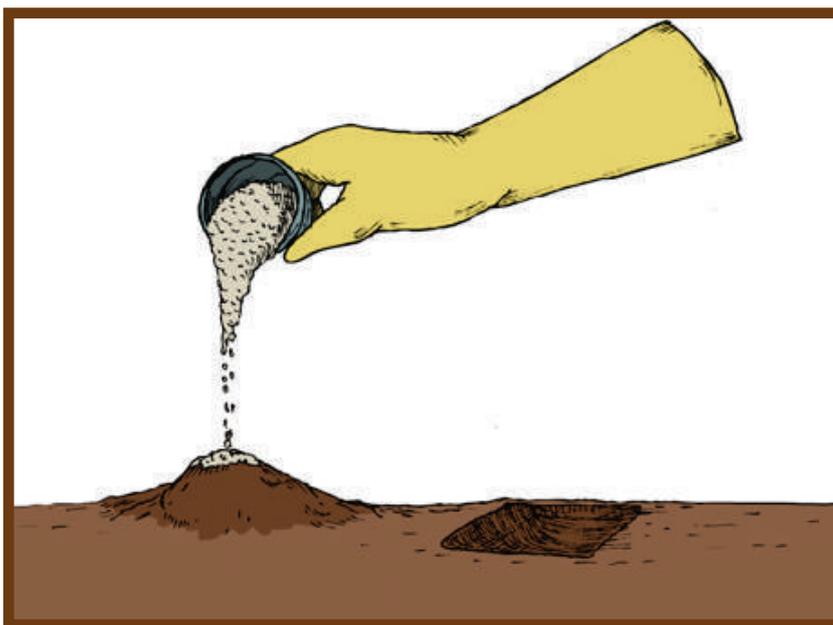
PARTE 1 Apertura de hoyos

1. Mediante un conversatorio el facilitador con los participantes describirán las características que debe tener el hoyo para la siembra.
2. En plenaria el facilitador realizara una demostración como se debe realizar el hoyo para el trasplante de cacao.
3. Solicitar a cada uno de los grupos proceder a cavar un hoyo de 40 x 40 x 40 cm, para lo cual se debe separa la tierra superficial para luego invertirla.
4. En plenaria definir la importancia de realizar un hoyo adecuado para el trasplante.



PARTE 2 Colocación del fertilizante

1. En plenaria el facilitador conjuntamente con los participantes definirán la importancia de colocar fertilizantes al suelo.
2. El facilitador presentará el análisis de suelo donde indica la cantidad de fertilizante necesario para nuestro cultivo.
3. El facilitador indicará que la cantidad de fertilizante que se debe aplicar en el hoyo es de 120 gramos por plata. Sin embargo mediante una lluvia de ideas definirán la forma de colocar el fertilizante en el hoyo.
4. Se dividirá el fertilizante en dos partes una que se colocará al fondo del hoyo y la otra se mezclará con la tierra para colocar al momento del trasplante.



5. Solicitar a cada uno de los grupos que se dirijan a cada uno de los hoyos donde colocaran el fertilizante necesario para el cultivo.
6. Adicionalmente colocaran una capa de tierra para evitar la muerte de la planta por la quema de las raíces provocada por el fertilizante.
7. En plenaria el facilitador resumirán la importancia de aplicar el fertilizante en el hoyo y la cantidad necesaria para el desarrollo adecuado de la planta de cacao.

NOTAS TÉCNICAS

HOYADO

APERTURA

Para que se desarrolle el sistema radicular se debe hacer hoyos de 40 de largo x40 de ancho x40 cm profundidad separando la tierra superficial de aquellas del fondo, esta actividad ayudara a invertir la posición de las capas al momento del trasplante.

El objetivo de realizar la apertura de los hoyos es para disponer de suficiente espacio para colocar la planta y de abundante tierra suelta que se va apisonando a medida que se va llenando el hoyo.

NUTRICION DEL HOYO

La nutrición del cultivo es una práctica tan importante en el cultivo de cacao que en algunos otros cultivos, especialmente cuando se conoce que muchos cacaotales son establecidos en suelos de condiciones físicas aceptables pero con limitaciones químicas en uno o varios elementos. El cacao aunque es una planta rústica requiere de por lo menos 12 nutrientes, para ser altamente productivo de los cuales los más importantes son nitrógeno, potasio y fósforo.

CANTIDAD DE FERTILIZANTE A APLICAR AL TRASPLANTE

La tierra del hoyo se mezcla con 120 g de 18-46-0 o de un abono completo con alto contenido de P.

Si hay disponibilidad de algún abono orgánico bien descompuesto, se incluye en la mezcla en la proporción de 3 a 4 kg por sitio de siembra.

Transcurridos los 2 primeros meses del trasplante, se aplican 135 g de urea, fraccionadas en dos aplicaciones mientras haya humedad en el suelo y distribuidos en la corona a 15 cm del pie de cada planta.

Es importante recordar que hay una relación entre los efectos de la luz y el grado de nutrición del cacao, es este complejo fertilización-sombra uno de los factores más decisivos para obtener buenas producciones por unidad de superficie.

PRÁCTICA 7

REALICEMOS EL TRASPLANTE

OBJETIVO

Al finalizar la práctica los participantes estarán en la capacidad de trasplantar las plantas de cacao adecuadamente.

TIEMPO

- ▶ 2 horas

MATERIALES

- ▶ Plantas injertas de cacao lista para ser trasplantadas
- ▶ Machete
- ▶ Dosificadores
- ▶ Baldes plásticos (pequeños)
- ▶ Fertilizante granulado
- ▶ Balanza digital
- ▶ Papelotes
- ▶ Marcadores
- ▶ Cartulina
- ▶ Cinta adhesiva

PROCEDIMIENTO

1. Compartir con los participantes el objetivo de la práctica.
2. Plantear las siguientes preguntas a los participantes para explorar sus conocimientos
 - ¿Enumere los pasos a seguir cuando trasplanta usted sus plantas de cacao?
 - ¿Cómo coloca usted las raíces de la planta?
 - ¿Enumere los problemas a tener si el trasplante no se realiza de forma adecuada?

3. Anotar las respuestas en papelotes para reafirmar los conocimientos de los participantes al final de la practica.
4. Formar grupos de trabajo de acuerdo al número de participantes y entregar materiales.
5. El facilitador solicitara a los participantes dirigirse hacia la parcela donde se va a realizar el trasplante de cacao.
6. Seleccionar las plantas de vivero mas vigorosas para posteriormente eliminar la funda negra.
7. Colocar la planta de cacao en el hoyo procurando que las raíces se coloquen en forma recta.



8. Anadir la tierra poco a poco, primero la capa superficial y de ahí la de fondo..
9. Apisonar bien la tierra para evitar bolsas de aire y realizar un riego.
10. El facilitador solicitara a cada uno de los grupos proceder a realizar el trasplante de las plantas de cacao seleccionadas.
11. Al finalizar la práctica el facilitador retomaran las preguntas iniciales para consensuar los conocimientos adquiridos.

NOTAS TÉCNICAS

TRASPLANTE

La siembra se debe realizar con las primeras lluvias cuando ya hay suficiente humedad en el suelo. Una planta de cacao obtenida por injerto puede ser sembrada en el campo a los 2-3 meses de edad posterior a ser injertada, cuando es una planta proveniente de semilla puede ser sembrada con una edad entre 4 a 5 meses.

Cuando se va a trasplantar, se debe romper la funda plástica haciendo un corte en los lados de la funda en el momento de colocar la planta de cacao en el sitio definitivo. En los suelos pesados se aconseja hacer hoyos grandes colocando la planta en el centro del hoyo.

En el hoyo se debe colocar la planta hasta el cuello, tratando de no dañar las raicillas,, luego invertimos la colocación de las capas de tierra amontonadas anteriormente, es decir la capa superficial irá al fondo mezclada con materia orgánica y la que estuvo en el fondo irá arriba, de tal manera que facilite la permeabilidad, aireación y penetración de las raíces.

Finalmente apisonar bien por el contorno del hoyo para que haya mayor firmeza de la planta y evitar espacios vacíos. Esta labor se recomienda durante las primeras horas de la mañana.



MÓDULO 3

MANEJO AGRÓNOMICO DEL CULTIVO

INTRODUCCIÓN

Una vez realizada la plantación de cacao es importante empezar a tomar en cuenta las prácticas culturales como el control de malezas, limpieza de canales, podas, eliminación de plagas y enfermedades. El control de plagas y enfermedades mediante el uso de prácticas culturales constantes permiten manejarlas hasta reducirlas a niveles que no afecten significativamente al cultivo.

ESTRUCTURA DEL MÓDULO **MANEJO AGRONÓMICO DEL CULTIVO**



PRÁCTICA 1

Realicemos las labores culturales a tiempo.



PRÁCTICA 6

Identifiquemos las diferentes plagas en el cultivo de cacao.



PRÁCTICA 2

Realicemos un muestreo foliar en el cultivo.



PRÁCTICA 7

Aprendamos a reconocer las enfermedades presente en el cultivo de cacao.



PRÁCTICA 3

Apliquemos el fertilizante complementario a la plantación.



PRÁCTICA 4

Seleccionemos adecuadamente el tipo de poda a aplicar en la plantación.



PRÁCTICA 5

Rehabilitemos una plantación de cacao.

PRÁCTICA 1

REALICEMOS LAS LABORES CULTURALES A TIEMPO

OBJETIVOS

Al finalizar la práctica los participantes estarán en capacidad de:

- ▶ Identificar la importancia de realizar cada una de las actividades
- ▶ Controlar adecuadamente cada una de las malezas presentes en el cultivo.
- ▶ Determinar la época fenológica del cultivo que necesita riego.

TIEMPO

- ▶ 2 horas

MATERIALES

- ▶ Papelotes
- ▶ Marcadores
- ▶ Cinta masking
- ▶ Dibujo de las etapas fenológicas del cultivo.

PROCEDIMIENTO

1. Compartir con los participantes los objetivos de la práctica.
Plantear las siguientes preguntas con la finalidad de explorar los conocimientos de los participantes,
2. mientos de los participantes,
 - ¿Conoce cada uno de los tipos de malezas presentes en su cultivo?
 - ¿Como controlaría usted las malezas presentes en su cultivo?
 - ¿Conoce usted en que etapa fenológica el cultivo necesita mas agua?
3. Anotar las respuestas en papelotes para reafirmar los conocimientos al final de la practica.
4. Formar grupo de trabajo de acuerdo al numero de participantes y entregar materiales.

5. Solicitar a cada uno de los grupos realizar las siguientes actividades:

GRUPO Control de malezas

- Solicitar al grupo dirigirse hacia la plantación de cacao donde recolectara las muestras de malezas presentes en el cultivo.
- Con las muestras seleccionadas proceder a realizar un muestreo.
- Llenar la siguiente matriz de trabajo de acuerdo a las muestras recolectadas.

Dibujo de la maleza	Tipo de maleza	Características	Control

- Identificar el control más apto para cada una de las malezas.

GRUPO Riego

- Tomar con el puño de la mano una muestra de suelo donde se presionará para observar la cantidad de agua presente en el suelo; es decir:
 - A. Capacidad de campo: se forma una sola masa de suelo
 - B. Suelo saturado: se escurre el agua que está en exceso
 - C. Suelo seco: se desmorona el suelo.

6. Cada uno de los grupos presentarán sus resultados.
7. Al finalizar la práctica el facilitador conjuntamente con los participantes retomaran las preguntas iniciales con la finalidad de reforzar los conocimientos adquiridos.

NOTAS TÉCNICAS

LABORES CULTUALES

CONTROL DE MALEZAS

El control de malezas es una labor muy necesaria especialmente en los primeros años del cultivo, luego cuando las plantas crecen la sombra y la hojarasca de cacao bloquean el desarrollo de malezas en buena medida. El abuso de herbicidas puede generar una baja en el contenido de materia orgánica del suelo en el mediano plazo por lo que es necesario combinar el control de malezas con controles mecanizados usando motoguadaña.

Cuando las plantas son muy jóvenes una labor indispensable es la “corona” de las plantas lo cual necesariamente debe ser realizado con machete. Algunas malezas conocidas son: Achochilla (*Momordica charantia*), Coquito (*Cyperus esculentus*), paja de burro (*Eleusine indica*), Lechosa (*Euphorbia* sp), entre otras.

Una parcela de cacao sin el debido y oportuno control de las malezas no podrá alcanzar niveles altos de rendimiento aunque otras prácticas culturales se realice correctamente. Se sugiere realizar una chapia presentes y luego de 10 a 15 días aplicar productos químicos. En caso de rebrotar las malezas se debe utilizar diquat en dosis de 1,5 a 3,0 l/ha.

Cuando en las plantas de cacao hay plantas epifitas sean estas parasitas o autotrófas es necesario proceder a su eliminación utilizando tijeras de podar a fin de realizar un corte de los filamentos que unen a estas plantas con el cacao.

RIEGO

El riego suplementario se convierte en un recurso indispensable para asegurar una buena cosecha. La falta de agua influye de manera negativa en el número de mazorcas, tamaño de las mazorcas y peso de las almendras (disminuye el índice de semilla). Una huerta de cacao necesita más de 100 mm de agua mensuales para satisfacer sus necesidades y cumplir con sus procesos de brotación, floración, fecundación y crecimiento de los frutos. Es por esto, que durante los 6 meses de época seca como referencia se puede recomendar ciclos de riego cada 15 días, estableciendo un total de 12 eventos de riego, aplicando aproximadamente 60 mm de lámina de riego por cada evento

PRÁCTICA 2

REALICEMOS EL MUESTREO FOLIAR EN LA PLANTACION DE CACAO

OBJETIVOS

Al finalizar la práctica los participantes estarán en capacidad de

- ▶ Realizar un muestreo foliar en la plantación
- ▶ Controlar sus deficiencias nutricionales en la plantación.

TIEMPO

- ▶ 2 horas

MATERIALES

- ▶ Tijeras de podar
- ▶ Fundas de papel
- ▶ Lápiz
- ▶ Papelotes
- ▶ Marcadores
- ▶ Pizarra

PROCEDIMIENTO

1. Compartir con los participantes el objetivo de la práctica.
2. Plantear las siguientes preguntas para explorar los conocimientos de los participantes:
 - ¿Sabe realizar el muestro foliar en su plantacion?
 - ¿Como realiza el muestreo foliar?
 - ¿Que correctivos nutricionales realiza a la plantacion?
3. Anotar las respuestas en papelotes para reafirmar los conocimientos al final de la práctica.

4. El facilitador e realizara una demostración de cómo se debe tomar las muestras de hojas para el análisis foliar.
 - Elaborar un croquis de la plantación tomando en cuenta las áreas distribuidas en condiciones similares tales como: manejo de la plantación, características físicas y topográficas del terreno, tratamientos de fertilización, etc.
 - Cada muestreo debe representar un máximo de 15 ha y se deben muestrear al menos 15 plantas por muestra.
 - Con la ayuda de una tijera de podar cortar cuatro hojas de tercio medio de la planta distribuidas en toda la copa del árbol.
 - Colocar la muestra en una funda de papel identificada con el nombre o número del lote donde se muestreó, datos del propietario, ubicación de la plantación.
5. En plenaria el facilitador solicitara a cada uno de los grupos proceder a realizar el muestreo foliar en el área designada.
6. Una vez realizada la toma de muestras se procede a analizar con los participantes la importancia de realizar la practica a fin de determinar problemas nutricionales en la plantación.
7. Al finalizar la practica el facilitador realizara un resumen de la importancia realizar el muestreo foliar y recalcaran las preguntas iniciales realizadas.

NOTAS TÉCNICAS

MUESTREO FOLIAR

El análisis foliar (hojas) se basa en el criterio de que la concentración de un elemento esencial en la planta e indica la habilidad del suelo para suplir este nutriente.

Esta práctica ha sido usada por muchos años como una herramienta de diagnóstico en investigación, pero su uso en las fincas de nuestro país ha sido muy reciente, posiblemente debido al desconocimiento de las ventajas económicas que nos brinda al momento de determinar las cantidades de fertilizantes a aplicar, especialmente en los tiempos en que el precio de los fertilizantes son muy elevados.

Realizar siempre el muestreo en la misma época del año, preferiblemente en la época seca durante las primeras horas de la mañana o al finalizar la tarde (dos meses antes de la fertilización), cuando el contenido de elementos sea más estable. Las hojas seleccionadas deberán estar libres de daños causados por insectos o enfermedades y no haber sido tratadas últimamente con fungicidas.

RAZONES PARA REALIZAR EL ANÁLISIS FOLIAR

- Diagnosticar o confirmar síntomas visuales. Las deficiencias nutricionales que se presentan frecuentemente muy difíciles de identificar, debido a que otros factores pueden causar síntomas similares. Así mismo, el síntoma causado por un elemento determinado puede ser parecido al causado por otro.
- Identificar “hambre oculta”. En ciertas ocasiones la planta puede sufrir de una deficiencia de nutrientes, sin mostrar ningún síntoma.

- Determinar interacciones o antagonismos entre nutrientes. En ciertas ocasiones la adición de algunos nutrientes afecta la absorción de otro por la planta. Por ejemplo, el exceso de potasio puede disminuir la absorción del magnesio. El pH bajo, aumenta la disponibilidad del aluminio y manganeso. Cantidades elevadas de fósforo, disminuyen la absorción de azufre, entre otros.
- Estudiar el comportamiento de los nutrientes un año o a través de los años. La realización de análisis foliares periódicos, permite conocer si algún nutriente se está tornando deficitario y se requiere realizar una aplicación suplementaria del elemento.
- Las deficiencias o los excesos de nutrientes en el cacao pueden ser detectadas antes de que se observen síntomas visuales o la producción y calidad del cultivo se hayan reducido. El análisis foliar y el de suelos se complementan perfectamente para estos casos.
- Sugerir análisis o estudios adicionales para identificar los problemas de un campo. El análisis foliar puede ser de mucha ayuda en localizar áreas en el campo que tienen comportamientos diferentes. De esta manera, se podrá dar recomendaciones de análisis y manejo diferente para cada área de la propiedad en particular.

Investigaciones conducidas en todo el mundo en diferentes cultivos, han determinado el tipo, época y número de hojas a muestrearse. Cualquier desviación de estos criterios, podrá conducir a resultados erróneos que tornan inválido el diagnóstico.

PRÁCTICA 3

APLIQUEMOS EL FERTILIZANTE COMPLEMENTARIO A NUESTRA PLANTACIÓN

OBJETIVO

Al finalizar la práctica los participantes estarán en capacidad de aplicar el fertilizante complementario en nuestra plantación de acuerdo a su edad.

TIEMPO

- ▶ 2 horas

MATERIALES

- ▶ Papelotes
- ▶ Marcadores
- ▶ Cinta masking
- ▶ Plantación de cacao.
- ▶ Fertilizantes
- ▶ Tarjetas de cartulina varios colores.

PROCEDIMIENTO

1. Compartir con los participantes los objetivos de la práctica.
2. Plantear las siguientes preguntas con la finalidad de explorar los conocimientos de los participantes,
 - ¿Qué fertilizantes sabe aplicar a su plantación después de establecido el cultivo?
 - ¿En que forma le aplica la fertilización complementaria al cultivo?
3. Anotar las respuestas en papelotes para reafirmar los conocimientos al final de la practica.
4. Solicitar a los participantes dirigirse hacia una plantación de cacao previamente seleccionada por el facilitador.

5. El facilitador con ayuda de un rotafolio procederá a realizar un conversatorio con los participantes identificando que fertilizante usa para el cultivo. Cada una de las respuestas se anotará en una tarjeta de cartulina la cual se pegará en el papelote.
6. Formar grupos de trabajo de acuerdo al número de participantes y entregar materiales.
7. Proceder a llenar la siguiente matriz de trabajo.

Tipo de fertilizante	Cantidad a aplicar		Forma de aplicar
	Plantas en crecimiento	Plantas en desarrollo	

8. Cada uno de los grupos presentara los resultados.
9. En plenaria el facilitador conjuntamente con las matrices presentadas procederá a resumir y reforzar los conocimientos adquiridos.

NOTAS TÉCNICAS

NUTRICIÓN EN CULTIVO ESTABLECIDO

Después del trasplante y durante los dos años siguientes, la fertilización se planificará considerando los resultados del análisis químico del suelo y foliar. La veracidad de disponibilidad de nutrientes presentes en el suelo que arroje el análisis de laboratorio, depende de la correcta toma de la muestra de suelo.

Como recomendación general se tiene:

PLANTAS EN CRECIMIENTO

Si no dispone de riego, durante los dos primeros años de vida del cultivo después del trasplante, la dosis total de fertilizantes a usar por año se debe fraccionar en tres aplicaciones (enero, marzo y mayo), en la época de lluvia. Si cuenta con riego se lo debe hacer en seis fracciones, cada dos meses. Anualmente se aplica 289 g de urea, 95 g de 18-46-0 (una sola aplicación) y 136 g de muriato de potasio por planta y el azufre, magnesio y micronutrientes según los resultados de análisis de suelos.

Los fertilizantes se distribuyen en una corona ancha que se inicia a los 0.30 m y que se extiende hasta 0.60 m del pie de cada planta. En los años siguientes la corona se ubica entre 0.60 y 1.00 m del pie de cada planta debido a que en esta zona se concentra la mayor cantidad de raíces absorbentes.

PLANTAS EN CRECIMIENTO

Para plantas en producción, la fertilización debe iniciarse con la poda principal que se haga al cultivo. Es importante aprovechar la humedad del suelo de la época de lluvias, para que los fertilizantes puedan disolverse y ser absorbidos por las plantas.

Una recomendación general para suelos con un índice medio de fertilidad, consiste en la aplicación fraccionada de 441 g de urea, 135 g de 18-46-0 (una sola aplicación) y 443 g de muriato de potasio distribuidos de acuerdo a como se menciona en la etapa de crecimiento.

Para esta etapa del cultivo, los fertilizantes se aplican siguiendo estas recomendaciones:

- El área debe estar libre de malezas
- Retirar la hojarasca con una horqueta
- Distribuir el fertilizante al voleo a lo largo de las hileras (calles)
- Volver a cubrir el suelo con la hojarasca

En esta etapa se debe complementar la fertilización edáfica con fertilización foliar.

NOTA: Las dosis de fertilización han sido calculadas considerando una población de 1111 plantas ha⁻¹

PRÁCTICA 4

SELECCIONEMOS ADECUADAMENTE EL TIPO DE PODA A APLICAR EN LA PLANTACIÓN

OBJETIVO

Al finalizar la práctica los participantes estarán en capacidad de:

- ▶ Definir los principios básicos, tipos e importancia de las podas.
- ▶ Identificar el estado de plantaciones a fin de definir una práctica de poda apropiada.

TIEMPO

- ▶ 3 horas

MATERIALES

- ▶ Tijeras de podar
- ▶ Fungicida a base de cobre
- ▶ Alcohol
- ▶ Serrucho de poda
- ▶ Machete
- ▶ Bomba de fumigar de moto o manual
- ▶ Papelotes
- ▶ Marcadores
- ▶ Pizarra

PROCEDIMIENTO

1. Compartir con los participantes el objetivo de la práctica.
2. Plantear las siguientes preguntas para explorar los conocimientos de los participantes:
 - ¿Conoce usted cuales son los principios básicos para realizar las podas?
 - ¿Cuándo, cómo y porque podar?
 - ¿Qué tipos de podas conoce usted?
 - ¿Qué cuidados se deben tener para realizar la poda?

NOTAS TÉCNICAS

ANÁLISIS DEL SUELO

El análisis químico del suelo constituye una de las técnicas más utilizadas para la recomendación de fertilizantes. Es una fuente de información vital para el manejo de suelos; permite:

- Conocer el estado de fertilidad de los suelos y la necesidad nutritiva del cultivo.
- Clasificar los suelos en grupos afines;
- Determinar las condiciones específicas del suelo que pueden ser mejoradas.

La información obtenida mediante los análisis de suelos, es una buena base para hacer recomendaciones sobre fertilización.

Condiciones a tomar en cuenta en el muestreo del suelo

ÉPOCA

Se realiza cada vez que se va a implementar un cultivo.

PROFUNDIDAD

Está determinada por la capa de suelo ocupada por la mayor cantidad de raíces y, generalmente, la adecuada es de 0 a 20 cm de profundidad.

FRECUENCIA

Se realiza cada vez que se va a implementar un cultivo.

3. Anotar las respuestas en papelotes para reafirmar los conocimientos al final de la práctica.
4. Formar grupos de trabajo de 4 personas y entregar materiales a cada uno.

PARTE 1 Recorrido por lote de cacao

1. En plenaria el facilitador solicitará a los participantes dirigirse a una plantación, donde seleccionar un área de 20 m x 50 m (1000 m²).
2. El facilitador entregara la matriz de trabajo a cada grupo donde se anotará las características que presenta la plantación.

Matriz de Trabajo N° 1

Grupo:
Plantación:

Número de árbol	# fallas	Altura de planta	Forma de copa	Tipo de material clon/semilla	Observaciones
1					
2					
3					
n árboles					
TOTAL					

3. En plenaria cada grupo presentará sus resultados, donde el facilitador con ayuda de un voluntario resumirá los datos obtenidos.
4. El facilitador con apoyo de la matriz de trabajo Nro. 2 mediante un ejemplo procederá a determinar como seleccionar el tipo de poda a realizar.
5. Solicitar a cada grupo que con ayuda de la matriz de trabajo definirán el tipo de poda a realizar en la plantación seleccionad anteriormente.

3. Anotar las respuestas en papelotes para reafirmar los conocimientos al final de la práctica.
4. Formar grupos de trabajo de 4 personas y entregar materiales a cada uno.

PARTE 1 Recorrido por lote de cacao

1. En plenaria el facilitador solicitará a los participantes dirigirse a una plantación, donde seleccionar un área de 20 m x 50 m (1000 m2).
2. El facilitador entregara la matriz de trabajo a cada grupo donde se anotará las características que presenta la plantación.

Matriz de Trabajo N° 1

Grupo:

Plantación:

Número de árbol	# fallas	Altura de planta	Forma de copa	Tipo de material clon/semilla	Observaciones
1					
2					
3					
n árboles					
TOTAL					

3. En plenaria cada grupo presentará sus resultados, donde el facilitador con ayuda de un voluntario resumirá los datos obtenidos.
4. El facilitador con apoyo de la matriz de trabajo Nro. 2 mediante un ejemplo procederá a determinar como seleccionar el tipo de poda a realizar.
5. Solicitar a cada grupo que con ayuda de la matriz de trabajo definirán el tipo de poda a realizar en la plantación seleccionad anteriormente.

Matriz de Trabajo N° 2

CARACTERISTICAS	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Edad de la Plantación			
1 a 2años			
Tipo de material			
Clon			
Semilla			
Manejo			
Copa de diferentes alturas			
Presencia de plantas parasitas			
Presencia de escoba de bruja			
INTENSIDAD DE PODA A REALIZAR			

PARTE 1 Recorrido por lote de cacao

1. En plenaria cada uno de los grupos conjuntamente con los participantes determinaron la poda a realizar en la parcela.
2. En base a la información de las matrices de trabajo anteriores cada grupo procederá a realizar las prácticas de podas seleccionadas en su área seleccionada y en su plantación.
3. El facilitador realizará una muestra de cómo se debe realizar cada una de las podas en la plantación de cacao.
 - Seleccionar la copa que va a ser como el eje del nuevo árbol.
 - Con la ayuda de un serrucho eliminar las ramas entrecruzadas, mal formadas, enfermas o muertas



- Realizar despuntes en ramas muy largas a fin de evitar el agobio.
- Cubrir las heridas con una pasta de fungicida a base de cobre (1 kg de cal mas 5 kg de oxiclورو de cobre mas 5 de agua limpia) a fin de proteger el ataque de hongos.

4. Solicitar a cada grupo realizar las siguientes actividades:

- Con ayuda de los materiales entregados se procederá a cortar las ramas que no serán útiles en nuestra planta. Estas plantas serán eliminadas de acuerdo al tipo de poda que se este realizando.
- Las ramas que se han cortado se procederá a sacar de nuestra parcela y colocarles en un lugar para quemarlas.



5. Al finalizar la práctica el facilitador conjuntamente con los participantes procederán a resumir la importancia de realizar cada una de las podas en nuestro plantación.

NOTAS TÉCNICAS

PODA EN EL CULTIVO DE CACAO

Concepto de poda: Es la práctica que tiene por objeto formar, cortar o eliminar las parte poco útiles, improductivas o innecesarias de las plantas de cacao. Estimulando el desarrollo de las ramas primarias, regular el crecimiento y mejorar el estado fitosanitario.

VENTAJAS DE LA PODA

- Permite la formación vertical del tallo.
- Propicia mejor desarrollo de ramas primarias.
- Hace posible eliminar partes muertas, chupones, mazorcas enfermas y ramas deformes o entrecruzadas.
- Posibilita mayor aireación y entrada de luz creando microclimas desfavorables para las enfermedades.
- Facilita las labores culturales.
- Favorece la recolección y acarreo de mazorcas.

TIPOS DE PODA

- **Poda de formación:** Es aquella que se efectúa para dejar un número adecuado de ramas principales, de manera que equilibren la copa del árbol, eliminando ramas innecesarias del interior de la copa y todos los chupones. Realizarla cuando los árboles tengan entre 10 a 16 meses de sembrados.



- **Poda de mantenimiento:** este tipo de poda persigue mantener la arquitectura de la planta. Se debe realizar a partir del segundo año de edad de las plantas, en la cual se eliminan las ramas secas, malformadas o con tendencia al suelo, además se eliminan los chupones, las ramillas conocidas como plumillas. Este tipo de poda es recomendable realizarla todos los años.
- **Poda Fitosanitaria:** consiste en eliminar las mazorcas enfermas y parte del follaje y ramas que hayan sido afectadas por escoba de brujas, moniliasis, insectos u otros enemigos. Se realiza simultáneamente con la poda de mantenimiento



- **Poda de rehabilitación:** se utiliza cuando una planta de cacao tiene una edad avanzada y excesiva presencia de enfermedades, que ocasionan la disminución de la producción. Cuyo propósito al final es de que la planta emita nuevos brotes o chupones y así obtener un nuevo árbol. La recepa puede ser alta como puede ser baja dependiendo de las condiciones de la plantación.



PRECAUCIONES AL PODAR

- Desinfectar las herramientas con alcohol o formol diluido (una parte de formol y seis de agua).
- Las heridas causadas por los cortes deben ser cubiertas con una pasta bordelesa o cualquier otro fungicida a base de cobre.

PRÁCTICA 5

REHABILITEMOS UNA PLANTACIÓN DE CACAO

OBJETIVOS

- ▶ Al finalizar la práctica los participantes estarán en capacidad de renovar una plantación de cacao.

TIEMPO

- ▶ 2 horas

MATERIALES

- ▶ Papelotes
- ▶ Marcadores
- ▶ Cinta masking

PROCEDIMIENTO

1. Compartir con los participantes el objetivo de la práctica
2. Plantear las siguientes preguntas con la finalidad de explorar los conocimientos de los participante
 - ¿Cómo diagnostica la plantación para rehabilitarle?
 - ¿Qué actividades no más realiza para renovar su cultivo?
3. Anotar las respuestas en papelotes para que al final se reafirme sus conocimientos.
4. Formar grupos de trabajo de acuerdo al número de participantes y entregar materiales.
5. Solicitar a cada grupo que se dirija hacia un lote de cacao.
6. Cada grupo al recorrer la plantación trabajará con la siguiente matriz de trabajo.

DATOS	REGISTRO DE OBSERVACIONES
Edad de la plantación	
Estado en que se encuentra (bueno/malo/regular)	
Niveles de manejo	
Variedad existente	
Número de plantas por hectarea	
Número de árboles de sombra	
Calidad de suelo	
Nivel de fertilización	
Enfermedades existentes	

7. En plenaria cada grupo conjuntamente con el facilitador diagnosticará como se encuentra la plantación, definiendo la actividad a realizaran para lo cual se guiaran en las notas técnicas de la practica.
8. Al finalizar la práctica el facilitador conjuntamente con los participantes procederán a resumir la importancia de cada una de las actividades realizadas para renovar la plantación de cacao.

NOTAS TÉCNICAS

REHABILITACIÓN O RENOVACIÓN DEL CULTIVO

La renovación del cultivo es importante porque ayuda a recuperar la capacidad productiva de una finca cacaotera. Esta práctica se ocupa cuando el cultivo tiene una edad avanzada.

El proceso de rehabilitación del cultivo consta de varias actividades:

Diagnostico de la plantación existente: nos ayuda a determinar el estado actual de nuestra plantación y así determinar cada una de las actividades a realizar en la plantación. Al realizar el diagnostico se aprovecha en marcar y cuantificar los árboles que servirán de árboles elites de acuerdo al grado de tolerancia que tengan las enfermedades. Una vez obtenido los resultados se procede a aplicar cada una de las actividades de rehabilitación en nuestra plantación, por ejemplo:

REEMPLAZO DE ÁRBOLES IMPRODUCTIVOS

- Se realiza una resiembra al lado del árbol que se desecha del cultivo. La planta nueva debe ser seleccionada del vivero.

REHABILITACIÓN DE ÁRBOLES PRODUCTIVOS

- Consiste en cortar en forma de vicel todos los árboles de edad avanzada, dicho corte debe realizarse aproximadamente a 30 cm a partir del suelo. Proteger la herida con un fungicida cúprico y seleccionar a los 40 días dos chupones o brotes basales, los cuales se encuentran ubicados a 20 cm del corte en vicel realizado.

RESIEMBRA

- Consiste en plantar árboles en los espacios que fueron ocupados por plantas que han sido eliminadas por baja adaptación o atacadas por plagas y enfermedades.

REGULACIÓN DE LA SOMBRA

- Consiste en revisar aquellos árboles que están proporcionando exceso de sombra al cultivo de cacao o viceversa.

PRÁCTICA 6

IDENTIFIQUEMOS LAS DIFERENTES PLAGAS EN EL CULTIVO DE CACAO

OBJETIVOS

- ▶ Al finalizar la práctica los participantes estarán en capacidad de identificar las diferentes plagas y los daños que causan en el cultivo de cacao.

TIEMPO

- ▶ 4 horas

MATERIALES

- ▶ Parcela de cacao
- ▶ Papelotes
- ▶ Marcadores
- ▶ Tijeras de podar.

PROCEDIMIENTO

1. Compartir con los participantes el objetivo de la práctica
2. Plantear las siguientes preguntas para explorar los conocimientos de los participantes:
3. En plenaria el facilitador realizará las siguientes preguntas ¿Conoce usted a las plagas que afectan el cultivo de cacao? ¿Qué parte de la planta afecta? ¿Cómo controlaría?.
4. Anotar las respuestas en papelotes para al final de la práctica reafirmar los conocimientos.
5. Formar grupos de trabajo de acuerdo al número de participantes y entregar materiales.
6. Solicitar a cada grupo que se dirija hacia un lote de cacao.

7. Recorrer el lote tomando muestras de insectos y daños causados en el cultivo de cacao.



8. Cada grupo dibujara a la plaga y donde afecta el cultivo determinando cual será su mejor control, conforme a la siguiente matriz de trabajo.

MATRIZ PARA IDENTIFICAR PLAGAS PRESENTES EN EL CULTIVO DE CACAO.

PLAGAS	DIBUJO	PARTE DE LA PLANTA AFECTADA	DAÑOS QUE OCASIONA	MANEJO
Áfidos				
Cápsidos				
Salivazo				
Chinches				
Barrenador de tallo				
Defoliadores				
Hormigas				
Trips				
Barrenador del fruto				
Crisomelidos				
Xyleborus (Escolítidos)				
Phyllophaga sp				
Ácaros				

9. Cada grupo presentará sus resultados y definirá la acción a tomar en nuestra plantación de cacao.
10. Al finalizar la práctica el facilitador resumirá la importancia de poder reconocer las plagas que afectan el cultivo para así determinar un control efectivo.

NOTAS TÉCNICAS

PRINCIPALES PLAGAS EN EL CULTIVO DE CACAO

BARRENADOR O TALADRADOR DEL TRONCO

Xyleborus spp.

Descripción:

El insecto en estado adulto es de color café oscuro a rojo parduzco, mide alrededor de 1 a 1.5 mm de longitud. Las larvas blanco cremoso, crecen alimentándose del micelio de hongos que se desarrollan en el interior de las galerías de cría, donde permanecen hasta completar el ciclo biológico en aproximadamente un mes. Se reproducen por partenogénesis y viven en grupos numerosos de individuos. Solo las hembras son capaces de volar, ya que los machos no pueden desplegar sus alas. Penetran la madera de los árboles realizando perforaciones cilíndricas de 1 mm de diámetro, presentando varias generaciones por año, con estados superpuestos.

Daño:

El daño es causado por los adultos, los cuales ocasionan gran cantidad de galerías independientes una de otras, aunque en algunos casos se pueden entrecruzar, presentándose en forma de serpentina. Su ataque se concentra principalmente en la parte basal del tallo, alcanzando en algunas oportunidades la zona radicular más cercana a la superficie. Sobre la corteza y al pie de las plantas atacadas se presentan montículos de aserrín muy fino, característico de estos escarabajos. El mayor peligro radica en que su daño está asociado con la presencia del hongo *Ceratocystes fimbriata*, que es el agente causal de la enfermedad conocida como "Mal del machete" el cual provoca la marchites vascular y muerte de los árboles afectados.

Control:

El árbol de cacao marchito por el hongo debe ser retirado y quemado fuera de la plantación; lo restantes árboles adyacentes deben ser tratados con fungicidas. La tierra del hoyo también se retira, exponiéndola a los rayos solares y aplicando cal. Se debe tener el hábito de desinfectar las herramientas utilizadas en las labores dentro del cultivo, como una norma de prevención.

**CHINCHE AMARILLO, CHINCHE DE LA MAZORCA O MOSQUITA DEL CACAO**

Monalonion dissimulatum

Descripción:

Este insecto en su fase adulta mide de 15 a 17 mm de longitud. En estado ninfal son de color rojo amarillento, con antenas y ojos negros con bandas amarillas. Los adultos tienen alas amarillentas-rojizas, con bandas transversales negras; cabeza y antenas de color negro y con abdomen amarillo. Las hembras con su estilete bucal perforan la corteza de la mazorca y en estas heridas depositan los huevos que se incuban entre 6 a 10 días. Las ninfas recién emergidas se alimentan de mazorcas pequeñas y en 20 días pasan por cinco instares ninfales hasta convertirse en adulto, cuya longevidad es de 6 a 8 días.

Daño:

Durante su alimentación el insecto inyecta saliva tóxica que acelera la muerte de las células que rodean la picadura. Las mazorcas atacadas se presentan con manchas necróticas circulares formando ampollas alrededor de la picadura y los frutos se deforman, quedan pequeños, se endurecen y se produce la caída del fruto. Aparentemente, la disminución de las lluvias coincide con el aumento de la población del insecto. También la sombra deficiente tiene influencia sobre la plaga.

Control:

Bajo buenas condiciones de sombra (25% de luz solar), se disminuye el peligro de ataques. Se debe realizar la remoción de mazorcas afectadas. Cuando se presenta un ataque importante del chinche, se puede realizar una aplicación dirigida de clorpirifos (3cc/l).



HORMIGAS ARRIERAS*Atta. spp. y Acromyrmex spp.***Descripción:**

Son insectos de color pardo-rojizo, cabeza grande y mandíbulas fuertes. Estas hormigas son muy activas en la noche y pueden defoliar severamente a la planta en corto tiempo. Se caracterizan por hacer cortes semicirculares desde los bordes hacia la nervadura central de las hojas. Los fragmentos de hoja son transportados a sus nidos y una vez acondicionados en las cámaras sirven para el desarrollo del hongo (*Rozites gongylophora*), del cual se alimentan. Las hormigas arrieras construyen montículos de tierra alrededor de los orificios de entrada y salida de sus nidos.

Daño:

El daño es más preocupante cuando cortan botones florales y mazorcas muy pequeñas. Existe otro grupo de hormigas que no se alimentan directamente de la planta, pero protegen y transportan a varios insectos chupadores que segrean sustancias azucaradas de las que se alimentan.

Control:

Biológico/Botánico: La siembra de *Canavalia ensiformis* (especie leguminosa) en los alrededores de los hormigueros o intercalada en el cultivo, contribuyen a la reducción de la población de hormigas, debido a que las hojas de esta planta contiene una sustancia toxica para el hongo del cual se alimenta el insecto. La reducción poblacional de las hormigas arrieras también se logra con el uso de cebos preparados con cascara de frutas, una porción de azúcar o panela y levadura de pan. Los cebos causan trastornos en la digestión de los insectos y provocan la muerte de los hongos. Otra alternativa es colocar rodajas de cítricos más ácido propiónico (anti hongos) alrededor del hormiguero.

Químico: Se debe identificar los hormigueros, limpiar el área y aplicar en los agujeros un insecticida como el clorpirifos.

AFIDOS O PULGONES NEGROS *Toxoptera aurantii***Descripción:**

El pulgón afecta al cacao en vivero y en la plantaciones definitivas. Son insectos pequeños, que oscilan entre 1.0 a 2.0 mm de longitud, de forma globosa y color gris oscuro. Las hembras producen de 6 a 8 ninfas vivas por día, llegando hasta veinte ninfas, sin requerir del macho para su reproducción. Se agrupan en colonias que se multiplican rápidamente conformadas por individuos de diferentes estados biológicos.

Daño:

Este insecto succiona la savia de las partes tiernas de la planta, de preferencia ataca cojinetes florales y el pedúnculo de los frutos, así como frutos pequeños. Su daño es casi imperceptible para los productores, pero pueden ocasionar cierta disminución en el rendimiento, al impedir la formación de frutos, o causar necrosis y muerte de las hojas y brotes afectados. El pulgón del cacao vive en simbiosis con las hormigas que se alimentan de las secreciones azucaradas que producen estos insectos. Las hormigas a su vez protegen a los pulgones de sus enemigos naturales y se ha determinado que la mayor población del pulgón coincide con las épocas de floración y abundancia de rebrotes.

Tipos de control:

Biológico: Entre los enemigos naturales de los pulgones se encuentran: Coccinélidos, crisopas, avispa, moscas y hongos.

Cultural: Eliminar brotes y/o chupones de cacao atacados por la plaga, manejar malezas que sirven de hospedero de pulgones, utilizar trampas pegajosas de color; y en lo posible usar riego.

Químico: Se puede controlar con aspersiones dirigidas de Lambdacialotrina (0.5 cc/l), Orthene (2.5cc/l) o Diazinón (3,5 cc/l), procurando que la aplicación llegue al envés de las hojas.



TERMITAS

Nasutitermes sp.

Descripción:

Las termitas son insectos descortezadores que destruyen la corteza de los árboles de cacao. Estos isópteros forman nidos en horquetas de árboles y suelo, construyendo túneles por todas partes (madera o árboles en pie), encontrándose en cada colonia 4 castas bien organizadas: reproductores, reproductores suplementarios, obreros y soldados. Algunas especies como *Nasutitermes*, cuentan con una quinta casta de individuos llamados nasuta.

Daños

Estas termitas hacen sus galerías a lo largo de los troncos y ramas y en muchas ocasiones el nido se encuentra en el propio árbol y afectan principalmente arboles de edad avanzada.

Control:

Retirar nidos y/o aplicar insecticidas dentro del nido (haciendo un orificio en la parte superior de la estructura), se puede utilizar Diazinón (3cc/l).

PRÁCTICA 7

APRENDAMOS A RECONOCER LAS ENFERMEDADES PRESENTE EN EL CULTIVO DE CACAO

OBJETIVO

- ▶ Al finalizar la práctica los participantes estarán en capacidad de reconocer cada una de las enfermedades presentes en nuestra plantación de cacao.

TIEMPO

- ▶ 2 horas

MATERIALES

- ▶ Fotografías de enfermedades de cacao
- ▶ Papelotes
- ▶ Marcadores
- ▶ Cinta masking

PROCEDIMIENTO

1. Compartir con los participantes el objetivo de la práctica
2. Plantear las siguientes preguntas con la finalidad de explorar los conocimientos de los participantes:
 - ¿Enumere las enfermedades que afectan el cultivo de cacao?
 - ¿Qué parte de la planta afecta?
 - ¿Cómo controlaría?.
3. Anotar las respuestas en papelotes para el final de la practica reafirmar los conocimientos adquiridos..
4. Formar grupos de trabajo de acuerdo al número de participantes y entregar materiales.
5. Solicitar a cada grupo que se dirija hacia un lote de cacao.

6. Recorrer el lote tomando muestras de enfermedades y daños causados en el cultivo de cacao. Cada participante se guiará de las fotografías de enfermedades entregadas a cada grupo que pertenecen.
7. Cada grupo discutirá que enfermedad y en donde afecta al cultivo.



8. Mediante una lluvia de ideas determinarán el control más adecuado a aplicar en la parcela. Para lo cual trabajaran en la siguiente matriz de trabajo.

MATRIZ DE TRABAJO

ENFERMEDADES	PARTE DE LA PLANTA AFECTADA	DAÑOS QUE OCASIONA	MANEJO
Moniliasis			
Escoba de bruja			
Mal del machete			
Pudrición negra de mazorca			
Marchitamiento de las mazorcas			
Antracnosis			

9. Cada grupo presentará sus resultados y definirá la acción a tomar en nuestra plantación de cacao.
10. Al finalizar la práctica el facilitador resumirá la importancia de poder reconocer cada una de las enfermedades a fin de determinar un control efectivo.

NOTAS TÉCNICAS

MANEJO INTEGRADO DE ENFERMEDADES

La presencia de enfermedades, a mas de la acción de los hongos que las causan y de susceptibilidad de los clones o híbridos que se siembran, esta determinada en alto grado, por las condiciones ambientales del lugar donde se ubican las plantaciones.

MONILIASIS

La “moniliasis” del cacao afecta a las mazorcas en cualquier estado de desarrollo, y los síntomas iniciales se manifiestan como machas pardas en la superficie de las mismas. La mazorcas afectadas en estado temprano de desarrollo, se necrosan totalmente y quedan adheridas al árbol. Las que alcanzan mayor tamaño, presentan exteriormente machas pardas y necrosis intensa que afecta a los granos en formación. Cuando el síntoma aparece en mazorcas adultas, o en proceso de maduración, la necrosis interna puede ser total; y en ciertos casos puede ser parcial, quedando algunos granos sueltos, separados de la masa compacta que forman las semillas de las partes afectadas. Los síntomas iniciales a veces pueden ser confundidos con otras enfermedades de la mazorca; pero, el avance de la enfermedad trae consigo la aparición de masas miceliales blancas y una capa de esporas cremas, de apariencia afelpada sobre las superficies afectadas, las que cuando están maduras y por la acción del viento se desprenden en grandes cantidades. Las masas blanco-cremosas pueden cubrir total o parcialmente a las mazorcas enfermas.

Tipos de control

Cultural: La mejor forma de combate, es mediante la remoción de mazorcas enfermas, preferentemente al inicio de los primeros síntomas. Estas mazorcas deben ser dejadas en el campo para que se descompongan y el inóculo se inactive, lo cual ocurre a partir de dos meses. Para que esta práctica se más efectiva, debe ser realizada consecutivamente en todo el cultivo con las cosechas.

Biológico: Se ha encontrado a ciertos gusanos que se alimentan con monilia bajo condiciones de campo. Por otra parte, se ha determinado que especies del hongo *Trichoderma*, como *T. koningiopsis*, *T. ovalisporium* y *T. stromaticum* pueden crecer sobre *Moniliophthora roreri* y limitar su desarrollo



ESCOBA DE BRUJA

El hongo puede sobrevivir en brotes jóvenes infectados, cojinetes florales, mazorcas enfermas y granos contaminados. Los síntomas más característicos de la enfermedad son observados en los brotes terminales afectados, que presentan engrosamiento anormales de color verde, y que corresponden a tejidos hiperplásicos e hipertróficos que dan al raquis de escoba un diámetro superior al de la ramilla en la que se desarrollan. Las hojas desarrolladas en las escobas son diferentes a las normales; aparentemente son más finas, menos lignificadas y con rugosidades, que tienden a necrosarse con celeridad, dando a los árboles enfermos un aspecto característico por la cantidad de escobas necrosadas en la periferia de su copa.

Otro síntoma observado, en los cojinetes florales afectados, es la presencia de flores “estrella”, que se necrosan o forman frutos partenocárpicos redondeados que por su aspecto son llamados “chirimoyas”, que se momifican manteniéndose pendientes en los árboles. Cuando las flores fecundadas son infectadas, forman un fruto anormal de mayor tamaño, y que por su forma es conocido como “zanahoria”. Las mazorcas normales en desarrollo también pueden ser infectadas por el hongo, en su interior presentan necrosamiento acuoso que masifica y endurece a los granos. Este daño está relacionado con la edad de la mazorca afectada: cuando la infección se da en frutos jóvenes en fase de crecimiento rápido el daño es total; si el hongo infecta a mazorcas en desarrollo avanzado, parte de los granos pueden ser aprovechados para su beneficio; pero no deben usarse para semilla.

Tipos de control

Cultural: Se considera que este método es de buena efectividad para el manejo de escoba de bruja del cacao; consiste en la eliminación de escobas y todo material enfermo de los árboles. Esta práctica es poco aplicable en cacaoteras tradicionales, donde los árboles son muy altos; en estos casos es recomendable recepar las plantas más enfermas para dejar crecer un “chupón” sano para injertar sobre el un clon tolerante de alta producción. Esta poda sanitaria puede ser hecha una o dos veces al año, durante la época seca, con la condición de que la última sea realizada de tres a cuatro meses antes del inicio de la época lluviosa.

Biológico: Se menciona la posibilidad de fomentar la descomposición del material vegetativo infectado y extraído de los árboles mediante la acción de hongos como *Trichoderma stromaticum*, que ayudan en la disminución del inóculo potencial. Este método funcionaría mejor en áreas lluviosas o de alta humedad, donde *T. stromaticum* tiene mayores posibilidades para desarrollarse.

Químico: Es una práctica con pocas posibilidades de ser aplicada, sobre todo en plantaciones tradicionales de plantas muy altas, por la imposibilidad de proteger la brotación joven; sin embargo, en cultivos de poca altura es posible utilizar aceite agrícola en proporción de hasta 10 partes de aceite + 90 partes de agua + un emulsificante hasta lograr la emulsión. Se advierte que este tratamiento aplicado al follaje suele ser fitotóxico; por lo que, si se decide su uso, debe hacerlo con mucho cuidado.



MAL DEL MACHETE

Los primeros síntomas se manifiestan por el amarillamiento y marchitez de las hojas. Cuando esto ocurre, el árbol ya está totalmente marchito, pero por su condición de especie leñosa permanece en pie. Las hojas en el lapso de dos a cuatro semanas se secan totalmente pero se mantienen adheridas al árbol, hasta que terminan desprendiéndose, por lo que la planta queda totalmente desfoliada. Los tallos de los árboles muertos suelen presentar galerías hechas por el insecto asociado a la enfermedad; e interiormente, decoloraciones oscuras causadas por el hongo.

Tipos de control

Cultural: Es recomendable evitar las lesiones a los arboles durante las labores culturales de deshierbas, erradicar las plantas muertas, sacarlas del cultivo y quemarlas; se debe evitar heridas innecesarias a los árboles y desinfectar las herramientas utilizadas.

Químico: Este método es aplicado en forma preventiva cuando se realiza la poda de los árboles, sobre todo en las heridas grandes, que deben ser cubiertas con alquitrán o con una pasta fungicida (1 kg de cal mas 5 kg de oxiclورو de cobre mas 5 de agua limpia).

Resistencia genética: Existen varios clones de cacao con resistencia al mal del machete; sin embargo, estos no tienen buen comportamiento como productores; por tal razón, se recomienda su utilización como patrones para ser injertados con clones de mayor producción o como integrantes en la formación de híbridos. El INIAP ha identificado a los clones EET-116 (IMC-67), Pound 12, EET-399 y EET-400 y el híbrido EET-116 x EET-19 como resistentes a la enfermedad.





MÓDULO 4

COSECHA Y POSCOSECHA

INTRODUCCIÓN

El cacao ecuatoriano es considerado tradicionalmente el más fino por sus cualidades genéticas de sabor y aroma, características que se demuestra cuando se realiza una buena cosecha y manejo poscosecha que permiten obtener un producto de alta calidad.

ESTRUCTURA DEL MÓDULO **COSECHA Y POS COSECHA**



PRÁCTICA 1

Conozcamos como cosechar las mazorcas de cacao



PRÁCTICA 2

Realicemos una fermentación adecuada del cacao



PRÁCTICA 3

Aprendamos a secar correctamente el cacao.



PRÁCTICA 4

Realicemos un buen almacenamiento del cacao seco.

PRÁCTICA 1

CONOZCAMOS COMO COSECHAR LAS MAZORCAS DE CACAO

OBJETIVOS

Al finalizar la práctica los participantes estarán en capacidad de:

- ▶ Reconocer frutos fisiológicamente maduros.
- ▶ Realizar la apertura correcta de las mazorcas.
- ▶ Colectar la masa adecuada para la fermentación.

TIEMPO

- ▶ 3 horas

MATERIALES

- ▶ Lote de cacao en producción
- ▶ Machete
- ▶ Papelotes
- ▶ Marcadores
- ▶ Sacos de yute
- ▶ Tijeras de podar
- ▶ Mazo de madera

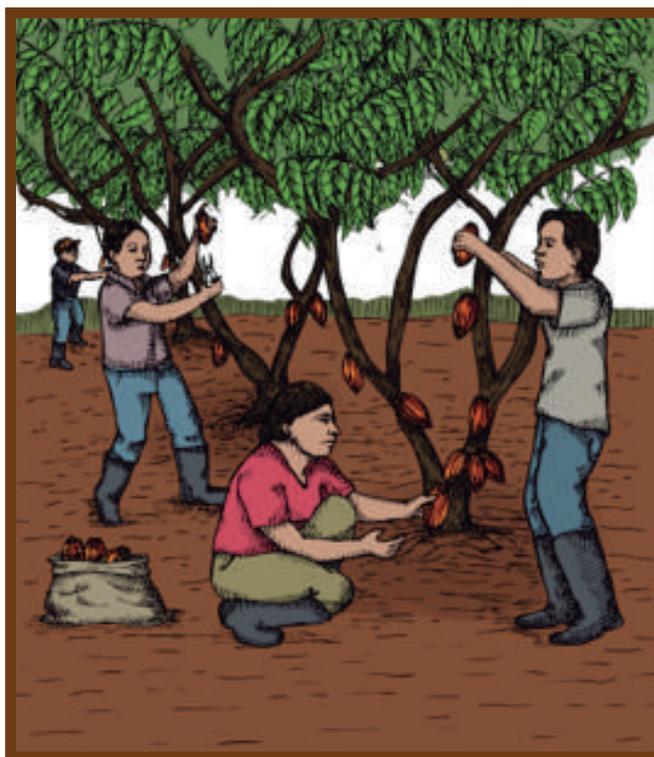
PROCEDIMIENTO

1. Compartir con los participantes los objetivos de la práctica.
2. Plantear las siguientes preguntas para explorar los conocimientos de los participantes:
 - ¿Cómo realiza usted la cosecha de su cultivo de cacao?
 - ¿Conoce sobre la maduración fisiológica?
3. Anotar las respuestas en papelotes para al final de la práctica reforzar sus conocimientos.
4. Formar grupos de trabajo de acuerdo al número de participantes y entregar materiales.

5. Solicitar a cada grupo realizar las siguientes actividades:

- Solicitar a cada grupo realizar las siguientes actividades:

- A. Seleccionar mazorcas sanas.
- B. Mazorcas fisiológicamente maduras con un color café amarillento.



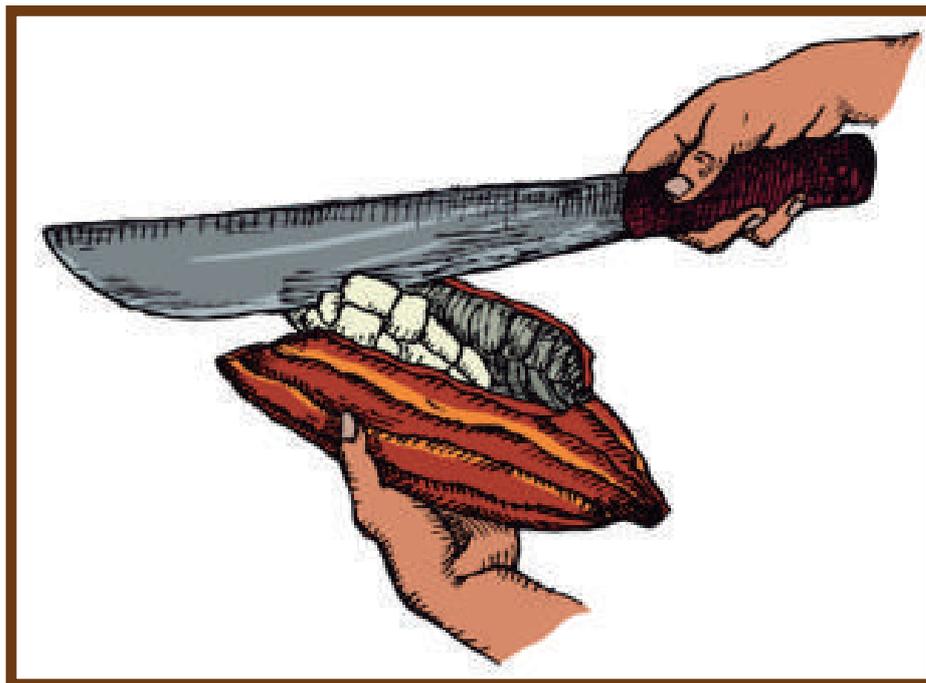
- Observar cada una de las mazorcas seleccionadas tanto en su apariencia como el estado de las mazorcas. Llenar la siguiente matriz de trabajo.

MATRIZ DE TRABAJO

Características	Número de mazorcas	%	Observaciones		
			Apariencia externa	Apariencia interna	Estado de las almendras
Madurez normal					
Sobre madura					
Enfermas					
Otras					
Total					



- Proceder a la apertura de la mazorca con ayuda de un machete.



- Cada grupo debe proceder a desgranar cada una de las mazorcas y colocar en recipientes limpios para ser transportadas posteriormente.
- Cada grupo debe transportar el cacao con el mayor cuidado evitando la contaminación



6. Cada uno de los grupos presentará sus resultados.
7. En plenaria al finalizar la práctica los participantes conjuntamente con el facilitador resumirán la importancia de conocer la madurez fisiológica de las mazorcas de cacao.

NOTAS TÉCNICAS

MADUREZ FISIOLÓGICA DEL CACAO

La cosecha se realiza cortando mazorcas fisiológicamente maduras y sanas. No se debe esperar mucho tiempo para recolectar una mazorca madura, considerando los riesgos de pudrición y germinación de los granos. El promedio nacional en plantaciones tradicionales es de 4 a 6 qq/ha/año; pero en aquellos cultivos con adecuado manejo es posible obtener de 20 a 30 qq/ha/año.

La recolección es una de las fases más importantes en las etapas del cultivo, las mazorcas de cacao Nacional son de color amarillo en estado de madurez; las mazorcas de variedad trinitaria son de color rojizo en el estado de inmadurez y de color rojo anaranjado cuando maduran, la coloración se nota más intensa con el pasar del tiempo, este estado se conoce por los cambios de coloración externa, que varía dependiendo del tipo o variedad.

Este cambio de color puede ser muy ligero y se corre con el riesgo de no cosechar a tiempo mazorcas que han alcanzado su plena madurez. Ante este importante detalle, muchos recolectores cosechan las mazorcas que se encuentran en las partes bajas del árbol, basados en el sonido que emiten estas cuando son golpeadas con los dedos. El punto óptimo de recolección se produce cuando las variedades de fruto rojo han tomado un color anaranjado-bermellón y los de fruta amarilla un color amarillo-verdoso.

La recolección puede ser semanal o algo más repartida según la disponibilidad de mano de obra. La recolecta de frutos se realiza manualmente mediante un cuchillo curvado unido a un palo que permite al operario recolectar los frutos de las ramas superiores. En la recolección del cacao es común aplicar un desinfectante en el extremo del pedicelo del fruto tras su recolección para evitar la transmisión mecánica de enfermedades por el uso de herramientas de trabajo que puedan estar contaminadas.

Los frutos defectuosos, enfermos o agusanados se destruyen directamente en el campo y se entierran. Las mazorcas sanas se abren en el campo para extraer las semillas y trasladarlas al centro de procesado.

El cacao fermentado y seco se almacena en sacos limpios que se ubican sobre repisas y en un lugar cerrado, ventilado y libre de humedad; alejado de productos dotados de algún olor como plaguicidas, desinfectantes y combustibles.

APERTURA DE LA MAZORCA

Consiste en partir, con la ayuda de un machete, aquellas mazorcas seleccionadas (maduras y sanas), teniendo la precaución de no herir las almendras y tratar de evitar la contaminación por hongos. Se recomienda extraer únicamente las almendras, sin placenta o maguey.

La correcta distribución de los cascarones en el terreno servirá como abono para las plantas y sobre todo para atraer a las moscas polinizadoras de cacao. No se debe apilar los cascarones ya que atrae a los hongos.

Desgrane: el tiempo entre el desgrane y la puesta en fermentación no debe exceder las 24 horas. Se recomienda transportar a las almendras en baba en sacos de plásticos completamente limpios para así evitar la contaminación.

Trasporte del cacao en baba al fermentador: debe ser realizado con el mayor cuidado posible y así evitar la contaminación con tierra, pastos, desperdicios, etc.

PRÁCTICA 2

REALICEMOS UNA FERMENTACIÓN ADECUADA DEL CACAO

OBJETIVO

- ▶ Al finalizar la práctica los participantes estarán en capacidad de realizar una adecuada fermentación del cacao.

TIEMPO

- ▶ 2 horas

MATERIALES

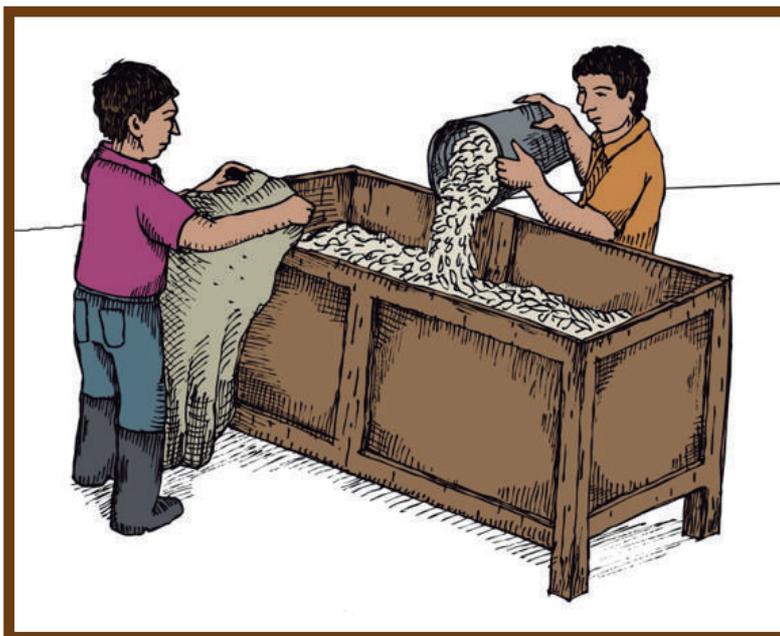
- ▶ Baldes plásticos
- ▶ Masa fresca de cacao (50 kg)
- ▶ Cajón de madera de 50kg de capacidad (0.60 x 0.30 x 0.40 m)
- ▶ Sacos de cabuya
- ▶ Hojas de bijao o plátano
- ▶ Papelotes
- ▶ Marcadores

PROCEDIMIENTO

1. Compartir con los participantes los objetivos de la práctica.
2. Plantear las siguientes preguntas para explorar los conocimientos de los participantes:
 - ¿Como ocurre la fermentación en el cacao?
 - ¿A que profundidad de la masa se produce más calor?
 - ¿En cuantos días se fermenta el cacao tipo Nacional?
3. Anotar las respuestas en papelotes para que al final de la practica reforzar los conocimientos
4. Formar grupos de trabajo de acuerdo al número de participantes. Cada grupo nombrará un representante para la presentación de las experiencias.
5. Solicitar a cada uno de los grupo procederá a llenar la siguiente matriz de trabajo.

Cajón	Temperatura de la masa				Apariencia de la masa			Olor de la masa	
	0h00	24h00	48h00	72h00	0h00	48h00	72h00	24h00	72h00
1	Arriba								
	Abajo								
2	Arriba								
	Abajo								

6. El facilitador conjuntamente con los participantes analizarán la matriz de trabajo para así determinar el proceso de la fermentación de cacao.
7. En plenaria el facilitador indicará a cada uno de los grupos cual es el cajón en el cual procederán a realizar las siguientes actividades:
8. Colocar la masa en un cajón de madera de 50kg.
9. Pedir que lo cubran con un saco de cabuya y hojas de bijao/plátano.



10. Adicionalmente el facilitador tendrá armado el escenario con cajones más pequeños en diferentes procesos de fermentación con 24h00, 48h00 y 72h00 de antelación, para poder explicar a los participantes como se realiza el registro de la información.
11. Designar a un responsable del grupo para que haga seguimiento durante las 72h00, en el cual debe proceder también a realizar los volteos necesarios y así obtener una fermentación uniforme.

12. Al finalizar la práctica cada grupo realizará la exposición de las experiencias, donde conjuntamente con el facilitador definirán la importancia de cada uno de los procesos de fermentación a realizarse.

NOTAS TÉCNICAS

FERMENTACIÓN

Es el proceso de eliminación de la baba (mucílago) y muerte del embrión, donde se desarrolla el aroma y el sabor a través de cambios bioquímicos que determinan la calidad final del cacao.

Para la fermentación se debe seleccionar un lugar ventilado pero sin corrientes de viento excesivas; puede ser un local que en la parte baja tenga una pared con bloques y en la parte superior malla de alambre. Este lugar debe ser exclusivo para el cacao, no se debe almacenar sustancias contaminantes ni permitir la entrada de animales.

MÉTODOS DE FERMENTACIÓN

Fermentación en montones

La fermentación puede realizarse en montones para lo cual se recomienda:

- Buscar un piso de madera o caña que tenga cierto desnivel, canales de escurrimiento u orificios.
- Amontonar las almendras sobre el piso de madera limpio. Debe haber al menos 30 Kg de masa fresca.
- Remover y expandir estos montones cada 24 horas.
- Cubrir el cacao con hojas de plátano, banano o bijao y sacos de yute.
- Fermentar alrededor de 3 días si es una variedad del complejo nacional; sin embargo, es necesario probar el tiempo más adecuado.
- Fermentar alrededor de 4 días si es una variedad híbrida.



Fermentación en sacos

Si se practica una fermentación en sacos se recomienda:

- Colocar las almendras sobre sacos de plástico o yute.
- Dejar las almendras en los sacos por un tiempo de 3 a 5 días.
- Utilizar sacos completamente limpios.
- Este método es muy sensible a la contaminación por lo que se deberá mejorarlo con cuidado.
- Los sacos con las almendras dentro se deben colocar sobre una plataforma de caña de por lo menos de 30 cm de altura para que se elimine con facilidad los jugos producidos por el mucílago.
- Lavar o limpiar los sacos y colgarlos al viento.
- Cambiar los sacos cada dos días o día y medio.
- Mezclar cada 24 horas para lograr una buena fermentación.

- Mantener la temperatura de fermentación alrededor de 50 a 55 °C.
- La fermentación termina cuando la temperatura empieza a disminuir luego de un período amplio (alrededor del cuarto día) en el que ésta se estabilizó en la temperatura señalada.



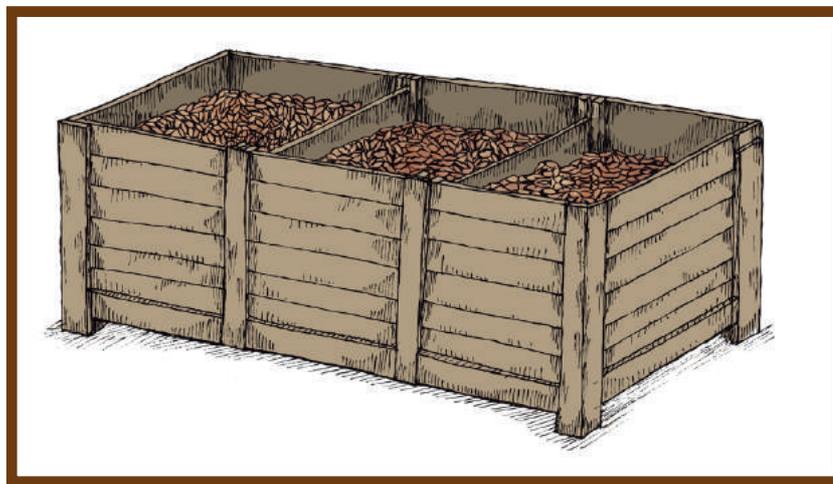
Fermentación en cajas de madera

Si se fermenta en cajas de madera se recomienda:

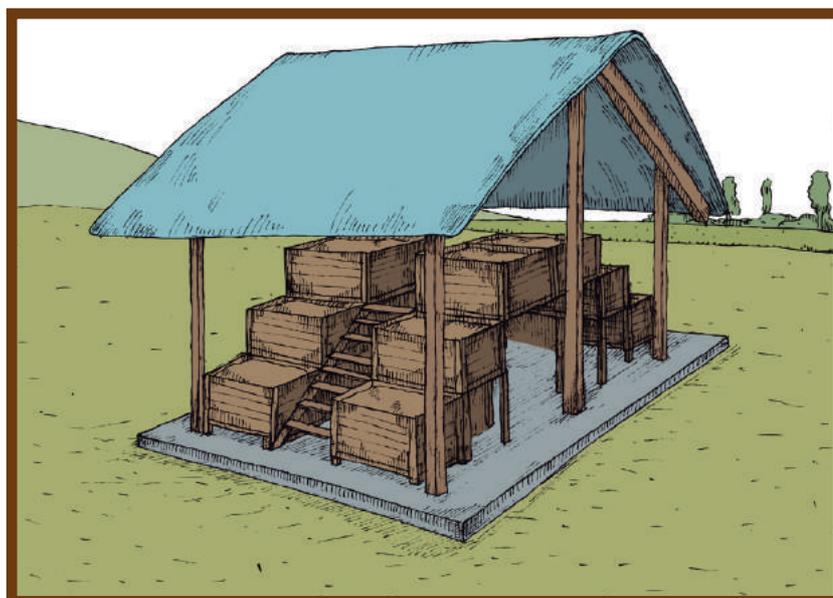
- La madera del cajón deberá estar seca y no tener olores fuertes; además, debe ser dura, blanca y no resinosa. Por ejemplo: chandúl,
- pechiche, laurel y zapote.
- La madera debe ser curada con varias fermentaciones previas a la comercialización del cacao.
- En la construcción de las cajas no se utilizará ningún tipo de metal.
- Las cajas deben poseer patas que le impidan estar en contacto directamente con el suelo y agujeros de 1 cm de diámetro ubicados cada 10 cm. en el fondo del cajón.

- Las cajas deben estar construidas según las necesidades de cada finca, bajo el cálculo de la producción (importante considerar la cantidad de cacao fresco).
- Las cajas deben permanecer tapadas para conservar la temperatura. Para tapar la masa se utiliza hojas de plátano o bijao y sacos de yute.

Si las cajas están ubicadas sobre una estructura tipo escalera, todas deberán poseer una compuerta para hacer la remoción de las almendras con facilidad.



Fermentación en cajones individuales



Fermentación en cajones tipo escalera

TIEMPO DE FERMENTACIÓN

Este tiempo se lo determina la genética del material sembrado. Sin embargo se recomienda que para cacao nacional de 2 a 3 días y para el trinitario de 4 a 6 días. Se determina que el proceso de fermentación a concluido cuando al introducir la mano se siente que la temperatura es igual a la del ambiente.

REMOCIÓN DE MASA DE GRANOS

Permite homogenizar, airear y elevar la temperatura de la masa de fermentación. Se efectua con equipos que no haga daño a la almendra en la cual la más adecuada en la pala de madera. Es recomendable realizar el primer volteo a las 36 horas y los siguientes cada 24 horas. La finalidad de realizar los volteos es para lograr una fermentación uniforme.

PRÁCTICA 3

APRENDAMOS A SECAR CORRECTAMENTE NUESTRO CACAO

OBJETIVO

- ▶ Al finalizar la práctica los participantes estarán en capacidad de realizar un correcto secado de cacao.

TIEMPO

- ▶ 3 horas

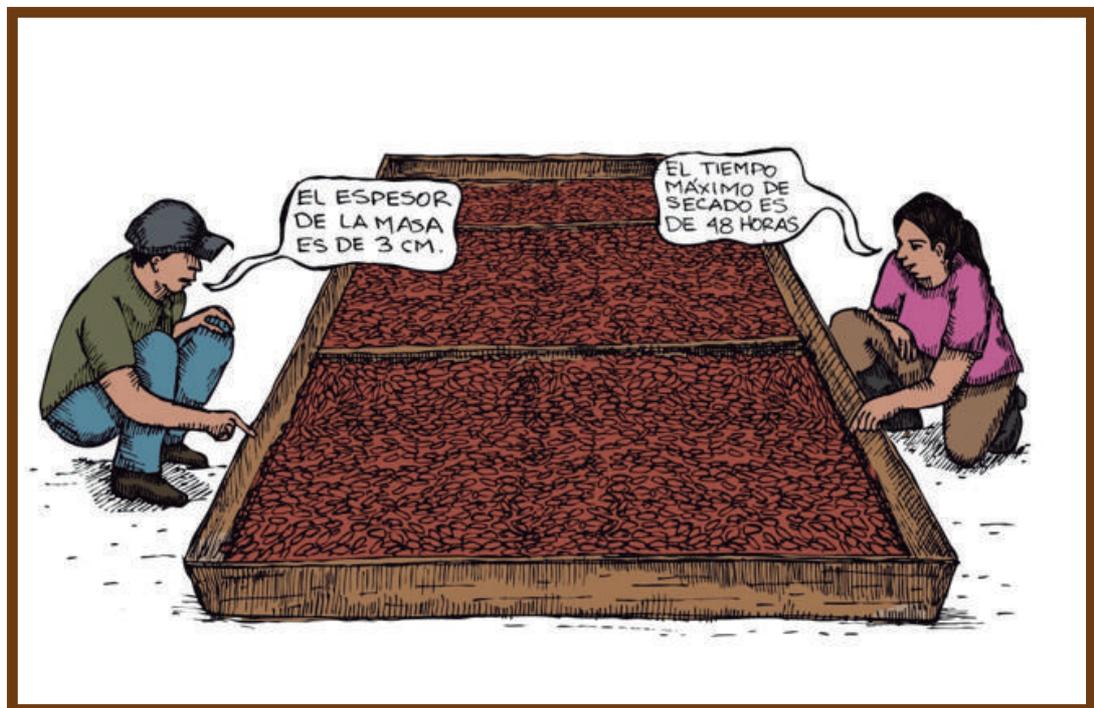
MATERIALES

- ▶ Cacao fermentado y seco
- ▶ Determinador de humedad para cacao
- ▶ Guillotina.
- ▶ Sacos de yute
- ▶ Pallest de madera
- ▶ Bodega para almacenar el cacao
- ▶ Papelotes.
- ▶ Marcadores.

PROCEDIMIENTO

1. Compartir con los participantes los objetivos de la práctica
2. Plantear las siguientes preguntas para explorar los conocimientos de los participantes:
 - ¿Porque se debe secar lentamente la masa fermentada?
 - ¿Que son almendras pizarrosas?
 - ¿Explique los pasos para obtener el porcentaje de fermentación de una muestra de cacao seco?
3. Anotar las respuestas en papelotes para reforzar los conocimientos al final de la practica.

4. Formar grupos de trabajo de acuerdo al número de participantes y entregar materiales.
5. En plenaria el facilitador invitará a los participantes a visitar el fermentador.
6. Cada grupo procederá a realizar las siguientes actividades:
 - Colocar la masa de cacao previamente fermentada en un tendal de madera.
 - Analizar el espesor de la masa sobre el tendal y el tiempo de secado.



- Realizar la prueba de corte usando la guillotina y determinación del porcentaje de fermentación, utilizando, para lo cual se procederá a trabajar en la siguiente matriz:

MATRIZ DE TRABAJO

PLANTILLA DE CARACTERIZACIÓN DE ALMENDRAS DE CACAO FERMENTADAS

Nombre del propietario:

Fecha:

Provincia:

Cantón:

Finca:

Peso de 100 semillas:

Índice de semilla:

N° MUESTRA	CARACTERÍSTICAS	NÚMERO DE ALMENDRAS	PORCENTAJE
1	1. Almendras bien fermentadas		
	2. Almendras medianamente fermentadas		
	3. Almendras violetas		
	4. Almendras pizarrosas		
	5. Moho		
	6. Polilla		
	Total almendras fermentadas (suma 1+2)		
2	Defectos (suma 3+4+5 y 6)		
	1. Almendras bien fermentadas		
	2. Almendras medianamente fermentadas		
	3. Almendras violetas		
	4. Almendras pizarrosas		
	5. Moho		
	6. Polilla		
Total almendras fermentadas (suma 1+2)			
Defectos (suma 3+4+5 y 6)			

7. Al finalizar la práctica se discutirá conjuntamente cada uno de los grupos con el facilitador para de determinación de la importancia de realizar el secado del grano.

NOTAS TÉCNICAS

SECADO

El secado es la etapa que complementa la fermentación, puesto que un secado correcto, permite seguir desarrollando los precursores del sabor y del aroma. Durante el secado se llegará a una humedad del 7% con la que se evita la acción de agentes patógenos que pueden dañar la calidad del grano.

Se debe tener en cuenta que durante el proceso de secado del grano, algunos procesos de transformación física y química continúan, los cuales no alcanzan a completarse mientras el producto está en la pila de fermentación. Durante esta etapa se termina la oxidación y transformación de los polifenoles desapareciendo por completo el color violeta de las almendras, con la que el grano se torna totalmente marrón, generando las características organolépticas deseables. Los granos de cacao tienen la capacidad para absorber olores extraños por su alto contenido de grasa; por esta razón, se recomienda que el secado esté libre de contaminación externa, vehicular, industrial, excretas, desechos de cosechas, entre otros. Además, es necesario que siempre se limpie la pista de secamiento para eliminar las impurezas que quedan en cada lote.

SECADO NATURAL

El secado es la cuarta etapa del beneficio del cacao tiene por finalidad eliminar el exceso de agua y conservar el sabor y aroma a chocolate adquirido en el proceso de fermentación. Los granos recién fermentados tienen más de 50% de humedad, que debe reducirse por lo menos a 7 – 8%, límite considerando como ideal para el almacenamiento evitando que se desarrollen hongos (mohos).

Diferentes tipos de tendales:

- **Tendales estáticos:** son los más utilizados por los agricultores de cacao.
- **Tendales rodantes:** es un secadero que corre sobre una riel para secarlo o ponerlo bajo techo, tradicionalmente se lo ubica debajo del troje o de la casa de campo, cumple doble función como fermentador y como tendal para el secado.
- **Marquesinas:** es un tendal fijo con techo transparente que permite el paso de la luz solar pero no de la lluvia, son utilizadas en zonas con alta pluvisidad que tienen dificultad para fermentar y secar el cacao.



Secado en tendal corredizo



Secado en marquesina

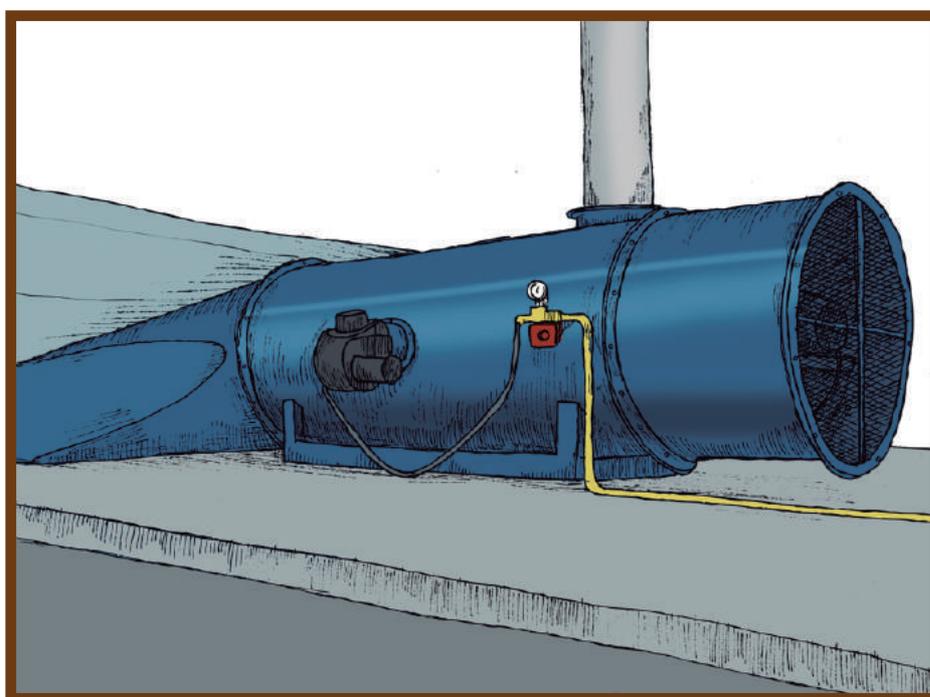


Secado en tendal fijo

SECADO ARTIFICIAL

En lugares donde el clima no es generoso en cuestión de sol durante en la cosecha, se recurre a la desecación artificial.

La desecación artificial no es muy recomendada porque puede ocurrir un secado muy rápido. La utilización de la leña para secar el cacao tampoco es recomendado, puesto que las almendras absorben el humo y se daña la calidad del cacao. Entre las secadoras más comunes son las de electricidad, gasolina y diésel.



Secadora de cacao artificial

PARÁMETROS DE CALIDAD

Los siguientes son algunos de los parámetros para determinar la calidad del cacao seco:

- Las almendras deben tener una humedad entre 6 a 7 %.
- El sabor y aroma característico, debe mantenerse puro.
- Se conservará el color marrón.
- No deben tener aspecto de reseco o quemado.

PRÁCTICA 4

REALICEMOS UN BUEN ALMACENAMIENTO DE NUESTRO CACO SECO

OBJETIVO

- ▶ Al finalizar la práctica los participantes estarán en capacidad de realizar un correcto almacenamiento del cacao seco.

TIEMPO

- ▶ 1 hora

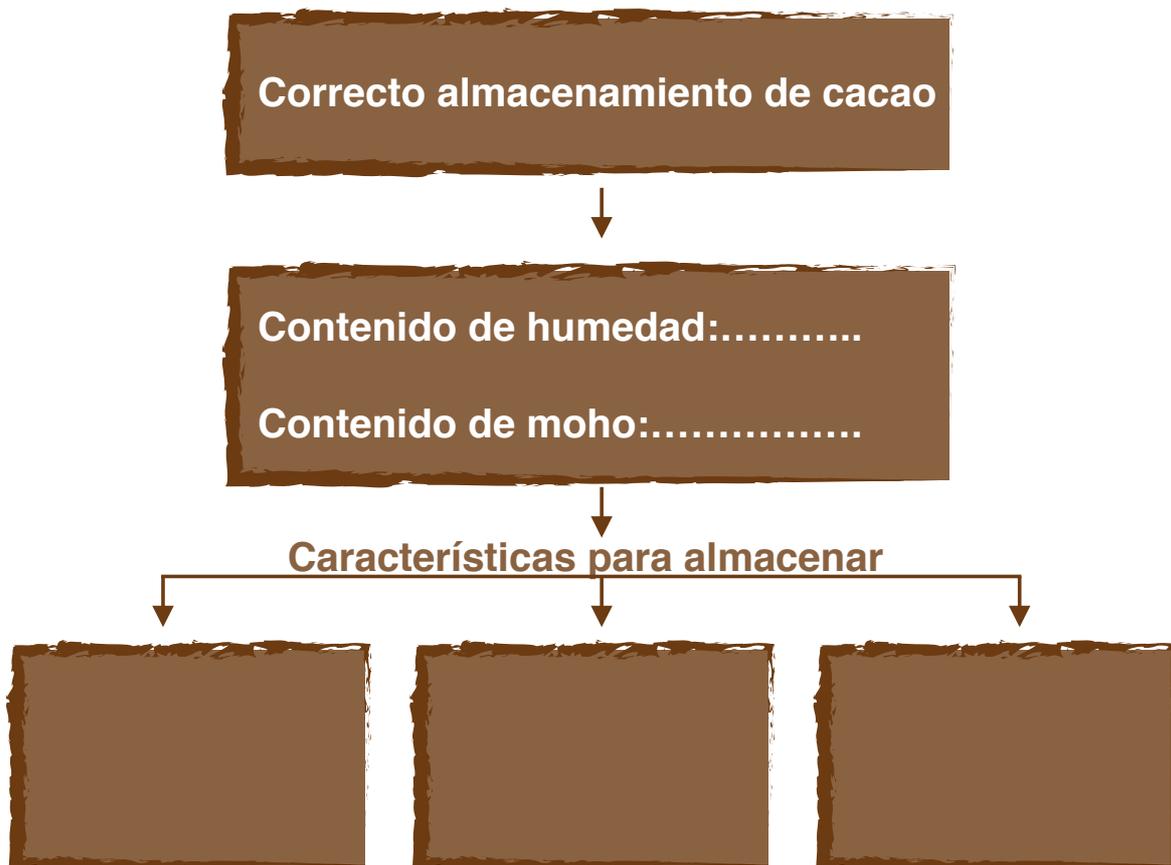
MATERIALES

- ▶ Cacao fermentado y seco
- ▶ Determinador de humedad
- ▶ Guillotina.
- ▶ Sacos de yute
- ▶ Pallets de madera
- ▶ Bodega para almacenar el cacao
- ▶ Papelotes.
- ▶ Marcadores.

PROCEDIMIENTO

1. Compartir con los participantes los objetivos de la práctica.
2. Plantear las siguientes preguntas para explorar los conocimientos de los participantes:
 - ¿Cómo identifica si su cacao ya está listo para ser almacenado?
 - ¿Cuánto tiempo dura su grano almacenado?
3. Anotar las respuestas en papelotes para reafirmar los conocimientos al final de la práctica.
4. El facilitador a través de una lluvia de ideas pedirá a los participantes que mencionen las labores que se realizan para un correcto almacenamiento del cacao. Anotar las respuestas en tarjetas de cartulina y pegarlas en un papelote.

5. Formar grupos de trabajo de acuerdo al número de participantes y entregar materiales.
6. Solicitar a cada uno de los grupos que realicen un mapa conceptual de las actividades que debe realizar para el almacenamiento del cacao para lo cual se apoyaran de la siguiente matriz de trabajo:



7. Cada grupo presentará su mapa conceptual.
8. Al finalizar la práctica el facilitador resumirá la importancia de realizar un correcto almacenamiento del cacao.

NOTAS TÉCNICAS

ALMACENAMIENTO DE CACAO

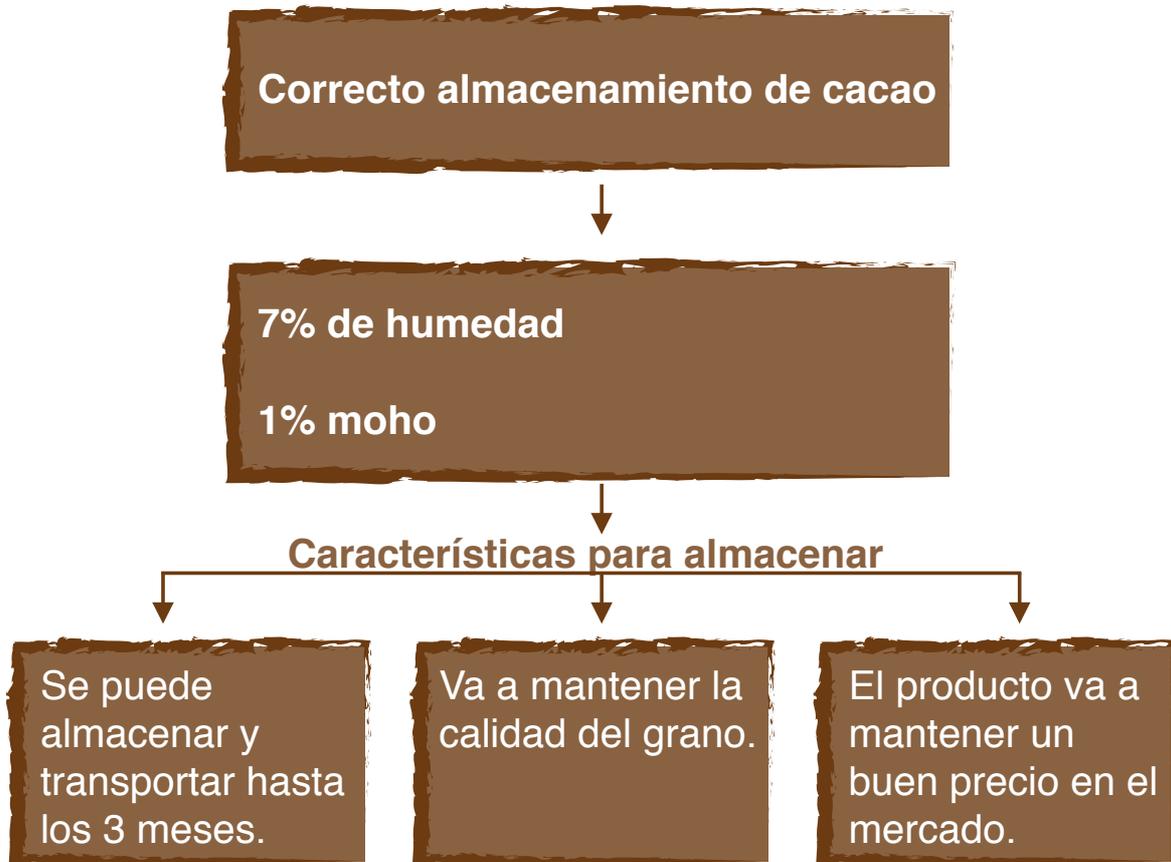
Antes de almacenar el cacao es necesario pasar las almendras por la zaranda con la finalidad de eliminar todas las impurezas presentes, residuos de cascaras y granos en mal estado, esto permitirá seleccionar los granos para guardar o comercializar un productor de calidad.

Se recomienda usar sacos de yute limpios, etiquetarlos.

La bodega o almacén debe tener las siguientes características:

- Este lugar debe ser cerrado para evitar daños por roedores, insectos o seres vivos que provoquen daños.
- No se debe almacenar junto a otros productos ya que puede transmitirse olores o sabores extraños.
- La temperatura y humedad de almacenamiento adecuada (fresco) no debe ser mayor a la temperatura externa.
- Debe tener suficiente aireación.
- Los sacos no deben ser almacenados sobre pisos de cemento, sino se debe colocar pallets de madera y no deben tocar las paredes del almacén o bodega.

Recuerde:





MÓDULO 5

COSTOS DE PRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

Cuando un productor decide implementar un cultivo, no solo debe considerar el manejo general el control de plagas y enfermedades, la cosecha y pos-cosecha; sino también las utilidades que le generará dicha actividad. Es por ello que en el presente módulo se plantea una herramienta de aprendizaje para determinar los costos de producción.

Dentro de los costos se presenta términos como mano de obra familiar, ingresos, utilidad, insumos, costos directos e indirectos que deben ser explicados por el técnico al agricultor, con la finalidad de direccionar el calculo de los costos, ingresos y utilidad generados por el cultivo.

ESTRUCTURA DEL MÓDULO **COSTOS DE PRODUCCIÓN**



PRÁCTICA 1

Calculemos los costos y ganancias en el cultivo de cacao

PRÁCTICA 1

CALCULEMOS LOS COSTOS Y GANANCIAS EN EL CULTIVO DE CACAO

OBJETIVOS

Al finalizar la práctica los participantes estarán en capacidad de:

- ▶ Explicar la importancia del uso de Registros en el cultivo.
- ▶ Calcular los costos que genera el cultivo, rendimientos y ganancias.

TIEMPO

- ▶ 1 hora

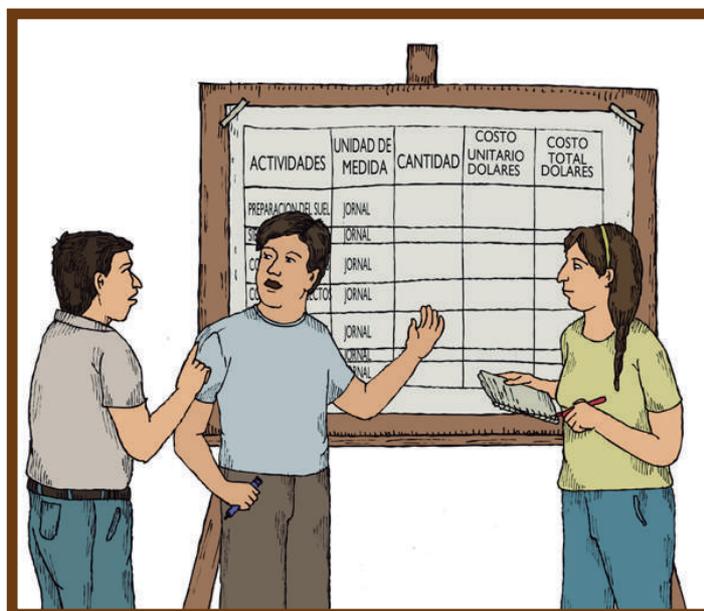
MATERIALES

- ▶ Copias de Formatos de Registros de Producción
- ▶ Cinta adhesiva
- ▶ Papelotes
- ▶ Calculadoras
- ▶ Marcadores
- ▶ Cinta Masking

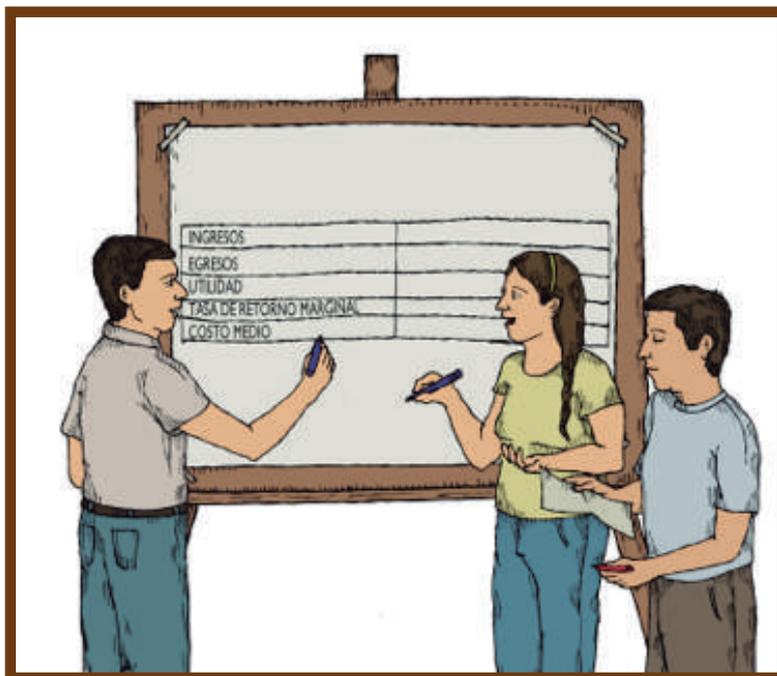
PROCEDIMIENTO

1. Compartir con los participantes los objetivos de la práctica.
2. Para resaltar el interés de esta practica el facilitador realizara las siguientes preguntas a los participantes:
 - ¿Maneja Ud. registros de costos, ventas y cálculo de utilidad o rentabilidad en su parcela?
 - ¿Considera difícil calcular la rentabilidad?

3. Anotar las respuestas en papelotes para el final de la practica reforzar los conocimientos.
4. Formar grupos de 5 participantes y entregará los materiales a cada uno de ellos.
5. En plenaria el facilitador presentará a los participantes los formatos detallados en las notas técnicas y solicitará a cada uno de los grupos realizar las siguientes actividades:
 - Cada grupo dibujará en papelotes los contenidos de los formatos 1, 2 y 3 y registrará datos con la información proporcionada por los participantes.



- Un voluntario de cada grupo expone en plenaria los datos obtenidos sobre los costos de producción de una parcela de cacao.
- Posteriormente, de la misma forma se dibuja el Formato 4 en papelotes, en grupo y con la información proporcionada por los participantes se calcula la depreciación de maquinarias, herramientas y equipos.
- Con la información recopilada se procede a llenar el Formato 5 y se determinan los costos y la utilidad o rentabilidad por hectárea de cacao. Al finalizar un representante de cada grupo expone en plenaria los resultados obtenidos para su discusión.



6. Al finalizar la práctica el facilitador refuerza las preguntas iniciales apoyándose en los conceptos y enfatizando en la importancia del uso de registros y costos de producción.

NOTAS TÉCNICAS

COSTOS DE PRODUCCIÓN

FORMATO 1 REGISTRO DE ACTIVIDADES DIARIAS

AÑO.....
 PRODUCTOR.....
 CANTÓN..... NOMBRE DE LA FINCA.....
 NOMBRE DEL LOTE.....
 LOCALIDAD.....
 ÁREA..... has

FECHA	ACTIVIDADES	NÚMERO JORNALES	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL

FORMATO 3 REGISTRO DE VENTAS

AÑO.....
 PRODUCTOR.....
 CANTÓN..... NOMBRE DE LA FINCA.....
 NOMBRE DEL LOTE.....
 LOCALIDAD.....
 ÁREA..... has

FECHA	DESCRIPCIÓN PRODUCTO	CAN TIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	COMPRADOR

FORMATO 4 CALCULO DE LA DEPRECIACIÓN DE HERRAMIENTAS, EQUIPOS Y MAQUINARIAS

A. DESCRIPCIÓN	B. CANTIDAD	C. COSTO UNITARIO USD	D. COSTO TOTAL USD	E. VIDA UTIL años	(D / E) Valor depreciación año USD
Bomba mochila					
Machete					
Carretilla					
Tanque					

FORMATO 5 CALCULO FINAL DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN

NOMBRE PRODUCTOR:		MATERIAL SEMBRADO:		
LOCALIDAD:		EDAD:		
FINCA:		FECHA ELABORACIÓN:		
CONCEPTO	UNIDAD	COSTO UNITARIO USD	CANTIDAD	COSTO USD /HA
A. LABORES DE MANTENIMIENTO Y DESARROLLO				
Control de malezas	jornal			
Podas	jornal			
Abonamiento	jornal			
Controles fitosanitarios	jornal			
Cosecha	jornal			
SUBTOTAL A				
B. INSUMOS Y SERVICIOS				
Fertilizante	(litro, Kg, etc)			
Insecticida				
Herbicida				
Herramientas	unidad			
Depreciación herramienta				
Depreciación maquinaria				
Transporte	Flete, TM			
SUBTOTAL B				
TOTAL COSTOS DE PRODUCCIÓN				
C. VALOR BRUTO DE LA PRODUCCIÓN			PRECIO VENTA USD/TM	INGRESO USD/ ha
Producción TM		RENDIMIENTO TM/ha		
D. UTILIDAD		INGRESO USD/ha	COSTO TOTAL USD/ha	UTILIDAD USD/ha

Bibliografía

- ▶ ENRIQUEZ GUSTAVO A. INIAP., 2010, “Cacao orgánico, guía para productores ecuatorianos”, Quito, Ecuador.
- ▶ JIMENEZ J. 2013. INIAP. “Servicios que oferta el laboratorio de calidad integral de cacao y chocolate”. Plegable 419. Quevedo. Los Ríos. Ecuador.
- ▶ PEREZ R. (Et al)., CONSORCIO CAMAREN., 2006.” Programa de capacitación en la cadena del cacao. Módulo Pos cosecha”. Quito. Ecuador.
- ▶ RODRIGUEZ M., MOTATO N., ZAMBRANO O., CARVAJAL T., INIAP., 2010. “Manejo técnico del cultivo de cacao en Manabí”. Portoviejo. Ecuador.
- ▶ SALTOS A. . 2005. “Efecto de métodos de fermentación, frecuencias de remoción y volúmenes variables de masa fresca de cacao sobre la calidad física y organoléptica del complejo Nacional x Trinitario”. Tesis Ing. Agr. Universidad de Guayaquil. Carrera de Ingeniería Agronómica. Vinces. Los Ríos. Ecuador. 59p.
- ▶ SANCHEZ V. 2007. “Caracterización organoléptica del cacao (*Theobroma cacao* L.)”. Tesis Ing. Agr. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Escuela de Ingeniería Agronómica. Quevedo. Los Ríos. Ecuador. 70 p.
- ▶ SOMARRIBA E., CERDA R., ASTORGA C., QUESADA F., VASQUEZ N., CATIE., 2010, “Reproducción sexual del cacao”. Colección Escuelas de Campo PCC2. Turrialba. Costa Rica.
- ▶ VERA R., ARROYO J., DELGADO A. 2011. “Articulación de cadenas de valor en los sectores productivos de cacao y madera en la Provincia de Esmeraldas” Guía para el productor de cacao fino y de aroma. Fundación Forestal Juan Manuel Durini. Quito – Ecuador. 136 p.
- ▶ INIAP e INPOFOS. Clima, suelos, nutrición y fertilización de cultivos en el Litoral ecuatoriano. E.E. Tropical Pichilingue. Manual Técnico No. 26. 1992.
- ▶ INIAP, 2013. Muestreo foliar en cacao. Estación Experimental Tropical Pichilingue. Departamento de Manejo de Suelos y Aguas. Plegable 429.
- ▶ INIAP, 2013. Muestreo de suelos. Estación Experimental Tropical Pichilingue. Departamento de Manejo de Suelos y Aguas. Plegable 431.
- ▶ INIAP, 2016. Fertilización del cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.). Estación Experimental Tropical Pichilingue. Departamento de Manejo de Suelos y Aguas. Plegable s/n.

El Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) a través de la Dirección de Transferencia de Tecnología pone a disposición de los agricultores, herramientas de capacitación: ha elaborado Guías de Aprendizaje en varios cultivos apoyándose en el enfoque de gestión de conocimientos, el cual está orientado a mejorar los niveles tecnológicos de la población.



Av. Eloy Alfaro N30-350 y Av. Amazonas
Edificio MAGAP - 4to. piso
Telf.: + (593 2) 2567645 | 2565963 | 2504996
info@iniap.gob.ec

INIAP - Estación Experimental Tropical Pichilingue