



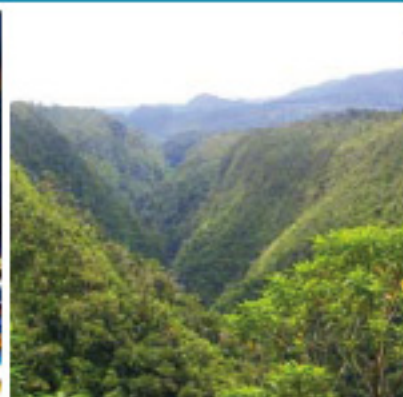
Proyecto Desarrollo Social Integrado
y Sostenible, Chiapas, México



Módulo 9

Producción Orgánica y Agroforestal de Cultivos Perennes (cacao-plátano)

Cuaderno de capacitación



Escuela de Campo para Promotores y Promotoras de la Selva
Chiapas, México 2007

CATIE Centro Agronómico Tropical
de Investigación y Enseñanza

Esta publicación fue editada por el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE
y financiada con recursos de la Comisión Europea en el marco del convenio ALA/B7-310/2003/5756

Serie Técnica Manual Técnico No. 70

Módulo 9

Producción Orgánica y Agroforestal de Cultivos Perennes

Sección 1: Cacao

Sección 2: Plátano

**Escuela de Campo para
Promotores y Promotoras
de La Selva
Chiapas, México**
Cuaderno de capacitación

Autores

Hernán J. Andrade, Coordinador del módulo-cacao
Milena Segura

Nelson Pérez Quintanilla, Coordinador del módulo-plátano
Erika Patricia Pinsón Rincón

Isabel Gutiérrez Montes
Gonzalo Galileo Rivas-Platero

Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE
Turrialba, Costa Rica, Septiembre 2007

El Proyecto Desarrollo Social Integrado y Sostenible, Chiapas, México (PRODESIS), se enmarca en los acuerdos de cooperación entre México y la Comisión Europea en el eje para el desarrollo social y la reducción de las desigualdades. Dicho proyecto surge a través del convenio de financiación específico número ALA/B7-310/2003/5756 firmado entre la Comisión Europea y el Estado de Chiapas en 2003 y cubre una población beneficiaria de 155,000 habitantes en 830 comunidades de 18 microregiones de siete municipios de la Región Selva con una duración de cinco años (2003 - 2008).

Con acciones coordinadas entre dependencias e instituciones de los tres órdenes de gobierno, las organizaciones sociales, las organizaciones productivas y los habitantes del territorio, el PRODESIS impulsa el desarrollo integral a través de la aplicación de la planeación participativa, la difusión de sistemas de producción sustentable y de información oportuna y sistematizada. El enfoque territorial del PRODESIS es fortalecido con ejes estratégicos transversales como la participación social, la equidad de género, los derechos de los pueblos indígenas y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Dentro de este contexto el PRODESIS contrata al consorcio IICA-CIRAD-CATIE para desarrollar un Plan de Formación de Promotores Agrícolas de la Región Selva Lacandona. Este plan conlleva a la formación de capacidades en los ámbitos agropecuarios, forestales y de conservación de recursos naturales.

Instituciones miembros del consorcio:

El Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) es un centro regional dedicado a la investigación y la enseñanza de posgrado en agricultura, manejo, conservación y uso sostenible de los recursos naturales. Sus miembros regulares son el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), Belice, Bolivia, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, República Dominicana y Venezuela. El presupuesto básico del CATIE se nutre de generosas aportaciones anuales de estos miembros, los cuales a su vez conforman su Consejo Superior.

El Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) es un organismo especializado del Sistema Interamericano, cuyos fines son estimular, promover y apoyar los esfuerzos de sus Estados Miembros para lograr el desarrollo agrícola y el bienestar de las poblaciones rurales.

El Centro de Cooperación Internacional e Investigación Agronómica para el Desarrollo (CIRAD), es el instituto francés de investigación agronómica al servicio del desarrollo de los países del Sur y de ultramar. Tiene acciones en las regiones tropicales y subtropicales donde prevalece la investigación conjunta. Su misión es la de contribuir al desarrollo

631.5840972

E74 Escuela de campo para promotores y promotoras de La Selva Chiapas, México:
cuaderno de capacitación / Hernán J. Andrade ... [et al.]. –
Turrialba, C.R : CATIE, 2007
96 p. : il. – (Serie técnica. Manual técnico / CATIE ; no.70)

ISBN 978-9977-57-440-0

Contenido: Mód.9. Producción Orgánica y Agroforestal de Cultivos Perennes

1. Agricultura Orgánica – Cultivos Perennes – México
 2. Agroforestería – Cultivos Perennes – México
 3. Capacitación – Participación comunitaria – México
- I. Andrade, Hernán J. II. Segura, Milena
III. Pérez Quintanilla, Nelson IV. Pinsón Rincón, Erika Patricia
V. Gutiérrez-Montes, Isabel VI. Rivas-Platero, Gonzalo Galileo
VII. CATIE VIII. Título IX. Serie.

Esta publicación es propiedad del Proyecto Desarrollo Social Integrado y Sostenible (PRODESIS) Chiapas, México; bajo los términos del Convenio ALA/B7-310/2003/5756.

La opinión expresada en este libro es la de sus autores y no necesariamente refleja el punto de vista de las instituciones participantes.



Índice

Presentación	1
Sección 1. Cacao	3
Capítulo 1. La planta	5
Tema 1. Origen y características de la planta	5
Capítulo 2. Condiciones óptimas para el cultivo del cacao	7
Tema 1. Clima y suelo elementos claves para el cultivo	7
Capítulo 3. Establecimiento de plantaciones nuevas de cacao	9
Tema 1. Material de siembra	9
Tema 2. Propagación	10
Tema 3. Manejo de viveros	14
Tema 4. Preparación del sitio	15
Capítulo 4. Labores de cultivo	19
Tema 1. Fertilización	19
Tema 2. Técnicas de preparación de los principales abonos orgánicos	21
Tema 3. Podas	23
Tema 4. Manejo de la sombra	24
Tema 5. Manejo integrado de plagas insectiles, enfermedades y malezas	25
Capítulo 5. Rehabilitación y renovación de plantaciones	29
Tema 1. Rehabilitación y renovación de plantaciones	29
Capítulo 6. Sistemas agroforestales con cacao	31
Tema 1. Sistemas agroforestales con cacao	31
Tema 2. Diseño y manejo de la sombra en sistemas agroforestales con cacao	33
Capítulo 7. Certificación orgánica de cacao	37

Tema 1.	Certificación del cacao	37
Capítulo 8.	Cosecha y poscosecha	39
Tema 1.	Beneficiado del cacao	39
Capítulo 9.	Principales usos del cacao	45
Tema 1.	Usos del cacao	45
Sección 2. Plátano		47
Capítulo 1.	Plátano	51
Tema 1.	Importancia del plátano tanto como monocultivo y en sistemas agroforestales	51
Capítulo 2.	Manejo agroecológico del plátano	57
Capítulo 3.	Manejo integrado de plagas y enfermedades	59
Tema 1.	Picudo negro	59
Tema 2.	Nematodo barrenador de la raíz	62
Tema 3.	Moko	65
Tema 4.	Sigatoka negra o raya negra de la hoja	68
Capítulo 4.	Manejo poscosecha del plátano	73
Tema 1.	La poscosecha del plátano	73
Sección 3. Plan de trabajo de promotores y promotoras		81
Bibliografía consultada		91

Presentación

Con el propósito de apoyar un proceso de formación tendiente a la capacitación de promotores agrícolas de la Región Selva Lacandona, Chiapas, México; el consorcio IICA-CIRAD-CATIE desarrolla un Plan de Formación que conlleva a la adquisición de capacidades, necesarias para que los promotores logren apoyar a sus comunidades y microregiones. Todas estas acciones se enmarcan dentro del Proyecto de Desarrollo Social Integrado y Sostenible (PRODESIS).

Los contenidos temáticos de los módulos de capacitación son diversos y comprenden aspectos relacionados con el Desarrollo Rural, el mercadeo agrícola, el manejo de las unidades de producción con una visión agroecológica que comprende aspectos relacionados con el café, el cacao, los viveros forestales, la palma xate, los sistemas silvopastoriles, el maíz, el frijol, etc.

Los módulos han sido diseñados con una estrategia pedagógica mediada por la participación activa de los promotores, quienes plantean un plan de trabajo a seguir en el mediano o largo plazo. El cumplimiento de sus planes dependerá en gran medida del apoyo local que ellos reciban en el ámbito de sus comunidades, microregiones y regiones.

Estos cuadernos de capacitación, reúnen una serie de contenidos teóricos, ejemplos y ejercicios los cuales se formulan en relación a un análisis de demanda de las regiones de donde los promotores proceden. A su vez, se enriquecen con un enorme bagaje de experiencias que cada uno de los especialistas, participantes del proceso, aportan en su intervención.

Agradecemos a todos los autores por sus contribuciones al desarrollo y transferencia de conocimiento y tecnología, elementos necesarios para impulsar el desarrollo.

Dr. Gonzalo Galileo Rivas-Platero
Coordinador Lote 2 Agroecología
Consortio IICA-CIRAD-CATIE

Módulo 9

Producción Orgánica y Agroforestal de Cultivos Perennes Sección 1: Cacao

Objetivo general del aprendizaje

Transmitir y compartir conocimientos y técnicas básicas con promotores/as comunitarios/as para el manejo agroecológico y agroforestal sostenible del cultivo del cacao.

Productos y Resultados

Como producto de este módulo, se busca que se elabore y se de seguimiento a un plan de trabajo que ayude a establecer plantaciones agroforestales, en las que se incluya el cacao, aplicando técnicas orgánicas para el manejo agro-ecológico del cultivo, lo que a su vez les permita reconocer la bondad de este tipo de prácticas con respecto al manejo de las plagas y enfermedades; asimismo, implementar prácticas del manejo poscosecha del cacao todo ello tendiente a mejorar las condiciones de vida de las familias, mediante el uso sostenible de los recursos naturales.

Capítulo 1

La planta

Objetivo

Dar a conocer a los promotores sobre el origen del cacao, así como las características de las plantas.

Tema 1. Origen y características de la planta

El cacao es una planta originaria de los trópicos húmedos de América, su centro de origen probablemente este situado al noroeste de América del Sur, en la zona amazónica. Su nombre científico es *Theobroma cacao*. Cacao es la especie, la cual produce flores y frutos en tallo y ramas (Fig. 1). Pertenece a la familia de las Esterculiáceas, el género es *Theobroma* (que significa alimento de los dioses).

Figura 1



Planta de cacao.

El cacao es una planta perenne de tamaño mediano (hasta 20 m de altura). Por lo general, el cacao tiene su primer horqueta entre los 80 y 120 cm de donde nacen de 3 a 6 ramas principales. El árbol inicia la fructificación después de los cinco años de edad, algunos materiales híbridos comienzan a fructificar a los dos años de establecido. El cacao puede producir diferentes tipos de mazorcas, amelonadas, en forma de calabaza, etc.

Ejercicio

Mencione qué tipo de mazorcas se produce en su cacahotal.

1.

2.

3.

Notas

Capítulo 2

Condiciones óptimas para el cultivo del cacao

Objetivo

El promotor es capaz de identificar si la finca es apta para el cultivo del cacao, considerando factores climáticos y edáficos básicos.

Tema 1. Clima y suelo, elementos claves para el cultivo del cacao

El cacao requiere de una temperatura entre los 18 – 32 °C con una precipitación anual entre 1250 – 3000 mm con una estación seca de no más de 3 meses. Lo ideal es plantarlo en un sitio donde no se presenten vientos fuertes ni huracanes. Se recomienda una humedad relativa alta (70 a 80%).

Los mejores suelos para cacao son profundos, ricos en materia orgánica y nutrientes minerales; que no tengan rocas continuas ni formen terrones muy duros, con buen drenaje, ni muy pesados o arcillosos ni demasiados arenosos, preferiblemente franco arenoso a arcilloso.

Ejercicio

¿Cómo son los suelos de mi finca? Marcar con una X las opciones que considere.

Textura	Arenosos		Medios (francos)		Arcillosos	
Pedregosidad	Alta		Baja		Media	
Drenaje	Bueno		Medio		Malo	
Profundidad	Profundo		Medio		Superficial	
Materia orgánica	Alta		Media		Baja	

Notas

Capítulo 3

Establecimiento de plantaciones nuevas de cacao

Objetivo

Los promotores/as comunitarios/as adquirirán conocimientos y habilidades que les permitan establecer plantaciones de cacao, desde la selección del mejor material de siembra y el método adecuado de propagación hasta el manejo de viveros, fertilización y establecimiento de sombra.

Tema 1. Material de siembra

El material de siembra deseable debe tener las siguientes características:

- Alto rendimiento.
- Producción temprana.
- Cumplimiento de las condiciones comerciales requeridas por los fabricantes (peso, tamaño del grano).
- Mazorcas grandes (menos de 20 mazorcas por kilogramo de cacao seco).
- Tolerancia a plagas y enfermedades.
- Capacidad para soportar sequías severas, inundaciones, vientos fuertes y acidez del suelo.

Tipos genéticos de plantas de cacao

Se han reconocido tres tipos genéticos de cacao: 1) criollo, predominante en México y Guatemala; 2) forastero, proveniente de la Amazonía (Brasil) y 3) el Trinitario, una mezcla de criollo y forastero.

Principales clones e híbridos de la región

Cuadro 1. Principales clones e híbridos empleados en algunos países de América Latina y el Caribe.

Clones		Híbridos o cruces
Trinidad	ICS, TSA, TSH, GS	Pound-12 x Catongo
Ecuador	EET, SCA	UF-273 x ICS-95
Colombia	SC; SPA, CCN	
Brasil	SIC, SIAL, Catongo	
Venezuela	PV, OC	
Perú	PA, IMC, Pound	
Costa Rica	UF, CC	
Guatemala	SGU	
México	RIM	

Los híbridos modernos presentan un desarrollo más rápido que las antiguas variedades locales y son de fácil establecimiento. Inician la producción al tercer año, su mayor vigor permite la formación de una copa más rápida y frondosa.

Tema 2. Propagación

Propagación sexual

La propagación sexual es aquella en la cual se producen semillas para el establecimiento en vivero. Las variedades se pueden reproducir por semillas de las mismas plantaciones, mientras que esto no es posible con los híbridos, ya que la plantación resultante sería muy variable (heterogénea).

Propagación asexual

Es la única forma de conservar las características de los árboles seleccionados y evitar la variación causada con la propagación por semillas.

Los tipos de propagación vegetativa o asexual en las unidades de producción son:

- **Estacas enraizadas** (Fig. 2)
- **Acodo**: usado cuando es necesario propagar árboles valiosos pero muy viejos.

Figura 2



Enraizamiento de estacas de cacao para propagación. Fuente: Umaña (2003).

El procedimiento del acodo es el siguiente:

1. Se remueve de una rama un anillo de corteza de 7 cm de ancho.
2. A la superficie expuesta se le aplica hormona para enraizamiento, se recubre bien con aserrín de madera o musgo húmedo envuelto con lámina plástica transparente (Fig. 3).
3. Cuando las raíces se han formado se corta la rama y se trasplanta a bolsa plástica.

Figura 3



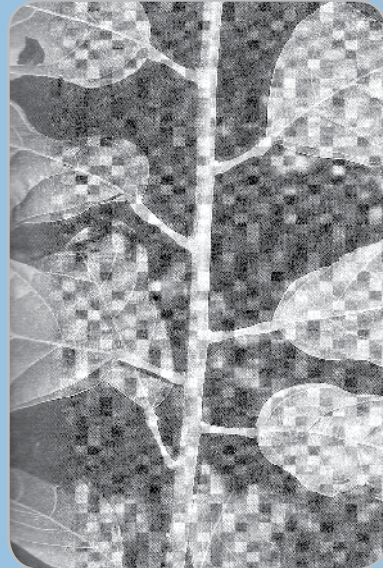
Elaboración de un acodo. Fuente: Umaña (2003).

- **Injerto**: este método permite el mayor aprovechamiento del material que se desea propagar. Consta de dos elementos básicos: el patrón (árbol originado por semilla de 4-5 meses de edad) y la varetta porta-yemas (se recolecta de ramas con cogollos no tiernos) es más recomendable las varetas procedentes de chupones (Fig. 4 A y B).

Figura 4



A: Árbol originado por semilla (patrón) y;
B: Rama para injertar (vareta porta-yemas).
Fuente: CNC 1988.



B

Tipos de injerto

Figura 5



Caballete o Púa terminal



Púa lateral



Yema

Tipos de injerto.

Fuente: Umaña (2003).

La técnica de injertación por yemas comprende los siguientes pasos (Fig. 6):

1. Corte horizontal de 1 cm de ancho, a 4 cm por debajo de la cicatriz que dejan los cotiledones del patrón.
2. De los extremos del corte horizontal y en sentido vertical, se hacen incisiones que lleguen casi a nivel de la cicatriz cotiledonar y se levanta la lengüeta con la punta de la navaja y el patrón queda listo para recibir la yema. (Fig. 6A)
3. Se corta la yema un poco más pequeña al del parche d el patrón y se inserta debajo de la lengüeta, las superficies deben quedar en íntimo contacto. (Fig. 6B)
4. Se envuelve el injerto, se amarra y se ajusta bien. Se puede utilizar cinta de polietileno transparente de 1.5 cm de ancho. (Fig. 6C y 6D)
5. A los 10 días se quita la cinta, se corta la lengüeta y si el injerto prendió el parche es verde al rasparle la corteza.
6. Aproximadamente 10 días después, el patrón se quiebra en sentido contrario a la posición de la yema, a unos 10 cm para estimular la emergencia del brote.
7. Cuando se haya desarrollado el brote y el primer par de hojas se ha endurecido, se corta el patrón 2 cm por encima del parche y estará listo.

Figura 6



Procedimiento para la realización del injerto de yema en cacao.
Fuente: Umaña (2003).

Ejercicio

¿Qué tipo de propagación asexual he empleado en mi finca para el cacao?
¿Qué ventajas y desventajas tiene cada tipo?

Tipo de propagación	Ventajas	Desventajas

Tema 3. Manejo de viveros

El vivero debe construirse en un terreno plano, no inundable, cercano al sitio definitivo, con disponibilidad de agua y provisto de sombra. Al inicio la sombra debe ser fuerte, luego con las primeras hojas bien desarrolladas la sombra se va mermando para que cuando estén de trasplantar, reciban el mismo grado de sombrero que encontrarán en el sitio definitivo.

Las bolsas se deben llenar con suelo mezclado con arena hasta un 40-50% (Fig. 7A). Se debe sembrar una semilla (a 1 cm de profundidad) por bolsa (Fig. 7B). La germinación tarda 15 días. El tamaño de la bolsa depende del tiempo que la plántula permanezca en el semillero (Fig. 7C). Las bolsas con las plántulas deben ser regadas frecuentemente evitando el exceso de agua.

Figura 7



A



B



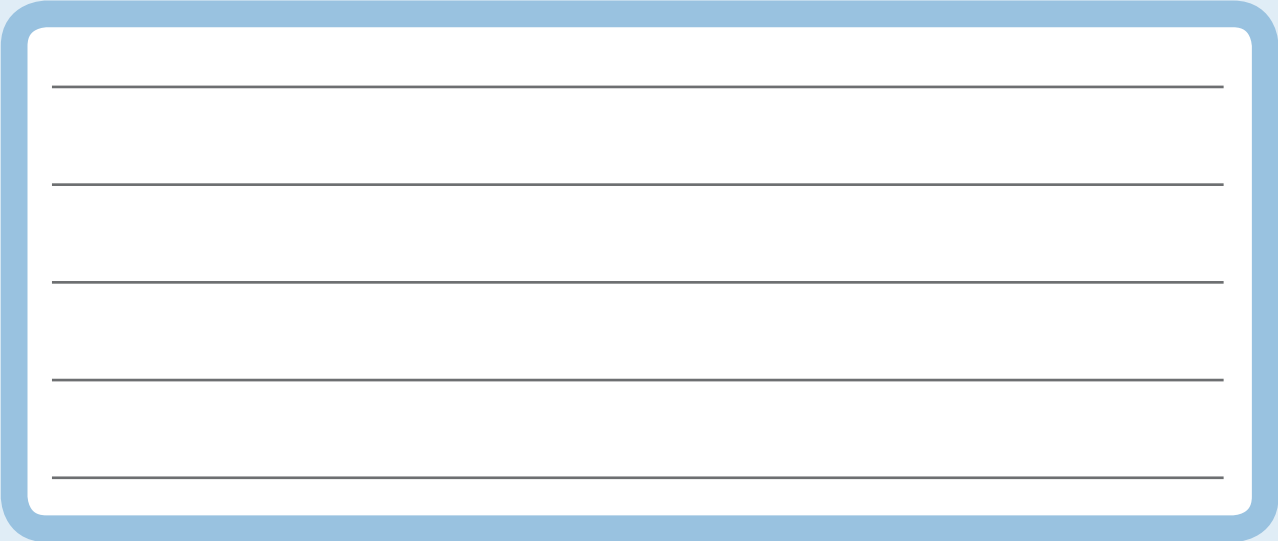
C

Vivero para la propagación de cacao. A: llenado de bolsas; B: siembra de semillas; C: eras de plántulas. Fuente: Umaña (2003).

Ejercicio

¿Ha establecido algún vivero de cacao?

¿Cuáles son los cuidados especiales que le ha tenido que brindar?



Tema 4. Preparación del sitio

Se debe limpiar el terreno para marcar, ahoyar y plantar los árboles. Se deben dejar especies arbóreas valiosas para que proporcionen sombra a las plántulas.

Distancias de siembra

Las distancias más usadas son en cuadrado a 3 x 3 o a 4 x 4 m. También se recomienda plantar a tresbolillo (triángulo), principalmente en áreas pendientes. Una menor distancia de sombra permite una mayor rapidez en la formación del dosel restringiendo la población de malezas y pérdidas por enfermedades.

Ahoyado y trasplante

En suelos pesados (arcillosos) o pedregosos los hoyos deben ser grandes (30 x 30 x 30 cm), mientras que en suelos livianos (arenosos) pueden ser más pequeños. Se debe retirar la bolsa del arbolito y se coloca el pilón en el centro del hoyo, se coloca tierra debajo y se rellena los lados, presionando para evitar espacios vacíos (Fig. 8) (CNC 1988). Se recomienda fertilizar los árboles jóvenes y dar los máximos cuidados de limpieza de malezas y control de plagas.

Figura 8



Plántula de cacao antes de trasplante y trasplantado.
Fuente: CNC 1988.

El número de plantas a tener para plantar un lote se calcula de la siguiente forma:

1. Para siembra en cuadro:
$$N = A / (D1 \times D2)$$
2. Para siembra en tresbolillo (triángulo)
$$N = A / (D1 \times D2) \times 1,15$$

A: Área del lote

D1: Distancia entre plantas (1)

D2: Distancia entre plantas (2)

Ejemplo:

Vamos a sembrar media hectárea (0,5 ha = 5000 m²) a 3 x 3 m de distancia en tresbolillo. Entonces:

$$N = 5000 / (3 \times 3) \times 1,15 = 639 \text{ plantas}$$

Ejercicio

Ud. va a plantar un lote de cacao de 6000 m^2 a $4 \times 3 \text{ m}$ en cuadro.
¿Cuántas plantas necesita?

Reflexionamos y concluimos sobre lo aprendido.

¿Cómo incorporamos lo aprendido a nuestro plan de trabajo?

Notas

Capítulo 4

Labores de cultivo

Objetivo

El promotor y la promotora estarán en capacidad de elaborar un plan de labores de cultivo y ejecutar cada una de ellas para el mantenimiento sostenible de las plantaciones de cacao.

Tema 1. Fertilización

El cacao es exigente en nutrientes, pero varía de acuerdo al material de siembra y a las condiciones de cultivo (especialmente grado de sombra). Una sombra moderada con un suelo de fertilidad natural alta o adecuadamente fertilizado genera una máxima producción cacao. En suelos de baja fertilidad, sin restricciones físicas, debe completarse con el uso de correctivos y fertilizantes.

Fertilización orgánica

Los abonos orgánicos conservan la humedad, mitigan las temperaturas, mantienen y mejoran las propiedades físicas y químicas del suelo. Una planta robusta con una buena nutrición es capaz de soportar mejor las adversidades del clima, los insectos y las enfermedades. Hay varios fertilizantes permitidos por la agricultura orgánica (Cuadro 2).

Fertilización inorgánica

En caso de usar fertilizantes inorgánicos, se recomienda emplear abono completo, seis meses antes de la cosecha principal y abono nitrogenado dos meses después de la fertilización completa.

Cuadro 2. Listado de fertilizantes permitidos por la agricultura orgánica.

Aceites vegetales y animales	Hierro
Algas	Jabón potásico
Azufre	Kainita
Bentomita	K-Mag (sulfato de Potasio y de Magnesio)
Boratos (Solubles)	Magnesio potásico y Muriato de potasa
Borax	Manganeso
Cal dolomita	Molibdato de Sodio
Cal en diferentes formas	Plumas
Carbonato de Calcio de minas	Polvo de basalto y de cantera
Ceniza de madera	Polvo de roca
Ceniza vegetal	Preparados a base de Baculovirus
Cobre en varias formas incluyendo quelatos	Roca de fosfato natural
Dolomita	Silvinita
Escorias de deforestación	Sulfato de cobre
Escorias Thomas	Sulfato de Magnesio (sal de Epsom o Kieserita)
Extractos de algas marinas	Sulfato de Potasio (origen mineral)
Fosfato alumino-cálcico	Tierra diatomita
Fosfato natural blando	Yeso
Harina de pezuñas y cachos	Zeolitas naturales y activadas
Harinas de hueso, pescado y sangre	Zinc

Método de aplicación de fertilizantes inorgánicos

En árboles jóvenes, de 2 meses hasta un año después del trasplante, el fertilizante se coloca a unos 50 cm del tronco. A los 12, 24 y 30 meses, la aplicación del fertilizante se realiza a 1 m del tronco y a partir del tercer año se coloca en círculo hasta una distancia de 1.5 a 2 m del tronco o al voleo.

Ejercicio

Qué tipo de abonos orgánicos conoce y/o a empleado en su finca?

1.

2.

3.

Tema 2. Técnicas de preparación de los principales abonos orgánicos

Compost

Es un abono orgánico producto de la descomposición de materiales orgánicos y su preparación depende de los materiales que se consigan en la finca. Se debe disponer de un terreno limpio sin piedras y herramientas. Los materiales más empleados son desechos agroindustriales de: café, caña de azúcar, piña, arroz, frutales, hortalizas, banano, coco, cacao (Fig. 9), etc. También se puede emplear pastos o zacates, hojas de árboles (especialmente leguminosas), basura orgánica de las casas, cenizas, carbón, rastrojos de cultivos, excrementos de animales y aserrín. Se deben poner los materiales (húmedos, pero no en exceso) en capas sucesivas para que se mezclen adecuadamente. Hay que poner melaza en caso de materiales secos, tal como la granza de arroz, y cal agrícola. Se recomienda la mezcla de los materiales cada 15 días.

Figura 9



Residuos de cacao. Fuente: Umaña (2003).

Ejercicio

Liste los materiales orgánicos más abundantes en su finca y con los cuales podría preparar abonos orgánicos.

Material orgánico	Material orgánico	Material orgánico

Lombricompuesto

En este método, las lombrices de tierra consumen los materiales orgánicos y expulsan el material descompuesto como excretas. La lombriz más adecuada es la roja californiana (*Eisenia foetida*) por su adaptación y eficiencia. Se recomienda utilizar para cada metro cuadrado de cama, 20 kg de semilla (lombriz-sustrato) de buena calidad, la cual se debe transportar en recipientes o empaques apropiados.

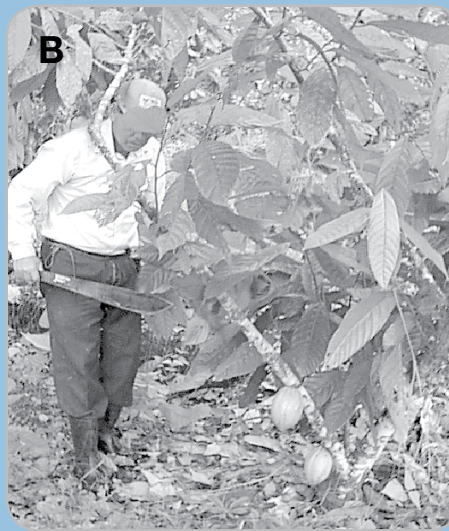
Las lombrices se deben mantener bajo techo en cajones, fosos, eras o canastillas en donde se les arrojan los residuos orgánicos. Se recomienda construir tres módulos en uno, dos de 3 metros de largo, 1 m de ancho y 0.70 m de alto y otro en un extremo de 2 x 1 x 0.70 m. Alrededor del modulo se hace una zanja a 10 cm de profundidad para depositar aceite quemado o agua para proteger las lombrices de las hormigas u otros enemigos.

Las lombrices no deben ser alimentadas en los tres primeros días después de ser instaladas, ya que estarán haciendo sus galerías. A partir del tercer día se inicia la alimentación mediante el suministro del sustrato pre-descompuesto y con una humedad del 60%. La lombriz come el equivalente a su peso por día y expulsa el 60% de esto como humus. La cosecha del lombricompuesto se realiza separando a las lombrices, para esto se pone una malla que permita el paso de la lombriz y sobre ella el alimento.

Tema 3. Podas

Se conocen dos tipos de podas: de formación y de mantenimiento. La poda de formación en árboles jóvenes se basa en eliminar todos los brotes que salen por debajo del primer verticilo de ramas (o molinillo) y a despuntar las ramas (Fig. 10A), favoreciendo la formación de la copa a una altura apropiada y facilita las labores de cosecha y otras labores de cultivo.

Figura 10



Poda de un árbol de cacao. A. de formación y B. de mantenimiento.
Fuente: Umaña (2003).

La poda de mantenimiento elimina las ramas innecesarias (chupones), secas, enfermas y desgarradas, plantas parásitas, epífitas y trepadoras, nidos de hormigas y comejenes, frutos enfermos, dañados por animales y sobremaduros que se encuentran en árboles en producción (Fig. 10B). Se realiza después de la temporada de cosecha, para la eliminación de chupones es conveniente realizarla todo el tiempo aprovechando las rondas de cosecha.

Tema 4. Manejo de la sombra

La planta de cacao se desarrolla bajo sombra necesitando cerca de un 70% para la formación y 25-50% en una plantación adulta. En plantaciones nuevas, es necesario establecer sombra temporal con especies de rápido crecimiento como plátano, banana, cocuite, yuca e higuera y establecer, al mismo tiempo árboles, como mango, chalum, mamey, naranja, aguacate y laurel como sombra permanente. Esto será discutido en el capítulo sobre sistemas agroforestales.

Ejercicio

¿Cuál es el porcentaje de sombra estimado actual de su cacaotal?	
¿Es baja, alta o adecuada para el estado actual de su cacaotal?	

Reflexionamos y concluimos sobre lo aprendido.

¿Cómo incorporamos lo aprendido a nuestro plan de trabajo?

Tema 5. Manejo integrado de plagas insectiles, enfermedades y malezas

Insectos

El cacao es una planta propensa al ataque de insectos dañinos. Algunas plagas insectiles requieren medidas de control para lograr una buena cosecha. Los principales insectos plaga del cacao son:

Trips: provocan manchas herrumbrosas en las hojas que al agruparse causan su caída. Se puede combatir esta plaga con riego por aspersión y estableciendo plantas trampa, las cuales son atacadas naturalmente por esta plaga en los cacaotales. También se puede controlar con tabaco: macerar 60 gramos de tabaco en 1 litro de agua, agregándole 10 gramos de jabón blanco y se pulveriza, diluyéndolo en 4 litros de agua.

Pulgón negro: chupan la savia de las hojas y flores causando el enrollamiento de hojas y la marchitez de las flores. Se recomienda la poda de las partes afectadas del árbol y la aplicación de aceites como medida de control.

Salivazo: ataca principalmente las flores y puede secarlas; además, los brotes terminales. Se puede controlar con tabaco, tal como los trips o con aspersiones de jabón mezclado con un piretroide.

Gusano medidor: son larvas de mariposas que atacan el follaje tierno causando mucha destrucción. Se combate con aspersiones con tabaco o con jabón con piretroides.

Barrenador del tronco: perforan los troncos llegando a matar a algunas plantas jóvenes. Se combate también con aspersiones de tabaco.

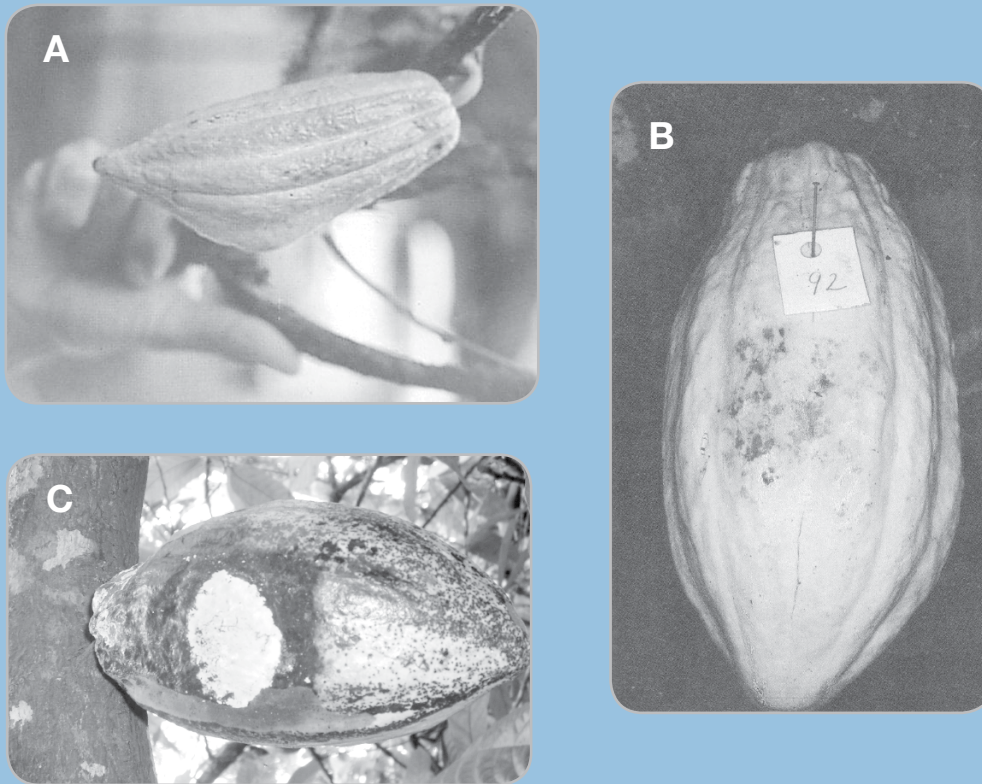
En general, todos los insectos dañinos pueden ser controlados con un buen manejo de la plantación (control de plagas, fertilización, manejo de la sombra y podas) y con aspersiones de soluciones de tabaco, de nim y de jabón con piretroides.

Enfermedades

El cacao en Centro América y algunas regiones de México donde hay climas húmedos y sub-húmedos, los cuales son favorables para el desarrollo de muchas enfermedades. Las principales enfermedades del cacao son:

- **Moniliasis:** causado por el hongo *Moniliophthora roreri* es exclusiva del fruto. Antes de los tres meses de edad, se deforma el fruto (Fig. 11A) y a los 20-25 días toma una coloración café. En frutos con más de tres meses se presentan unos puntos oscuros bajo la epidermis, que dan origen a una mancha de color marrón o café (Fig. 11B). Al final, todos los frutos se cubren con una capa algodonosa (Fig. 11C). La enfermedad es favorecida por las lluvias y la humedad, pero principalmente a la temperatura y es dispersada por el viento.

Figura 11



Etapas de la monilia. A: etapa inicial (deformación); B: manchado; C: etapa final (esporas del hongo). Fuente: CNC (1988); Umaña (2003); Andrade (2007).

El control de esta enfermedad es a través de labores de cultivo que reduzcan la humedad del cacaotal:

1. Regular la sombra: 30-40% de sombra
 2. Levantar el dosel de los árboles
 3. Podar el cacao
 4. No permitir encharcamientos en la plantación
 5. Cosechar cada dos semanas todas las mazorcas maduras
 6. Cortar semanalmente frutos enfermos y dejarlos en el suelo sin tocarlos
- Escoba de bruja: causada por el hongo *Crinipellis pernicioso*, afecta a las ramas (Fig. 12A), al fruto e inflorescencias (Fig. 12B), yemas productoras de ramas y pulvínulos de las hojas. El hongo solo ataca tejidos nuevos en crecimiento, por esta razón en la época de floración y emisión de rebrotes la enfermedad se prolifera.

Figura 12



Síntomas del ataque de escoba de brujas. A: en ramas; B: en inflorescencias.
Fuente: CNC (1988).

El control es la eliminación de las escobas, frutos enfermos y árboles susceptibles. Se debe realizar una poda fuerte, eliminando total o parcialmente las ramas enfermas, y seleccionando periódicamente los brotes nuevos que conformarán la parte aérea nueva. Cada 5-6 meses se hace una poda sanitaria de las escobas.

Mancha negra de la mazorca: causada por *Phytophthora spp.* se presenta en frutos de cualquier edad (más frecuente en frutos próximos a su madurez) (Fig. 13), en chupones, hojas y pelos absorbentes. En frutos aparece una mancha de color pardo, luego se oscurece y agranda hasta cubrirlo en su totalidad. Su control es cultural, reduciendo la sombra, con limpiezas regulares, desagües, poda, eliminación

de musgos, plantas epífitas, chupones y destrucción de hormigueros de troncos, ramas y frutos. Además de la remoción semanal de frutos enfermos.

Esta enfermedad se controla evitando la humedad excesiva en la plantación, acompañado de sombra adecuada y podas, ramas enfermas se deben cortar y retirar de la plantación.

Figura 13



Frutos afectados por mancha negra.
Fuente: Umaña (2003).

Mal del machete: causada por *Ceratocystis fimbriata* se encuentra asociada con pequeños cucarrones, con heridas de machetes o cortes de podas. En ramas y tallos se observan sitios con aserrín de madera pulverizado, el árbol se marchita y muere, las hojas secas permanecen pegadas por algún tiempo. Para prevenir la enfermedad se debe evitar heridas en los árboles durante las limpiezas y mermar los daños ocasionados en las podas y cosechas.

Manejo de malezas

En plantaciones tupidas, se deben eliminar solo las malezas del borde de los lotes. En sitios donde penetra la luz del sol, las limpiezas representan una operación periódica y costosa. La limpieza se puede hacer con machete, tratando de no ocasionar heridas en los árboles, en zonas localizadas. Generalmente, se hacen de 3 a 4 rondas por año empleando unos 20 - 30 jornales/ha.

Ejercicio

¿Mencione por su nombre común, las plagas y enfermedades que usted ha observado en el cacao en su comunidad? ¿Cómo manejan los agricultores de su región a estas plagas y enfermedades?

Plagas, enfermedades y malezas observadas en su comunidad	Método comúnmente utilizado para su control

Reflexionamos y concluimos sobre lo aprendido.

¿Cómo incorporamos lo aprendido a nuestro plan de trabajo?

Capítulo 5

Rehabilitación y renovación de plantaciones

Objetivo

Al finalizar este capítulo, los/as promotores/as estarán en capacidad de identificar el momento en que una plantación de cacao requerirá ser rehabilitada o renovada.

Tema 1. Rehabilitación y renovación de plantaciones

El cacao tiene tres períodos de producción: a) rápida creciente; b) estable y c) decreciente (CNC 1988). El objetivo de la rehabilitación y renovación de plantaciones es evitar el envejecimiento prematuro y restablecer los rendimientos.

La **rehabilitación** consiste en adecuar cacaotales en mal estado o abandonadas en busca de hacerlos más productivos. La rehabilitación debe considerar lo siguiente:

1. Deshierbas
2. Regulación de sombrío: en caso de exceso de sombra, se puede eliminar algunos árboles o podar algunas ramas. Cuando hay poca sombra se debe sembrar especies de rápido crecimiento y otros árboles.
3. Poda: se deben cortar las ramas viejas o en casos extremos cortar el árbol completo dejando un tocón que al emitir chupones permite escoger el más vigoroso que será el árbol de reemplazo.
4. Higiene: se debe hacer un control de las enfermedades presentes, retirando oportuna y periódicamente los órganos enfermos.
5. Fertilización
6. Resiembras: se aconsejan en aquellos espacios vacíos y amplios que permiten la entrada de luz.

Cuando se encuentra una plantación de cacao en pésimas condiciones y no es susceptible de mejorar, se debe emprender un programa de renovación.

La **renovación** consiste en reemplazar la antigua plantación por una nueva, esto se puede hacer en su totalidad o por etapas dividiendo el área en sectores bajo tres modalidades:

- 1. Total:** se eliminan todos los árboles de cacao y sombra, luego se procede al establecimiento de la nueva plantación. Se deja al agricultor sin ingresos por concepto de cacao.
- 2. Bajo cacaoteros viejos y siembra de sombra permanente:** eliminación total del sombrío permanente y en la siembra inmediata de la nueva sombra. Los árboles de cacao viejo se conservan como sombra temporal.
- 3. Bajo cacaoteros viejos y aprovechamiento de la sombra existente como sombra permanente:** el costo es inferior al de los dos métodos anteriores pero conlleva el riesgo de que se produzcan daños en la nueva plantación sino se elimina la sombra de edad avanzada.

Ejercicio

Reflexionamos y concluimos sobre lo aprendido.

Capítulo 6

Sistemas Agroforestales con cacao

Objetivo

Familiarizar a los/las participantes con los conceptos básicos de agroforestería con cacao.

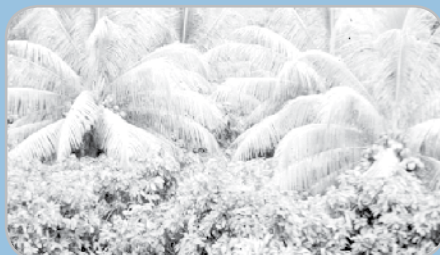
Definición

Agroforestería es la combinación de árboles, cultivos y/o animales en un mismo terreno, para satisfacer las necesidades del productor.

Tema 1. Sistemas agroforestales con cacao

El cultivo de cacao necesita sombra, por lo cual es adaptable a un gran número de combinaciones agroforestales (Fig. 14).

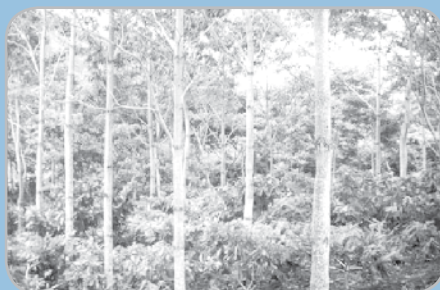
Figura 14



Cacao con cocoteros



Cacao con cocuite



Cacao con árboles maderables (laurel)



Cacao con árboles maderables, plátano y banano

Ejemplos de sistemas agroforestales con cacao.

Ejercicio

¿Cuáles sistemas agroforestales con cacao tiene en su finca? Nombre las combinaciones (especies acompañantes).

1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	

Beneficios de los sistemas agroforestales

- Regulación de sombra
- Diversificación de productos
- Reducción en el uso de insumos externos
- Mejor reciclaje de nutrientes que disminuye necesidad de abonos
- Reducción del crecimiento de malezas
- Mayor diversidad de animales y vegetales (menor riesgo de ataque de algunas plagas)
- Conservación de biodiversidad, agua y suelos
- Fijación de carbono atmosférico

Desventajas de los sistemas agroforestales

- Mayor incidencia de algunas plagas y enfermedades por cambios en microclima
- Los árboles pueden albergar plagas o enfermedades que afecten al cacao o al contrario
- Los árboles pueden causar daños a los cacaoteros cuando se desprenden ramas grandes o al momento de la corta
- Competencia por agua y nutrientes

Ejercicio

Mencione los principales beneficios y desventajas de los sistemas agroforestales con cacao que se encuentran en su finca:

Beneficios	Desventajas

Tema 2. Diseño y manejo de la sombra en sistemas agroforestales con cacao

¿Qué es la sombra?

La sombra se refiere a los cambios en la cantidad, calidad y distribución de la radiación solar dentro de la plantación provocados por:

- Copas de los árboles
- Barreras topográficas
- Vegetación colindante a la plantación y
- Nubosidad local.

La sombra también se refiere a los cambios en el microclima de la plantación:

- Radiación solar
- Viento
- Humedad relativa
- Temperatura

La sombra por las copas de los árboles proviene de:

- Árboles: incluyendo propiamente árboles, arbustos, palmas, bambúes y hierbas gigantes, como los bananos y plátanos
- Auto-sombra: la que proyectan las partes altas de la copa de un árbol de cacao sobre las hojas en ramas bajas, la sombra que se proyectan dos árboles vecinos de cacao

El movimiento de los rayos solares y la sombra

Los rayos solares y la sombra cambian de dirección debido a:

- Hora del día: la sombra se mueve despacio a medio día y rápido por la mañana y en la tarde.

Efecto de la topografía en la sombra

En terrenos planos hay rayos solares todo el día, pero esto cambia en terrenos pendientes. En lotes inclinados esto depende de si la pendiente es fuerte o suave y de la orientación de la ladera. En terrenos muy inclinados que miran hacia el este recibe solo sol en la mañana y las que miran al oeste reciben sol solo en la tarde.

Ejercicio

Dibuje el área de su cacaotal e identifique por donde sale el sol y donde se oculta. Tenga en cuenta si es terreno pendiente y hacia donde está orientado.



El efecto del tipo de árbol en la sombra

Hay tres características importantes de la copa de los árboles que determinan la sombra que proyectan:

1. El área de copa. A mayor área de copa mayor será la sombra proyectada por ese árbol.
2. Densidad de la copa. Una copa tupida dará una sombra más densa; mientras que una copa rala dará una sombra más liviana.
3. Altura de la copa. Las copas de los árboles altos dan sombras más ralas que los árboles pequeños. Esto se debe a que en árboles altos la sombra corre más rápido que en árboles pequeños.

Las especies arbóreas a seleccionar para cacaotales deben tener un buen comportamiento local y cumplir las siguientes condiciones:

1. Fácil de establecer
2. Buena sombra durante la época seca
3. Raíces profundas para evitar la competencia con el cacao por agua y nutrientes
4. Fácil de extraer cuando se amerite sin que eso signifique daños a la plantación de cacao
5. Que no albergue plagas ni sea susceptible a enfermedades que afecten al cacao.
6. En lo posible que sea de valor comercial.

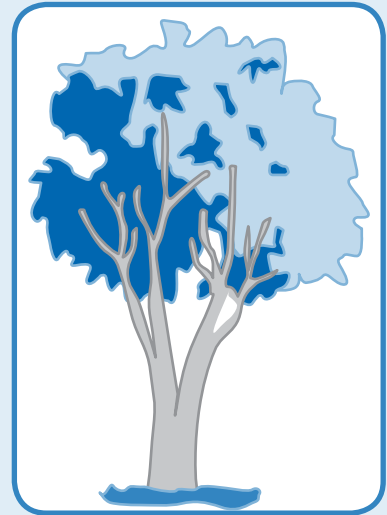
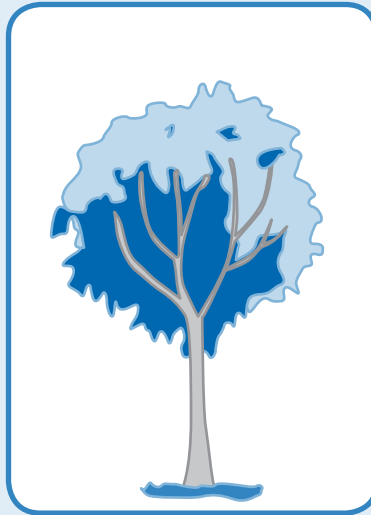
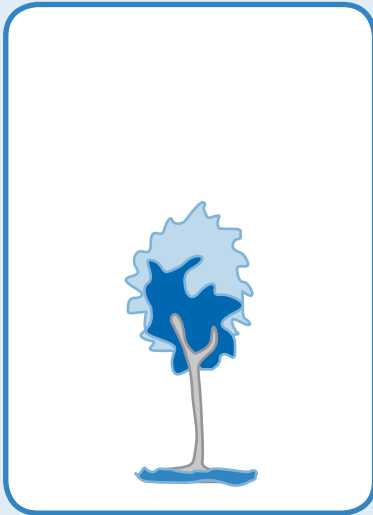
Las especies más comunes en los cacaotales del Soconusco, Chiapas son numeradas en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Especies arbóreas más comunes en los cacaotales del Soconusco, Chiapas.

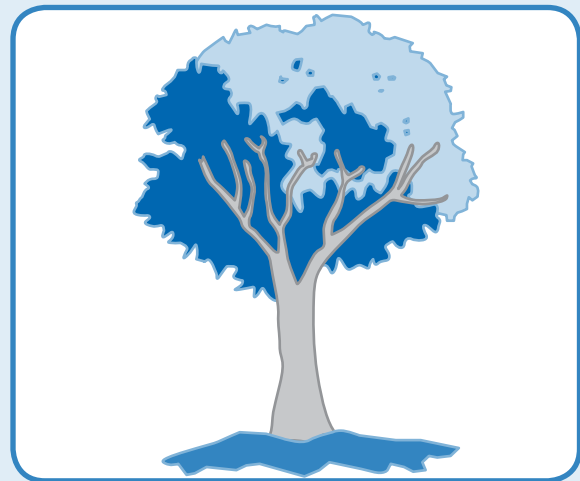
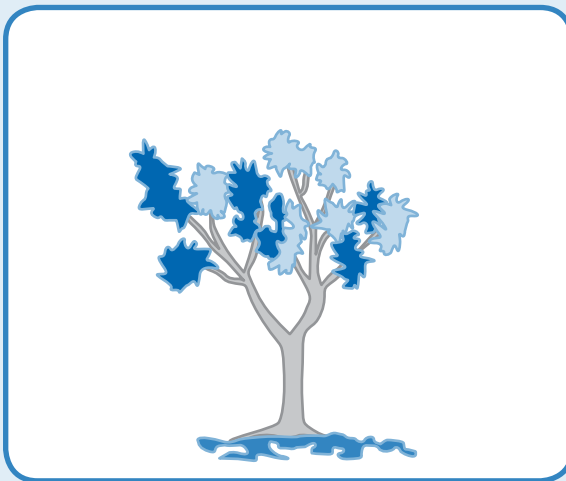
Árbol	Nombre común	Uso
<i>Mangifera indica</i>	Mango	Fruta
<i>Inga micheliana</i>	Chalum	Leguminosa mejoradora del suelo
<i>Pouteria sapota</i>	Mamey	Fruta
<i>Citrus sinensis</i>	Naranja	Fruta
<i>Persea americana</i>	Aguacate	Fruta
<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	Maderable
<i>Gliricidia sepium</i>	Yaite	Leguminosa mejoradora del suelo
<i>Tabebuia donnell-smithii</i>	Primavera	Maderable

Ejercicio

1. Escriba debajo de cada árbol las especies de su cacaotal que tengan área de copa similar.



2. Escriba debajo de cada árbol las especies de su cacaotal que tengan área de copa similar.



Capítulo 7

Certificación orgánica de cacao

Objetivo

Al final del capítulo, los/las participantes conocerán los aspectos generales de la certificación orgánica de cacao.

¿Qué es la certificación orgánica?

La certificación orgánica es una garantía para el consumidor de lo que compra cumpla con las normas de la producción orgánica. En México la agencia certificadora orgánica es Certimex.

¿Cuáles son las ventajas para el productor?

- Acceso a algunos mercados
- Diferenciación que reconoce el consumidor
- Seguridad de que los no-orgánicos no accedan a beneficios de los orgánicos
- En algunos casos, acceso a precios más altos.

La certificación orgánica tiene requisitos específicos y detallados para todas las etapas del proceso de producción: desde preparación de terreno hasta la poscosecha. La certificación es un proceso costoso, pero es posible realizarla como un grupo de productores organizados, así se reducen los costos.

Ejercicio

Comentamos sobre las organizaciones de productores que están certificando la producción de cacao.

Capítulo 8

Cosecha y poscosecha

Objetivo

Los/las promotores/as se familiarizarán con las técnicas de cosecha y poscosecha

Tema 1. Beneficiado del cacao

El beneficio busca ofrecer granos de cacao secos (humedad entre 6 y 7 %), libres de impurezas, buen aspecto externo y sabor y aroma naturales. Comprende: cosecha y partida de mazorcas, fermentación y secado del grano y finalmente con la clasificación y el almacenamiento.

Recolección y partida de frutos

Las mazorcas se deben coleccionar en estado de madurez: las de color verde cambia a amarillo-naranja y las de color rojo a rosado-naranja. Se puede hacer la cosecha cada tres semanas (fuera de época de cosecha y sin agentes dañinos, en escasez se puede hacer cada 3 semanas) y cada semana en época de cosecha. La recolección se realiza con herramientas bien afiladas (tijeras de jardinería, machete y horquilla o medialuna), haciendo el corte lo más cerca posible a la base de la mazorca (Fig. 15).

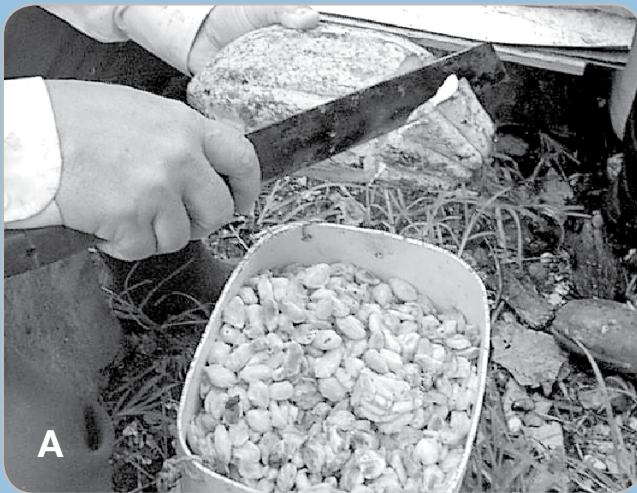
Figura 15



Recolección de mazorcas. Fuente: Umaña (2003).

Las mazorcas se parten en la plantación donde se puedan hacer montones de frutos, colocando sobre el suelo una tela plástica o de fique para no ensuciar los granos. Las mazorcas se abren con un machete corto ó un mazo de madera golpeando el fruto en forma sesgada y empujando la corteza hacia fuera (Fig. 16A). Los granos se sacan con los dedos (Fig. 16B).

Figura 16



A: apertura de un fruto con machete corto. B: extracción de granos. Fuente: Umaña (2003).

Fermentación

La fermentación es un proceso clave en el beneficio del cacao, ya que le da su color, aroma y sabor característicos. Los métodos de fermentación más empleados son:

1. **Montones:** se hacen pilas de semillas de cacao sobre un piso de madera con desnivel u orificios para que escurran los jugos.
2. **Sacos:** se dejan las semillas en sacos o bolsas plásticas por algunos días. Hay que tener especial cuidado con el tipo de productos que se transportaba en los sacos a emplear.
3. **Cajas:** se almacena el cacao para fermentar en cajas de madera de 80-120 cm de ancho por 90 cm de altura por el largo variable, dependiendo del espacio en la finca. Se recomienda emplear maderas blancas y sin sustancias que dañen el cacao, tal como laurel (Fig. 17). Las primeras fermentaciones serán de menor calidad hasta que las cajas estén curadas.

Figura 17



Cajas de madera empleadas para fermentación de cacao. Fuente: Andrade (2007).

La duración de la fermentación depende de la variedad de cacao, el cacao criollo tarda de 2-3 días en fermentar, mientras el forastero tarda de 3-7 días. Los granos deben voltearse para que la fermentación sea uniforme, el primer volteo se realiza dos días después de comenzada la fermentación y luego un volteo diario hasta finalizado el proceso.

Secado

Después de la fermentación, los granos se deben secar para reducir el contenido de humedad del 60% al 6-7% para luego almacenarlos. El secado juega un papel determinante en la reducción del sabor amargo y astringente y el desarrollo del color pardo de los granos bien fermentados, ya que se continúa y completa la fermentación. Hay dos métodos de secado:

Secado natural

Se emplean instalaciones que puedan ser colocadas en el sol para secar los granos. Se recomienda emplear algún tipo de riel que permita el movimiento de las cajas de secado del sol hacia un espacio cubierto (Fig. 18).

Figura 18



Sistema de secado natural de cacao. Fuente: Andrade (2007).

Secado artificial

Este método se emplea en regiones muy lluviosas o en plantaciones de gran extensión, consiste en hacer pasar aire caliente a través de la masa de granos. Las instalaciones más comunes son los silos (Fig. 19) y estufas cuya fuente de calor puede ser carbón mineral, coque, diesel y leña.

Figura 19



Sistemas de secado artificial.
Fuente: Andrade (2007).



El punto de secado es si al apretar un puño de granos con la mano dan la sensación de que se revientan. El grano fermentado y seco tiene una apariencia externa hinchada o rolliza y el color es canelo o café rojizo, al interior el grano presenta una estructura cuarteada, de color marrón (Fig. 20), aroma agradable a chocolate y sabor ligeramente amargo.

Almacenamiento

La bodega o depósito para almacenar el cacao debe tener piso de cemento y paredes de ladrillo o bloques de concreto, suficiente ventilación y la pintura externa de la bodega es blanca o clara las variaciones de temperatura dentro serán mínimas. Los sacos de cacao se deben arrumar sobre estibas de 5-10 cm de alto, se deben dejar pasillos amplios entre los arrumes y las paredes para facilitar la inspección de los sacos.

Figura 20



Estructura y color internos de un grano de cacao bien fermentado y seco. Fuente: Andrade (2007).

Ejercicio

Reflexionamos y concluimos sobre lo aprendido.

¿Cómo incorporamos lo aprendido a nuestro plan de trabajo?

Capítulo 9

Principales usos del cacao

Objetivo

Los/las participantes reconocen los diferentes usos que se le da al cacao.

Tema 1. Usos del cacao

La cáscara y pulpa o miel que recubre las almendras se puede usar en alimentación animal y preparación semi-comercial de jaleas y jugos. El grano de cacao limpio, tostado, descascarillado, molido y refinado da origen al LICOR (suspensión de partículas finas en la propia grasa de cacao o manteca), que se funde a temperaturas mayores a 32 °C.

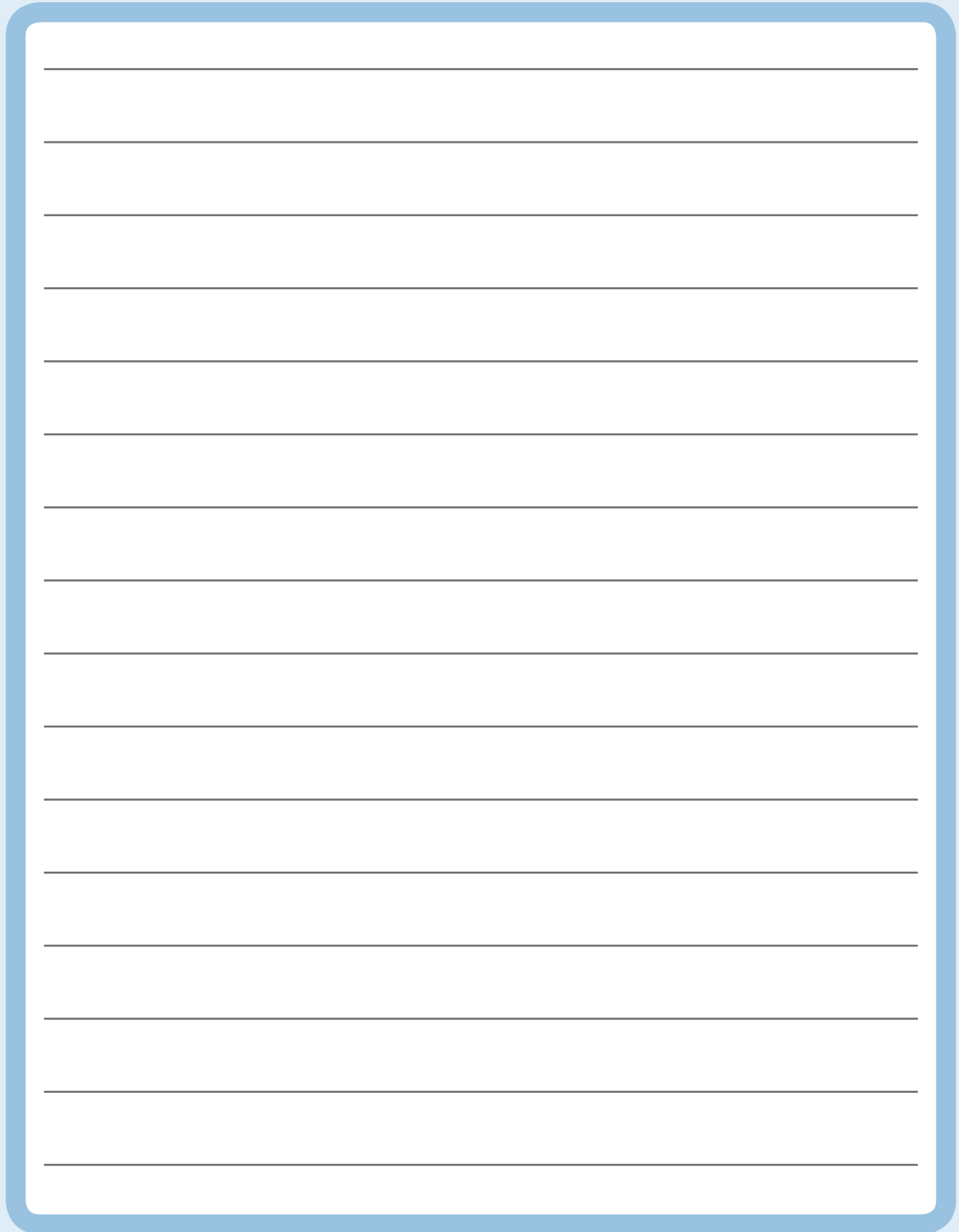
El licor es la base para la fabricación de todos los productos a base de cacao: chocolates amargos, con azúcar y leche, chocolatinas, cocoas, bebidas achocolatadas, coberturas y confites. La manteca es una sustancia grasa que se extrae del licor de cacao por medio de prensas o solventes y es empleada en la industria farmacéutica.

Valor alimenticio del chocolate

Es una buena fuente de energía por su valor energético y nutritivo, proporciona una satisfacción más prolongada que otros alimentos. Al prepararlo con leche aumenta el valor biológico de su proteína y los niveles de calcio, por la fibra que previene enfermedades del sistema digestivo. Es una bebida reconfortante y estimulante por su valor nutritivo y al contenido de teobromina (2%), es un alimento casi completo por los minerales que posee (calcio, hierro, potasio, magnesio, cobre y fósforo).

Ejercicio

Reflexionamos y concluimos sobre lo aprendido.



A large rectangular box with a blue border and rounded corners, containing 20 horizontal lines for writing.

Módulo 9

Producción Orgánica y Agroforestal de Cultivos Perennes Sección 2: Plátano

Objetivo general del aprendizaje

Al término del presente módulo, los promotores/as comunitarios/as explicarán con base en los conocimientos obtenidos, la importancia del plátano tanto como monocultivo y en sistemas agroforestales; reconocerán prácticas de tipo orgánico para el manejo agro-ecológico y del manejo integrado de plagas y enfermedades del plátano; asimismo, del manejo poscosecha de este cultivo.

Productos y Resultados

Como producto de este módulo, se busca que se elabore y se de seguimiento a un plan de trabajo que ayude a establecer plantaciones agroforestales, en las que se incluya el plátano, aplicando técnicas orgánicas para el manejo agro-ecológico del cultivo, lo que a su vez les permita reconocer la bondad de este tipo de prácticas con respecto al manejo de las plagas y enfermedades; asimismo, implementar prácticas del manejo poscosecha del plátano, todo ello tendiente a mejorar las condiciones de vida de las familias, mediante el uso sostenible de los recursos naturales.

Capítulo 1

Plátano

Objetivo

Al término del presente capítulo, los promotores/as comunitarios/as explicarán, con base en los conocimientos obtenidos, la importancia del plátano tanto como monocultivo y en sistemas agroforestales; reconocerán prácticas de tipo orgánico para el manejo agro-ecológico y del manejo integrado de plagas y enfermedades del plátano; asimismo, del manejo poscosecha de este cultivo.

Definiciones

Monocultivo: son plantaciones de gran extensión con plantas de un solo tipo. Por ejemplo una plantación de mango en el Soconusco, Chiapas (Fig. 21)

Figura 21



Monocultivo de mango en el Soconusco.

Sistema agroforestal: asociaciones donde se encuentran plantas leñosas y no leñosas, o bien plantas leñosas, no leñosas y animales. Comprende el sistema agro-silvícola (leñosas y no leñosas) y agrosilvopastoril (leñosas, no leñosas y animales) (Fig. 22).

Figura 22



Sistema agroforestal.

Cultivo orgánico: es cualquier cultivo que en su proceso de producción y una vez obtenida su cosecha, no es tratado en ningún momento con sustancias ajenas al medio natural en el que se cultiva.

Manejo agro-ecológico: El manejo agro-ecológico trata de optimizar el reciclado de nutrientes y de materia orgánica, conservar el agua y el suelo y balancear las poblaciones de plagas y enemigos naturales. La estrategia explota las complementariedades y bondades que resultan de varias combinaciones de cultivos, árboles y animales, en diversos arreglos en espacio y tiempo.

Manejo integrado de plagas (MIP): Es un sistema de manejo que utiliza todas las técnicas y métodos disponibles y compatibles para mantener a una población plaga por debajo de los niveles que causan daño económico.

Manejo poscosecha: Es la aplicación de técnicas utilizadas al cosecharse los productos agrícolas con el objetivo de mantener la calidad (apariencia, textura, sabor, valor nutritivo y sanitario) y reducir las pérdidas entre la cosecha y el consumo.

Uso sostenible: es aplicable a los recursos renovables: significa su utilización a un ritmo que no supere su capacidad de renovación.

Tema 1. Importancia del plátano tanto como monocultivo y en Sistemas Agroforestales

Objetivo

Al término de este tema, los promotores/as comunitarios/as discutirán la importancia del plátano tanto como monocultivo y en sistemas agroforestales.

Importancia del plátano como monocultivo

- Como alimento, el cultivo del banano, es considerado uno de los más importantes en el mundo ocupando el cuarto lugar. Son consumidos extensivamente en los trópicos donde se cultiva, y en las zonas templadas es apreciado por su sabor, alto valor nutritivo, rica en calorías, vitaminas y minerales, y además por la disponibilidad durante todo el año.
- El cultivo del banano para consumo en fresco ocupa un lugar importante en el estado de Chiapas, donde se practica de manera comercial.
- En Chiapas se tienen actualmente 4,500 has cultivadas con banano en la región del Soconusco en un esquema de explotación intensiva en monocultivo. Sin embargo, en todo el estado se tienen cultivares de musáceas diversos como son: plátano macho, manzanito, roatán, morado, piña, dominico, etc. Con respecto a estos últimos, por razones económicas, el productor no ha podido mejorar la producción; y el manejo de estos cultivos sigue siendo tradicional y deficiente.
- Gran porcentaje de las zonas cafetaleras; aptas para la producción de plátano, utilizan este cultivo como doble propósito; es decir como sombra, como fuente de ingreso; y como autoconsumo.

De explotarse los diferentes cultivares de plátano se podría tener un impacto social en las comunidades, con lo cual se lograría:

- Ingresos extras para los productores cafetaleros.
- Se crearían condiciones de trabajo a muchas familias cafetaleras.
- Se mejoraría la dieta familiar.
- Se mejoraría la calidad del cafeto al utilizar el plátano como sombra.
- Se implementarían sistemas agroforestales que garanticen el uso racional del suelo evitando su erosión y se capacitaría al sector cafetalero.

Importancia del plátano en sistemas agroforestales

Los sistemas agroforestales (SAF) son formas de uso y manejo de los recursos naturales, en los cuales ciertas especies leñosas (árboles, arbustos, palmas) son utilizadas en asociación deliberada con cultivos agrícolas o con animales en el mismo terreno. Por los múltiples beneficios que ofrecen, los SAF son considerados como una alternativa de sostenibilidad ecológica y económicamente practicable.

Sistemas agroforestales con plátano

¿Qué originó los sistemas agroforestales con plátano?

De acuerdo con la experiencia de Colombia, en el año 1995 llegó la Sigatoka negra a los Llanos orientales destruyendo casi la mitad del área de plátano plantada en esa región del país. La Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA) buscando recuperar el cultivo para la economía campesina encontró que el cultivo colocado bajo cierta penumbra reducía drásticamente la severidad de la enfermedad.

¿Qué formas existen para establecer sistemas agroforestales con plátano?

Se conocen al menos tres formas para llevar a la práctica el sistema:

1. Cuando no existe el sombrío y se siembran el plátano junto con las especies forestales de rápido crecimiento de tal manera que rápidamente se produzca la sombra y se reduzca la severidad de la enfermedad.
2. Cuando ya existe un sombrío establecido que puede ser un antiguo sombrío de cacao.
3. Cuando se hace un sistema agroforestal en el que interactúan especies forestales y cultivos anuales en forma inicial y cuando ya el forestal ha crecido se establece el cultivo del plátano.

¿Cuáles plantas forestales se pueden utilizar para cada una de las formas de establecer el sistema?

Cuando se necesita el sombrío, porque no existe, se usan plantas forestales de rápido crecimiento que se siembran a una distancia de 4 x 2 m al igual que el plátano. Cuando ya existe el sombrío se ralea hasta obtener una sombra del 50% y luego se siembra el plátano a 4 x 2 m.

¿Cuáles especies forestales no se pueden utilizar para el sistema agroforestal?

Todas aquellas plantas que muestren ser enemigas del plátano (plantas antagónicas). De acuerdo con las experiencias de productores en Colombia, ellos reportan plantas que muestran marcado antagonismo, como son:

- El samán, porque produce demasiada sombra ya que tiene una copa muy espesa.
- Las palmas, porque al caer sus hojas ocasionan daño directo a las plantas de plátano.
- El icaco, pues tiene desrame natural y ocasiona el mismo daño que las palmas.
- El laurel, ya que según los productores compite con el plátano por agua.
- También se tienen árboles que no permiten el crecimiento de otras plantas bajo su copa.

¿Cuáles beneficios trae al agricultor los sistemas agroforestales con plátano?

- Se consigue una reducción de cerca del 50% en los costos debido a que no hay necesidad de hacer control de Sigatoka negra ni deshojes semanales.
- Se tiene reducción en el costo del control de la maleza ya que la penumbra ocasionada por los árboles disminuye este problema.
- Se reduce el daño por picudo negro.
- Se reducen los costos de fertilización porque al hacer las podas para mantener el 50% de penumbra en los árboles hay una incorporación de cerca de hasta 30 toneladas de materia orgánica.
- Además de plátano se producen frutas, maderas, leñas, látex, etc. diversificando el cultivo.

¿Qué tan significativa es la reducción de la Sigatoka negra?

Al comparar plantas sembradas a pleno sol y sin hacer control químico de la enfermedad, la hoja más joven manchada corresponde a la hoja 4 y de la hoja 7 a la 9 más del 50% de éstas están destruidas por la Sigatoka negra. En plantas colocadas bajo sombra, la hoja más joven manchada es la hoja 6 y la hoja 14 tiene un 30% de afección por la enfermedad. El peso del racimo del primer caso es de 8 a 9 kg mientras que en el segundo caso es de 14 a 16 kg, esto es para una variedad de plátano macho llamado Hartón llanero en Colombia.

¿Qué desventajas tiene el uso de sistemas agroforestales?

La principal desventaja es que se aumenta el ciclo vegetativo de 50 a 60 días en el trópico húmedo bajo.

Ejercicio

1. Escriba una lista de las variedades de plátanos que usted sabe que existen en su comunidad y trate de describirlas en forma breve.

2. Si usted ha observado en su comunidad, siembras de plátano junto con otras plantas, cualquiera que estas sean, escriba una lista de las combinaciones que ha observado (por ejemplo: plátano con café; plátano con maíz y frijol, etc.).

3. ¿Podría usted identificar plantas forestales de rápido crecimiento en su micro-región? ¿Puede mencionar los nombres como se conocen comúnmente estas plantas?

4. ¿Ha observado usted alguna vez plantas que, al sembrar el plátano cerca de ellas, no permiten que crezca este cultivo en su micro-región? ¿Puede mencionar los nombres como se conocen comúnmente estas plantas?

5. De acuerdo con lo estudiado en este tema ¿Qué ventajas le encuentra usted al plátano sembrado en un sistema agroforestal?

6. Si usted contara con el apoyo técnico y dinero para establecer plantaciones agroforestales que incluya al plátano ¿Qué cultivos sembraría en su terreno?

7. ¿Cómo incorporamos lo aprendido a nuestro plan de trabajo?

Capítulo 2

Manejo agro-ecológico del plátano

Objetivo

Al final del tema indicado, los promotores/as comunitarios/as reconocerán prácticas de tipo orgánico para el manejo agro-ecológico del plátano.

Ejemplo de un caso exitoso de manejo agro-ecológico del plátano

El programa de Diversificación Económica Rural de USAID, mediante un convenio con la Fundación Hondureña para Investigación Agrícola (FHIA), ha trabajado con pequeños productores de la región noreste de Honduras a fin de identificar y promover actividades agroforestales que ofrezcan mayores rendimientos e ingresos.

- Una de las productoras favorecidas es Isabel quien instaló una parcela agroforestal en el pueblo de San Marcos. Antes de recibir asistencia del USAID la principal actividad de Isabel era la producción de maíz, frijoles y ganado. En 2006, ella decidió sembrar una hectárea con un sistema agroforestal compuesto por rambután, plátano y caoba y, con apoyo de un técnico del USAID, plantó 2,000 plantas de plátano, 156 árboles de rambután y 300 árboles de caoba. Al finalizar dicho año, en el primer ciclo de producción de plátano, Isabel cosechó 18,192 kg de plátano que se vendieron a un precio promedio de \$2.64 centavos el kg, obteniendo un ingreso bruto de \$47,990. Isabel también se convirtió en proveedora de semilla de plátano y vendió 6,000 plantas a agricultores vecinos, habiendo generado con esto ventas adicionales por un monto de \$10,464. Con un costo de producción de \$15,631, Isabel obtuvo un ingreso neto de \$42,752.
- Las proyecciones para el rambután y la caoba son muy prometedoras. Se prevé que la primera cosecha de rambután, que se efectuará tres años después de la siembra, generará ingresos brutos de \$90,321. Se espera que el aprovechamiento de caoba, en 2015, genere un ingreso bruto superior a los \$1'100,000.

El éxito de Isabel se debió a las buenas prácticas agrícolas, las cuales incluyen:

- Pruebas de suelos
- Acomodo de plantaciones
- Preparación de suelos
- Variedades adecuadas y semilla de buena calidad
- Preparación y tratamiento de semilla
- Control de maleza y poblaciones
- Programas de fertilización
- Manejo integrado de plagas y enfermedades
- Control de cosecha
- Manipuleo poscosecha

¿Qué comprenden las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) para el manejo del cultivo del plátano?

Comprenden prácticas para el mejoramiento de los métodos convencionales de producción, cosecha, poscosecha y transformación, haciendo énfasis en la inocuidad del producto y el menor impacto de las prácticas de producción sobre el ambiente, la fauna, la flora y la salud de los trabajadores.

Ejercicio

Reflexionamos y concluimos sobre lo aprendido.

¿Cómo incorporamos lo aprendido a nuestro plan de trabajo?

Capítulo 3

Manejo integrado de plagas y enfermedades

Objetivo

Al término de este tema, los promotores/as comunitarios/as discutirán la importancia del manejo de las principales plagas y enfermedades del banano y plátano, utilizando técnicas orgánicas y métodos disponibles para mantenerlas por debajo de los niveles que causan daño económico.

Plagas y enfermedades importantes del banano y plátano

El cultivo del banano y el plátano presentan una variedad de plagas y enfermedades en las diversas regiones en donde se cultivan.

En México, Centroamérica y Suramérica hay un total de 41 insectos y 3 arañas (ácaros), que afectan las hojas, fruta, pseudotallo, rizoma y raíces. Un murciélago que rasguña la fruta tierna y las raíces, babosas que afectan la fruta, tres importantes insectos que destruyen las hojas, 25 insectos que afectan la fruta y en la raíz el picudo negro.

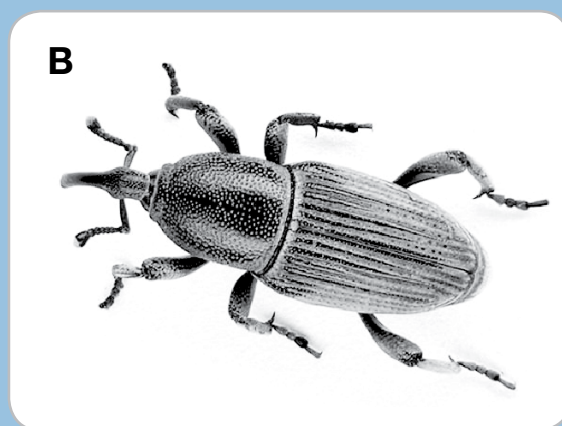
Con respecto a enfermedades, las más importantes son: la Sigatoka negra, el moko, el pudre, el mal de Panamá, los nematodos y enfermedades de poscosecha.

Tema 1. Picudo negro

- El picudo negro es una plaga importante del plátano, el adulto mide de 10 a 15 mm, vive libremente, es común encontrarlo entre las vainas de las hojas, en el suelo, en la base de la planta o en los residuos del cultivo; es activo de noche, permanece en la planta por largos períodos de tiempo, y sólo una parte de ellos se mueven a una distancia mayor a 25 m durante un período de 6 meses (Fig. 23). Raramente vuelan. La diseminación ocurre a través del material de la planta infestado. Es un insecto con un prolongado período de vida, viven un año, y pocos sobreviven hasta por cuatro años.

- En lugares húmedos, viven sin alimentarse durante meses. La hembra del insecto pone un huevo a la semana, y lo coloca entre las vainas de las hojas y en la superficie del rizoma en hoyos cavados con su pico puntiagudo, los huevos son blancos y ovalados.
- Las plantas recién “paridas” y los residuos de las plantas son lugares favoritos para poner los huevos. Los gusanos (larvas) se alimentan dentro del rizoma, también atacan el tallo verdadero y el seudotallo. El insecto pupa (forma el capullo) cerca de la superficie de la planta. El período de huevo a adulto es de 5 a 7 semanas.

Figura 23



A: larvas del picudo negro y B: adulto.

- Los adultos son atraídos por ingredientes emanados por la planta. Los rizomas cortados presentan una atracción especial. Es difícil establecer un nuevo cultivo en campos infestados anteriormente o cerca de los campos severamente infestados, los retoños utilizados como material de propagación son susceptibles al ataque, se reportan pérdidas de más de 40 % del cultivo por ataque del picudo.
- Los ataques obstaculizan la producción de raíces, destruyen las existentes, limitan la absorción de nutrientes, reducen el vigor de las plantas, demoran la floración e incrementan la susceptibilidad a plagas y enfermedades.
- La reducción de la cosecha es causada por la pérdida de plantas: muerte, rompimiento de rizomas, volcaduras de plantas y bajo peso de racimos. La volcadura se ha observado en ataques fuertes del picudo cuando no hay nematodos (gusanitos muy pequeños que no se ven a simple vista). Las poblaciones del picudo son bajas en campos recién sembrados.

- Los problemas por picudo son más frecuentes en el segundo ciclo de producción del plátano. Las pérdidas de cosecha se incrementan de 5% en el primer ciclo a más de 40% en el tercer ciclo del cultivo. En terrenos donde se replanta después de 1 a 3 años, las poblaciones del picudo no tienen tiempo para crecer como para convertirse en plaga.

Métodos de Control

- El control cultural es valioso para prevenir el establecimiento del picudo, debido a que ha mostrado habilidad para desarrollar resistencia a la mayoría de los químicos, por lo que los compuestos botánicos sirven como sustitutos de los plaguicidas.
- La inmersión de los retoños en una solución al 20% de semillas de neem durante la siembra, protege a los retoños del ataque, reduciendo la puesta de huevos por el efecto repelente a los adultos. La formación de las larvas es reducida en las plantas tratadas. Las plantaciones nuevas deben establecerse en campos no infestados, utilizando material de áreas libres.
- El pelado de los retoños remueve larvas y huevos (Fig. 24). Los retoños dañados no deben ser usados en la siembra, la inmersión de los retoños pelados en agua caliente a 52-55 °C por 15 a 27 min, es eficaz para eliminar nematodos, matando sólo una 3ª parte de las larvas del picudo. Las trampas con pedazos de rizoma son eficaces para reducir las poblaciones de picudo, así como la destrucción de los residuos, ya que elimina refugios y sitios de desarrollo reduciendo las poblaciones del insecto.

Figura 24



Rizoma (cormo) pelado.

Control biológico

- Las hormigas son ejemplo de control exitoso del picudo en Cuba. El uso de hongos en el control del picudo causa más del 90% de muerte de adultos, siempre y cuando no se acostumbre la aplicación de fungicidas en la plantación. Nuestra experiencia en las plantaciones comerciales del Soconusco, Chiapas, indica que los hongos son más eficaces en la temporada de seca. Los nematodos atacan adultos y larvas en el campo, pero el costo y la eficacia permiten utilizarlos sólo en los lugares con altas poblaciones, limitando el uso a gran escala.

Tema 2. Nematodo barrenador de la raíz

- Es uno de los parásitos más importantes que ataca la raíz y el rizoma del plátano en las zonas de producción (Fig. 25) La propagación usando rizomas o hijuelos (yemas) infestados ha diseminado esta plaga alrededor del mundo, este nematodo es el problema principal en plantaciones comerciales destinados hacia los mercados de exportación.

Figura 25



Nematodos del banano y plátano

- Es común en plátanos y en bananos de cocción cultivados en las zonas bajas, se encuentra generalmente ausente en las zonas altas.
- La distribución de este gusanito está condicionada por sus preferencias de temperatura, las que van de 24 a 32°C, su reproducción óptima ocurre alrededor de 30°C. No se reproduce si la temperatura es menor de 16°C ó sobrepasa los 33°C.
- La penetración de los nematodos ocurre de preferencia cerca de la punta de la raíz, pero puede invadir cualquier parte de ésta. La raíz y el rizoma pueden llegar a podrirse por la acción de otros organismos del suelo como son los hongos y bacterias.
- La destrucción de la raíz y del rizoma limita el paso del agua y nutrientes lo cual resulta en la reducción del desarrollo y crecimiento de la planta, esto conlleva a pérdidas en el peso del racimo e incrementa el período entre 2 cosechas sucesivas, además esta destrucción resulta en un desraizamiento o volcadura (Fig. 26), sobre todo durante vientos y lluvias fuertes, lo que causa severas pérdidas económicas.

Figura 26



Daños causados por nematodos.

- Las pérdidas causadas por el nematodo barrenador dependen, en gran medida, de la fertilidad del suelo. Bajo condiciones extremas, donde los suelos son pobres y erosionados, las pérdidas acumulativas durante 3 ciclos de producción pueden alcanzar hasta 75%, debido a la reducción de peso del racimo y a la caída de las plantas, en suelos ricos en materia orgánica o en suelos volcánicos las pérdidas acumulativas no sobrepasan el 30%.
- La reducción de las poblaciones del nematodo en el suelo antes de la siembra y el uso de material vegetal libre de éstos, es de importancia para el control.
- Los nematicidas son efectivos en el control, pero no son fáciles de usar, son caros, altamente tóxicos, y tienen un impacto negativo sobre el ambiente; sin embargo, son pocos los nematicidas autorizados y los costos de aplicación son muy altos, además de que estos químicos son venenos poderosos que matan la vida del suelo.
- Un método simple para controlar a los nematodos consiste en pelar los rizomas, al mismo tiempo que se remueve el tejido lesionado.
- El pelado o mondado, seguido por la zambullida en agua caliente (52 a 55 °C por 15 a 20 min), es una práctica común y efectiva; sin embargo, requiere mano de obra y control cuidadoso (la temperatura y el tiempo de exposición son importantes) para que sean efectivos y evitar el daño a las plantas.
- El material para la siembra nunca se debe obtener de plantaciones infestadas con nematodos, sobre todo si se van a establecer plantaciones en terrenos donde no se haya sembrado plátano anteriormente.
- Una vez introducido el nematodo barrenador, su erradicación es prácticamente imposible, las poblaciones pueden aumentar con mayor o menor rapidez después de la siembra. Las pérdidas de producción pueden ser reducidas amarrando o apuntalando las plantas para evitar su caída.
- Un factor importante para reducir el daño causado por nematodos es proporcionar un drenaje apropiado en zonas de lluvia intensa. Cualquier medida que incremente la fertilidad del suelo y el desarrollo de las raíces, puede incrementar la tolerancia de la planta a los nematodos, estas medidas incluyen la preparación del suelo antes de la siembra, incorporación de materia orgánica, fertilización y riego.

Tema 3. Moko del banano

- Es una de las enfermedades más importantes del banano y plátano. Causa elevadas pérdidas tanto en el orden social como en el económico, no sólo afecta la producción y el suministro de alimento, sino también la generación de empleo y de divisas por concepto de exportación. Las “semillas” enfermas son la causa de su propagación entre regiones y países.
- El moko se introdujo a México en 1960, y fue por la zona bananera de Tapachula, Chiapas, y fue hasta 1991 que se tuvieron los primeros reportes de su presencia en Teapa, Tabasco.
- El moko es una enfermedad producida por una bacteria, un organismo que no se ve a simple vista. La bacteria tiene unas 39 especies de hierbas conocidas como hospederas, dentro o bordeando las plantaciones, aunque no todas son hospederas de la raza que ataca al banano.
- Los síntomas por el ataque del moko son marchitamiento y desplome general de la planta por falta de agua (Fig. 27).

Figura 27



Síntomas de moko

- Al hacer un corte del pseudotallo, se observa una coloración café o rojiza; lo mismo se observa al cortar el rizoma, especialmente en la parte colindante con la corteza y se extiende de ahí a las yemas laterales.
- La infección al fruto es por las pencas (brácteas) de las flores antes que caigan, y es transmitida por abejas, avispas y mosquitos, los cuales transportan la bacteria de plantas infectadas a plantas sanas.
- También es transmitida por siembra de semilla infectada, por siembra en tierra infestada, el agua que corre y por nematodos.
- La enfermedad se propaga a través de las herramientas en las labores culturales: deshije, saneo o deshoje, amarre con pita, deshierbe, contacto entre raíces por traslape. Se recomienda establecer zonas de seguridad y zonas de prevención.

¿Cómo se produce la enfermedad del moko?

Contaminación con la bacteria por insectos.

Aparición de síntomas: de 6 semanas a 3 meses (a veces más).

Contaminación con machete: el 40% de las plantas en 70 días, el resto después de 90 días.

Contaminación profunda, bajo el nivel del suelo: permanece latente.

- Al tratar de establecer una plantación en una zona afectada por la enfermedad o en áreas circunvecinas, el proceso debe iniciarse con la preparación del suelo y el ahoyado, para lo cual deben emplearse herramientas o maquinaria agrícola, que hayan sido previamente lavadas y desinfectadas, con lo que se evita la diseminación de la bacteria a través del suelo adherido a sus partes. El agua utilizada en el proceso de lavado debe confinarse en tanques y reutilizarse, nunca vaciarse en canales de drenaje que la conduzcan hacia riachuelos, quebradas o ríos, como también a otras plantaciones.
- El proceso de prevención continúa en las etapas de siembra y manejo de la plantación. La semilla a utilizarse, ya sea cormos o hijuelos, debe provenir de plantaciones que estén libres y que no hayan sido atacadas por la enfermedad.

- Una vez que la planta sale del suelo, para que se desarrolle y produzca un buen racimo, debe ser sometida a una serie de prácticas de manejo como son:
 - Eliminación de hojas verdes dobladas y secas.
 - Deshije con herramientas desinfectadas.
 - Desbellote.
 - Suministro adecuado de agua y nutrientes.
 - Manejo de la maleza.
 - Control de insectos plaga y enfermedades.
 - Toda herramienta o maquinaria a utilizar debe ser lavada y desinfectada previamente.
 - La desinfección debe realizarse siempre al pasar de una unidad productiva a otra.
 - El suministro de agua a la plantación debe provenir de una fuente localizada en la misma finca,
 - Evitar al máximo que el agua provenga o atraviese por plantaciones que estén afectadas por la enfermedad.

- Los operarios de la finca deben lavar y desinfectar no sólo las herramientas que van a utilizar sino también sus botas o zapatos, con la finalidad de eliminar suelo que puede estar contaminado con la bacteria.
- Para este propósito pueden utilizarse diferentes productos de uso común en labores domésticas, como desinfectantes y blanqueadores a base de Cloralex. Otro producto es la Creolina. También puede utilizarse con éxito el Agrodyne, que contiene Yodo.
- El herbicida Faena® de Monsanto, posee la ventaja de que no sólo mata la planta en un corto período de tiempo (alrededor de 20 días), sino que además destruye la bacteria dentro de la planta (Granada, 2003). Esto tiene un significado muy especial, porque a través de este efecto se logra la eliminación de la bacteria en la raíz.

Tema 4. Sigatoka negra o raya negra de la hoja

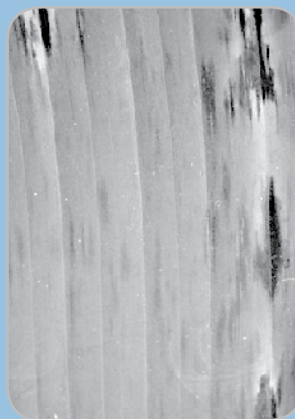
La Sigatoka negra reviste mayor gravedad que la Sigatoka amarilla, debido a que los síntomas se manifiestan en hojas más jóvenes, por lo que ocasiona daños importantes en todas las hojas.

Afecta a muchos de los cultivos que resisten a la Sigatoka amarilla. Las pérdidas de producción pueden alcanzar más del 50%.

Síntomas

El primer síntoma aparece en la parte inferior de la hoja en forma de manchas alargadas de un color café oscuro, de 1 a 2 mm de largo, que aumentan de tamaño formando lesiones con pudrición seca con bordes amarillos y centro gris claro (Fig, 28). Las lesiones se pueden unir y destruir grandes áreas de la hoja, ocasionando una reducción de la cosecha y la maduración prematura de los frutos.

Figura 28



Síntomas de la Sigatoka negra.



- El cultivo del banano es mucho más susceptible a la Sigatoka negra que el plátano, debido a que se demora menos tiempo para pasar de un síntoma a otro.
- La Sigatoka se propaga a través de “semillitas” muy pequeñas (no se ven a simple vista), mismas que son llamadas “esporas”. Su diseminación a grandes distancias está ligada a los movimientos de retoños infectados, hojas enfermas, y las esporas que son transportadas por el viento.
- Los factores del clima que favorecen el desarrollo de la Sigatoka negra, son el viento que se encarga de la diseminación de las esporas, la temperatura, la humedad relativa, la lluvia ya que sin la presencia de agua líquida sobre las hojas las esporas no pueden germinar.
- La caída de las hojas ocasionada por la Sigatoka negra afecta considerablemente la productividad del cultivo, debido a que la planta de plátano produce alrededor de 36 hojas: la planta aguanta la caída de hojas hasta la hoja 12, sin que se afecte el desarrollo y la producción; desde la hoja 12 a la 16, se afecta entre el 75-100% del total de hojas de la planta, lo cual provoca una pérdida en el peso del racimo; las caídas posteriores afectan el peso del racimo y el número de dedos.

Las pérdidas por la Sigatoka negra más importantes son:

- Disminución en el peso del racimo hasta del 13%.
- Disminución en la calidad hasta 50%.
- Maduración temprana del racimo al igual que la cosecha.
- Disminución de 6 hojas a la cosecha.

Para una cosecha aceptable, se deben mantener 8 ó más hojas completamente sanas y las hojas totales deben ser 10.

Control

Los fungicidas permiten luchar contra la Sigatoka negra, pero sus efectos sobre el ambiente son dañinos. Las poblaciones del hongo que causa la Sigatoka negra han desarrollado resistencia a estos productos.

Para el control de la Sigatoka negra, se deben tomar en cuenta prácticas culturales que contribuyan a disminuir la cantidad de las esporas, tales como:

- Escoger una época de siembra que permita el desarrollo vegetativo cuando las condiciones son menos propicias para la enfermedad.
- Ciclos por año o cada dos años de producción, en contraposición con la plantación perenne.
- Eliminación de hojas o cortes de áreas dañadas de las mismas, en forma semanal.
- Desmanes más rigurosos para reducir el efecto de la enfermedad sobre la maduración de los racimos.

- Control sobre la edad de la fruta.
- Control químico con productos no muy agresivos. Uso de yodo, extractos de cítricos, aceites minerales con extractos botánicos, fungicidas con cobre y hongos antagónicos.
- Aplicaciones oportunas de los fungicidas.
- Control de la maleza.
- Manejo de drenes adecuados en las plantaciones.
- Riesgos apropiados para el cultivo.
- Aplicación de fertilizantes orgánicos.
- Incremento de los cultivos mixtos (de diferentes especies o con cultivares de plátano de diferente grado de resistencia). así se logra una reducción de las esporas y se incrementa la diversidad.
- Legislación y organización (si dentro de la comunidad de productores uno de ellos no hace un buen control, su plantación será foco de infección para los demás).

Ejercicio

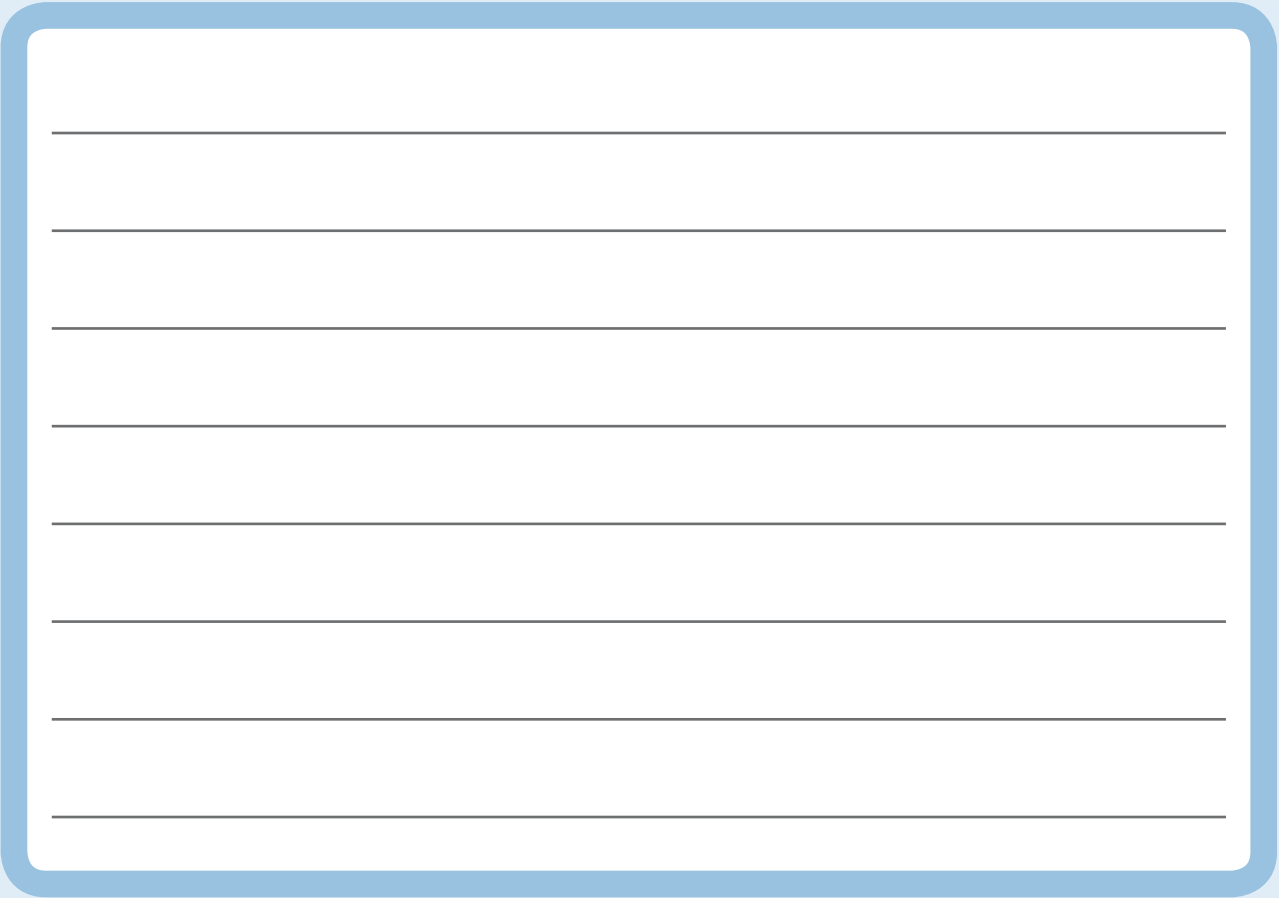
1. ¿Mencione por su nombre común, las plagas y enfermedades que usted ha observado en el banano y plátano en su comunidad? ¿Cómo manejan los agricultores de su región a estas plagas y enfermedades?

Plagas y enfermedades observadas en su comunidad	Método comúnmente utilizado para su control

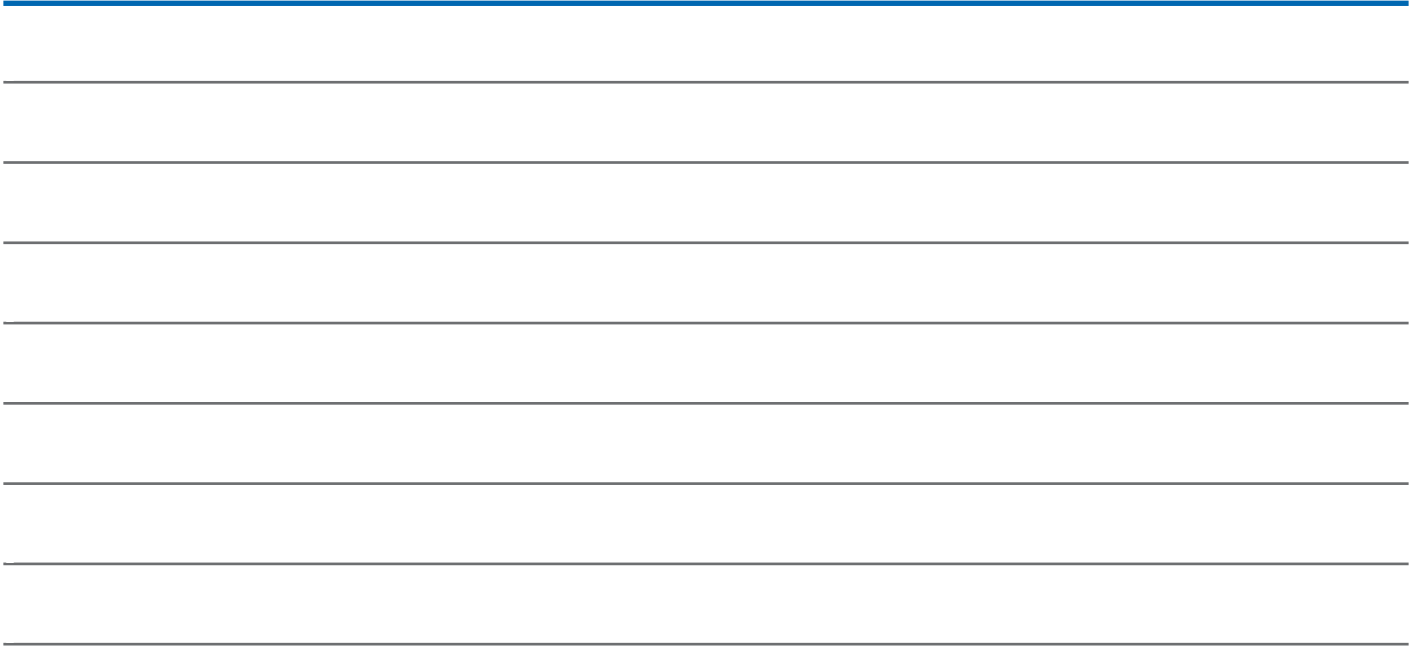
2. Complete con su respuesta.

¿Cuál cultivo considera que es más susceptible a la Sigatoka negra el plátano o el banano de cocción?	¿Cuántos tipos de Sigatoka conoce y cual está presente en su comunidad?
¿Qué factores climáticos considera que afectan el desarrollo de la Sigatoka negra en su comunidad?	¿Qué tanto afecta la caída de las hojas ocasionadas por la Sigatoka negra sobre la producción de banano o plátano en su comunidad?
¿Conoce del impacto de las pérdidas por la Sigatoka negra en su comunidad?	¿Qué métodos de control conoce y cuáles de ellos utilizan en su comunidad para evaluar el daño ocasionado por la Sigatoka negra?

3. ¿Cómo incorporamos lo aprendido a nuestro plan de trabajo?



Notas



Capítulo 4

Manejo poscosecha del plátano

Objetivo

Explicar la importancia de implementar prácticas del manejo poscosecha del plátano.

Tema 1. La poscosecha del plátano

Una vez que se hace la cosecha se transportan los racimos colocados en espumas o colgados (para que no se ponga negra la cáscara de los frutos) (Fig. 29) al centro de acopio o empacadora, y se da comienzo a una serie de actividades cuya única función es velar por la conservación de la calidad, mediante el cumplimiento de normas establecidas para el tratamiento, empaque y transporte de la fruta hacia los centros de mercadeo.

Figura 29



Transporte de racimos de plátano.

Desmane de los racimos

En este proceso se requiere de un operario bastante hábil, para cortar y separar las manos del racimo y pasarlas inmediatamente al tanque con agua para el lavado del látex o desleche (Fig. 30). El operario debe tener precaución de no tomar ni levantar los frutos para no dañarlos y causar heridas por donde pueden penetrar microbios que causan pudriciones. En la labor del desmane hay que utilizar un cuchillo bien afilado para poder hacer un corte lo más parejo posible y lo más pegado al pinzote. De lo contrario se corre el riesgo de cortar la corona muy cerca de los frutos y ocasionar su desprendimiento. Esto ocasionará pérdida innecesaria de frutos, perdiéndose así la oportunidad de su comercialización.

Figura 30



Desmane del racimo

Separación de los gajos

- Una vez que se han separado las manos del pinzote deben depositarse en un tanque (puede ser artesanal) con agua para proceder a la separación y formación de los gajos.
- En esta labor el extremo de los frutos donde fueron cortados debe ser ligeramente emparejado con el fin de eliminar áreas propicias que puedan contaminarse con mohos.
- El cuchillo a utilizar debe estar bien afilado para reducir al máximo la superficie de exposición.
- Finalmente hay que tener en cuenta que la corona de los gajos debe presentar una forma cuadrada, alta y cortes bien definidos, que no muestren desviaciones o heridas.

Lavado del látex o desleche

Una vez separadas las manos en gajos, deben permanecer en el mismo tanque por 15 minutos aproximadamente con el fin de eliminar el látex o leche, antes de ser trasladados al siguiente tanque para su lavado final y así tratar de evitar la mancha por látex. Los tanques de lavado o desleche deben estar tratados con alumbre al 5% (Fig. 31).

En estos tanques se hace la primera selección de los gajos, los que deben cumplir con todas las normas de calidad estipuladas para tal efecto:

- Longitud mínima de los frutos: 20 cm para mercado local y para exportación.
- Calibre mínimo de los frutos: (grado 40), para mercado local y para exportación.
- Frutos no excesivamente curvos ni mal formados
- Número máximo de frutos por gajo: 4 a 8.
- Coronas cortadas sin desviaciones (limpias) y uniformes.
- Daños mecánicos y cicatrices ocasionados por insectos, deben ser leves.
- Los frutos deben estar libres de manchas por látex.

Figura 31



Lavado de gajos.

Selección de los gajos

Una vez finalizado el proceso de lavado del látex, los gajos se seleccionan por el tamaño de los frutos (grandes, medianos y pequeños) y se depositan con su corona hacia arriba, en bandejas plásticas perforadas para facilitar el escurrimiento del agua. Esto se hace para que el empacador tenga una visión completa de la fruta que va a empacar y facilitarle su labor (Fig. 32).

Figura 32



Gajos de plátano lavados.

Tratamiento de la corona

Después del proceso del lavado del látex y una vez que la fruta se ha depositado en las bandejas plásticas, se procede al tratamiento con ácido cítrico. El ácido cítrico (limón o citrex) ayuda a prevenir la pudrición de la corona. Se recomienda una solución de 20 gramos de ácido cítrico por litro de agua. Si no se dispone del anterior producto se puede usar jugo de limón puro. La forma más práctica y económica para hacerlo, es mediante el empleo de una bomba de aspersion manual o en su defecto emplear una brocha de cerda fina y pequeña.

Etiquetado de la fruta

Una vez terminado el proceso de pesaje se procede a etiquetar la fruta con el sello de la empresa productora, el que debe pegarse en los frutos. El número de frutos a etiquetar es de dos por cada gajo, para un total aproximado de 30 a 40 sellos por caja.

Empaque de la fruta

El empaque se hace en una caja de plástico o de cartón con perforaciones laterales y en la base una bolsa de polietileno perforada (tubopack). El “tubopack” se distribuye en cada una de las cuatro capas de fruta, para evitar el roce entre los frutos y a la vez entre éstos y las paredes de la caja (Fig. 33). Esto también contribuye a retardar el proceso de maduración y la pérdida de agua.

El número de filas de gajos nunca debe exceder de cuatro. Una segunda modalidad de empaque, que está encaminada al aprovechamiento de los frutos sueltos, consiste en que las tres primeras hileras se empacan de acuerdo al sistema expuesto anteriormente y la cuarta fila se conforma con los frutos sueltos. Cada uno de los gajos puede estar conformado por 4-9 frutos y el número de unidades por caja es del orden de 120 frutos aproximadamente.

Figura 33



Empacado de gajos.

Una vez empacada la fruta en las cajas y depositadas en el área de acopio de cada empacadora, se colocan en el medio de transporte que las llevará a su destino de venta.

Algunas consideraciones en la poscosecha del plátano

¿Cuántas calorías producen 100 gramos de harina de plátano?

Aproximadamente 363 calorías. Esto constituye el 21% del requerimiento diario de una persona adulta con un peso de 70 kg.

¿Cuáles productos se pueden producir a partir del plátano maduro?

Se han producido yogures, mermeladas, bocadillos, galletas y base para la elaboración de vinos (existen fábricas de vinos con sabor a café cuya base es el plátano maduro).

¿En cuanto se estima en Chiapas las pérdidas por inadecuadas prácticas de poscosecha en el plátano y cuáles son las causas?

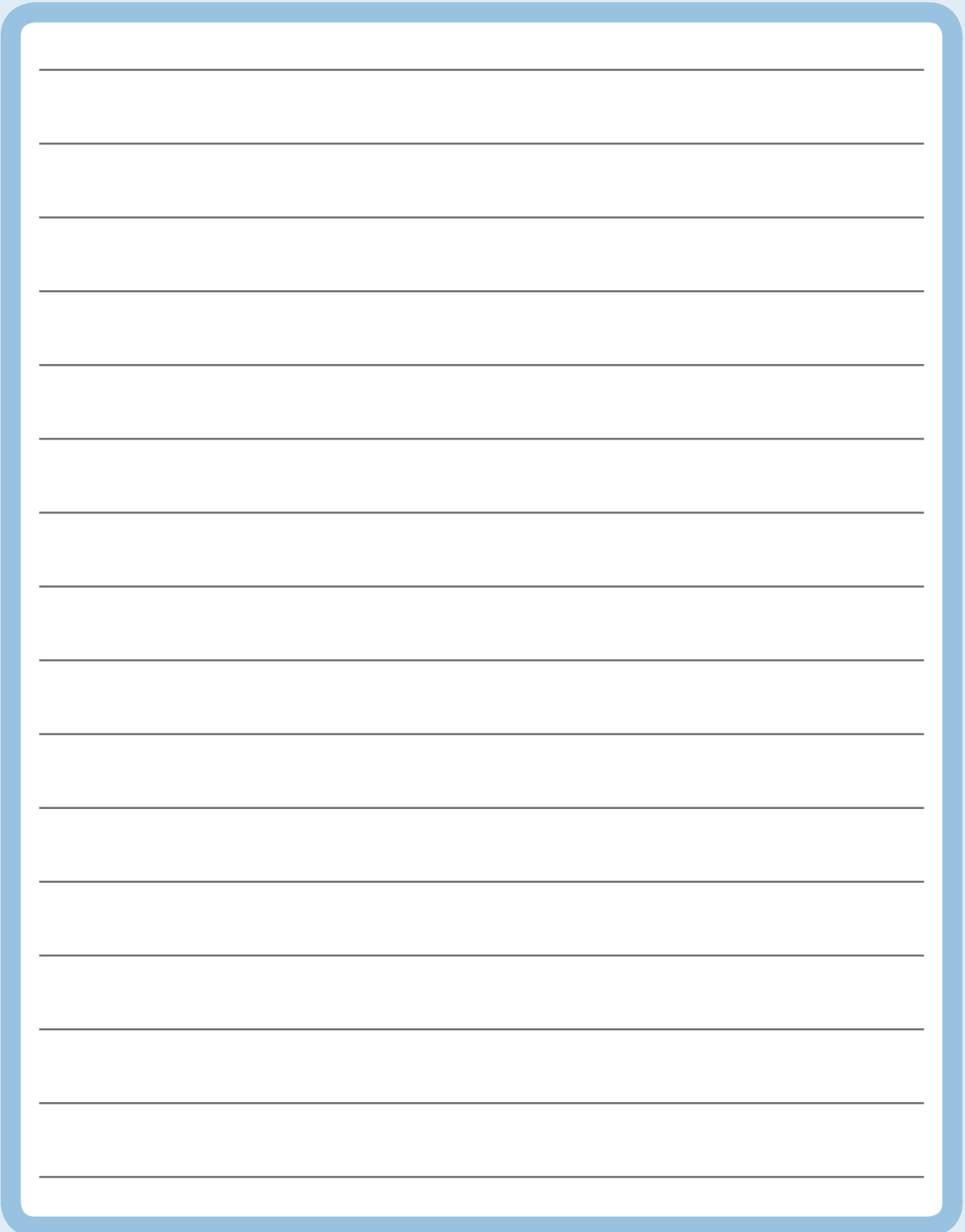
Se estima que se pierden de 10 a 20 kg por cada 100 kg de fruta producida. Las causas son baja tecnificación en los cultivos, cosecha inadecuada, pérdidas por plagas y enfermedades, y finalmente inadecuado manejo desde la cosecha hasta el consumidor final.

¿Qué comprenden las Buenas Prácticas Agrícolas durante las labores de poscosecha en el plátano?

Comprenden prácticas para el mejoramiento de los métodos convencionales de producción, cosecha, poscosecha y transformación, haciendo énfasis en la inocuidad del producto y el menor impacto de las prácticas de producción sobre el ambiente, la fauna, la flora y la salud de los trabajadores.

Ejercicio

¿Cómo incorporamos lo aprendido a nuestro plan de trabajo?



A large rectangular box with a light blue border and rounded corners, containing 20 horizontal lines for writing.

Notas

Sección 3

Plan de trabajo de promotores y promotoras

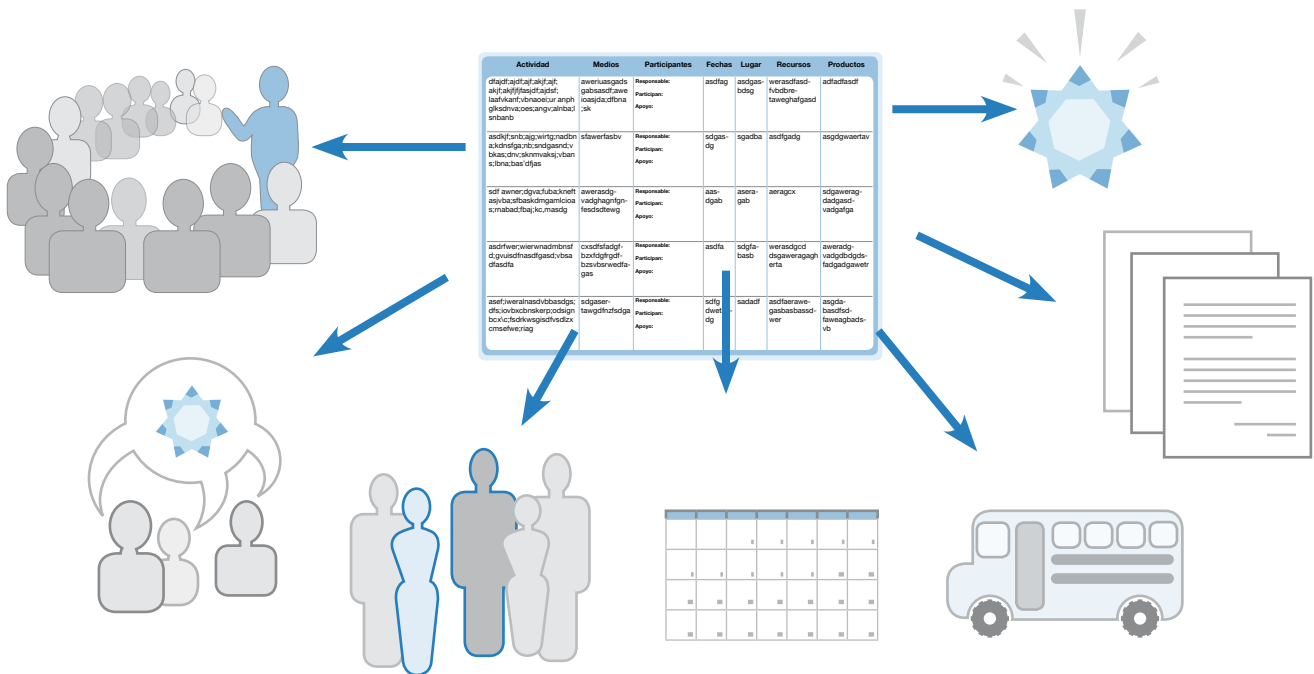
Objetivo

Los promotores/as elaboran su plan de trabajo definitivo para analizar y discutir en sus microregiones y/u organizaciones. Para este fin incorporan los conocimientos adquiridos en este módulo.

Definiciones

Líneas Estratégicas: actividades importantes para atender y solucionar como producto de la participación en esta escuela de campo.

Plan de Trabajo: documento en donde se resumen las principales ideas sobre actividades, plazos de ejecución, responsables y recursos (disponibles y necesarios) para llevarlas a cabo, así como los principales productos.



Ejercicio

Mencione y defina brevemente cuales son las actividades importantes para incluir en el Plan de Trabajo.

Actividades a incluir en el Plan de Trabajo	Descripción breve de la importancia de estas actividades y productos y resultados esperados

Utilizando el cuadro siguiente, elabore un primer esquema de un Plan de Trabajo para analizar y discutir en su microregión/organización.

Plan de Trabajo de Grupo de Promotores por Micro Región u Organización

Micro Región u Organización

Objetivos del Consejo

¿Cuáles son los objetivos de mi consejo micro regional o de mi organización?

Objetivos de los Promotores

¿Cuáles son los objetivos de mi grupo de Promotores (por micro región u organización)?

Llenar el cuadro considerando las siguientes preguntas para cada columna

Actividad: ¿Con base en estas capacitaciones, cuáles son las actividades concretas que vamos a desarrollar este año? (ej: capacitación técnica a grupos sobre algunos temas; llevar a cabo experimentaciones campesinas (ensayos); diseño de un proyecto específico; gestión)

Medios: ¿Cómo lograremos la actividad? (ej: talleres con grupos, intercambio de experiencias locales, visitas al campo, experimentación en parcelas, elaboración de un proyecto,...)

Participantes: ¿Quién es responsable de la actividad, quienes van a participar y quienes pueden apoyarnos? (ej: técnico microregional, municipio, un investigador,...)

Fechas: ¿Cuándo? : Definir calendario y fechas de entrega para la actividad

Lugar: ¿Dónde?: Definir lugar o lugareses donde se llevará a cabo la actividad

Recursos: ¿Qué necesitamos para realizar la actividad?

(ej: Transporte, material pedagógico,...)

¿Cómo conseguiremos estos recursos? (ej: municipio, proyectos, comunidad,...)

Productos: ¿Cuales son los productos o resultados específicos de esta actividad? (parcelas demostrativas, nuevas técnicas implementadas)

Plan de Trabajo de Grupo de Promotores

¿Cuáles son las actividades concretas que vamos a desarrollar para lograr nuestros objetivos?

Actividad	Medios	Participantes	Fechas	Lugar	Recursos	Productos
		Responsable: Participan: Apoyo:				
		Responsable: Participan: Apoyo:				
		Responsable: Participan: Apoyo:				
		Responsable: Participan: Apoyo:				
		Responsable: Participan: Apoyo:				

Actividad	Medios	Participantes	Fechas	Lugar	Recursos	Productos
		Responsable: Participan: Apoyo:				
		Responsable: Participan: Apoyo:				
		Responsable: Participan: Apoyo:				
		Responsable: Participan: Apoyo:				

Actividad	Medios	Participantes	Fechas	Lugar	Recursos	Productos
		Responsable: Participan: Apoyo:				
		Responsable: Participan: Apoyo:				
		Responsable: Participan: Apoyo:				
		Responsable: Participan: Apoyo:				

Actividad	Medios	Participantes	Fechas	Lugar	Recursos	Productos
		Responsable: Participan: Apoyo:				
		Responsable: Participan: Apoyo:				
		Responsable: Participan: Apoyo:				
		Responsable: Participan: Apoyo:				

Notas

Bibliografía Consultada

- Compañía Nacional de Chocolates (CNC). 1988. Manual para el cultivo del cacao. 3ª edición. EDINALCO, Bogotá, Colombia. 140 p.
- Enríquez, G.A. 2004. Cacao orgánico: guía para productores ecuatorianos. Manual No. 54. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. Quito, Ecuador. 360.
- Jones. D. 2000. Bananas, abaca and enset. CAB. UK. 544p.
- López, R. 1987. El cacao en Tabasco. Universidad Autónoma de Chapingo. México. 287 p.
- Rivas, G. y Rosales, F. (eds.)2004. Manejo convencional y alternativo de la Sigatoka negra, nematodos y otras plagas asociadas al cultivo de Musáceas en los trópicos. INIBAP. Montpellier, France. 192p.
- Salgado-Mora, M; Ibarra-Núñez, G; Macías-Sámano, JE; López-Báez, O. 2007. Diversidad arbórea en cacaotales del Soconusco, Chiapas, México. Interciencia.
- Somarriba, E; Quesada, F. 2005. El diseño y manejo de la sombra en el cacaotal. Serie Técnica/Manual Técnico No. 59. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 54 p.
- Umaña, C. 2003. El cultivo de cacao. Taller Impartido por la Unidad Técnica de Apoyo, CATIE. 6-9 de septiembre, 2003. CATIE, Turrialba, Costa Rica.

Créditos

Supervisión General de Módulos

Gonzalo Galileo Rivas-Platero
Isabel Gutiérrez Montes

Edición

Gonzalo Galileo Rivas-Platero

Diagramación

Rocío Jiménez

Diseño de Portada

Rocío Jiménez

Fotografías

Cristina Yépez Pacheco
Gustavo Pinto Decelis
Hernán Andrade
Carlos Umaña
Erika Pinsón Rincón
Nelson Pérez Quintanilla
Gonzalo Galileo Rivas-Platero
American Phytopathological Society

CATIE

Centro Agronómico Tropical
de Investigación y Enseñanza

Unidad de Comunicación, CATIE

Turrialba, Costa Rica
Octubre, 2007

El Proyecto Desarrollo Social Integrado y Sostenible, Chiapas, México (PRODEISIS), se enmarca en los acuerdos de cooperación entre México y la Comisión Europea en el eje para el desarrollo social y la reducción de las desigualdades. Dicho proyecto surge a través del convenio de financiación específico número ALA/B7-310/2003/5756 firmado entre la Comisión Europea y el Estado de Chiapas en 2003 y cubre una población beneficiaria de 155,000 habitantes en 830 comunidades de 18 microregiones de siete municipios de la Región Selva con una duración de cinco años (2003 - 2008).



16a. Norte Poniente No. 1433
Col. El Mirador
Tuxtla, Gutiérrez, Chiapas. CP 29140
Tel/fax: (01961) 1210 189 y 1253033
Correo electrónico: proselva@chiapas.gob.mx
www.prodesis.chiapas.gob.mx

El Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) es un centro regional dedicado a la investigación y la enseñanza de posgrado en agricultura, manejo, conservación y uso sostenible de los recursos naturales. Sus miembros regulares son: el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), Belice, Bolivia, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, República Dominicana y Venezuela. El presupuesto básico del CATIE se nutre de generosas aportaciones anuales de estos miembros.

CATIE
Centro Agronómico Tropical
de Investigación y Enseñanza

Sede Central 7170 CATIE, Turrialba, Costa Rica
Tel. (506) 558 2391 • Fax: (506) 558 2060
Correo electrónico: grivas@catie.ac.cr
www.catie.ac.cr