



Tecnología

MODERNA

en la producción de cacao

Manual para productores orgánicos





Tecnología

MODERNA

en la producción de cacao

Manual para productores orgánicos

Programa Sixaola
Ministerio de Agricultura y Ganadería
Costa Rica
2013

633.7

C837p Costa Rica. Ministerio de Agricultura y Ganadería

Tecnología moderna en la producción de cacao: manual para
productores orgánicos / Elaborado por Jorge Echeverri Rodríguez.

-- San José, C.R. : MAG, 2013.

3 v.

ISBN 978-9968-877-56-5

I. THEOBROMA CACAO. 2. TECNOLOGIA. 3. AGRICULTURA
ORGANICA. I. Echeverri Rodríguez, J.H. II. Título.

Créditos

Supervisión General

Ing. M.Sc Oscar Brenes Gámez

Especialista en Cacao, Programa Sixaola

Ing. Grace Carmiol González

Coordinadora, Programa Sixaola

Autor

Ing. M.Sc. Jorge H. Echeverri Rodríguez

Consultor

Diseño

Alexandra Cortés

CONTENIDO

<i>PRESENTACIÓN</i>	<i>A</i>
<i>INTRODUCCIÓN</i>	<i>/</i>
1. EL MANEJO INTEGRADO DE LAS ENFERMEDADES Y LAS PLAGAS	3
1.1. La Monilia	3
Condiciones que favorecen el desarrollo y la diseminación de la Monilia:	3
Los síntomas:	4
Las seis realidades del control de la Monilia	6
Manejo integrado de la Monilia:	10
1.2. La Fitoftora (Mazorca Negra)	13
Los síntomas:	13
Las seis realidades del control de la Mazorca Negra:	15
Cómo se combate la Mazorca Negra:	15
1.3. Los insectos plaga en el cultivo del cacao	16
En los viveros	16
Las plagas en cultivos adultos	17
1.4. El Monalonio	17
Los daños:	18
El combate del insecto:	18
1.5. Medidas requeridas para el manejo integrado de las plagas del cacao	20
2. LA REHABILITACIÓN Y LA RENOVACIÓN DEL CACAOTAL TRADICIONAL	24
2.1. Las plantaciones viejas	25
2.2. La rehabilitación	27
2.3. La renovación	28
3. EL BENEFICIADO DEL CACAO Y LA CALIDAD	31
3.1. La calidad del cacao: una exigencia del comprador	31
La cosecha:	33
La quiebra o la partida de mazorcas:	33

El beneficiado del cacao en los centros de acopio:	35
El acopio del cacao en baba:	35
3.2. El proceso de beneficiado en la finca del productor	36
La fermentación:	37
La fase azucarada:	41
La fase alcohólica:	42
La fase ácida (vinagre):	42
3.3. El secado del cacao	43
El presecado:	43
El secado al sol	44
Los secadores mecánicos	46
3.4. El producto final del beneficiado del cacao y su relación con la calidad	47
<i>BIBLIOGRAFÍA CITADA</i>	<i>51</i>
<i>ANEXOS</i>	<i>53</i>
ANEXO I. Ejemplos de insecticidas y fungicidas útiles para el combate de las plagas en el cacao	53

1. PRESENTACIÓN

La Unidad Coordinadora del Programa Sixaola, consciente de la necesidad que tienen las organizaciones de productores del Cantón de Talamanca, beneficiarias del Programa de apropiarse de la tecnología de cacao ha identificado la relevancia de contratar los servicios de un experto, ingeniero agrónomo, con experiencia en el cultivo, para elaborar un Manual para el productor, que considere las experiencias e innovaciones logradas en Costa Rica y en otros países cacaoteros en Latinoamérica.

Este manual se basa en una propuesta de tecnología “moderna” del cultivo, desarrollada a través de una serie de criterios que se irán viendo a través de la publicación, entre los cuales sobresale la utilización de materiales genéticos de alta producción, calidad y resistencia a las enfermedades, el manejo integrado de las plagas y enfermedades del cultivo, la rehabilitación y renovación de cacaotales viejos improductivos, el asocio de cacao con especies agroforestales nativas de Talamanca y cultivos involucrados en la economía de la región, la cosecha y manejo del cacao en el beneficiado, entre otros que pretende diversificar e incrementar los ingresos de las familias talamanqueñas.

La propuesta de mejoramiento de la productividad, pretende resaltar la importancia de realizar un manejo integrado de todos los factores que inciden en que la planta crezca en un sistema agroforestal en íntima convivencia con el ambiente de la zona, las enfermedades, los cultivos de la zona y sobre todo favoreciendo la economía de las familias de este importante Cantón de Costa Rica. En resumen, se considera que el gran desafío para el sector agroalimentario costarricense, los técnicos y sus productores es hacer de la industria del cacao una empresa sostenible y permanente en el tiempo.

Teniendo en cuenta que la agricultura orgánica es una forma de producir alimentos con técnicas más saludables para la familia del productor y que a través de este sistema se conservan y protegen los suelos; se favorece la biodiversidad y se conservan los recursos naturales, se ha decidido dirigir el esfuerzo de escribir un Manual Técnico para permitir que productores y productoras de cacao orgánico, del Cantón de Talamanca, alcancen las metas de la producción sostenible.

El Programa Sixaola ha seleccionado al Ingeniero Jorge Hernán Echeverri Rodríguez para realizar este Manual basados en la tecnología moderna como una forma de hacer más integral y sostenible la producción, el manejo integrado de las enfermedades, y un beneficiado para las condiciones de mercado del cacao de alta calidad. El Ingeniero Echeverri, es inspector de agricultura orgánica y tiene más de 30 años de experiencia y vivencias en el cultivo, como productor y como asesor de varios proyectos de cacao en el país y en otros de la región.

La presente publicación se financia con recursos nacionales y es un Componente del Proyecto 05-CR denominado: Asistencia Técnica para la Producción de Cacao Agroforestal.

Ing. Grace Carmiol González

Coordinadora
Programa Sixaola

INTRODUCCIÓN

Este Manual, compuesto por tres libros, es una propuesta de tecnología para la producción orgánica de cacao de la región de Talamanca, Costa Rica. Dicho manual se basa en los siguientes temas:

- El manejo integrado de las enfermedades y las plagas del cultivo.
- La utilización de materiales genéticos de alta producción, calidad y resistencia a las enfermedades.
- El uso de sistemas de multiplicación de plantas por injertos.
- El cacao cultivado en un sistema agroforestal, asociado con especies de interés comercial.
- Un mayor conocimiento de las necesidades de la planta y su relación con el ambiente y las prácticas de cultivo.
- La rehabilitación y/o renovación de cacaotales viejos improductivos.
- La cosecha y el beneficiado del cacao.



Esta propuesta está diseñada teniendo en cuenta un sistema integrado de manejo de todos los factores que inciden en la productividad del cultivo, partiendo de un cacaotal creciendo dentro de un sistema agroforestal, en convivencia con: las enfermedades, los cultivos asociados y en especial favoreciendo la economía de las familias de esta región de Costa Rica.

I. EL MANEJO INTEGRADO DE LAS ENFERMEDADES Y LAS PLAGAS

PRINCIPIO #8. Realizar estrictos programas de manejo intergrado de las enfermedades y las plagas.

Como todas las plantas, el cacao está expuesto a los ataques de muchas enfermedades y plagas; sin embargo, son apenas algunas las que ocasionan pérdidas económicas importantes en el cultivo, entre las enfermedades: la monilia, la mazorca negra y el mal de machete y entre las plagas: daños por el insecto monaloniun, las ardillas, los monos y el pájaro carpintero.

I.1. La Monilia (*Moniliophthora roreri* (Cif. & Par.) Evans)

Esta enfermedad en asocio con la mazorca negra pueden reducir la producción hasta en un 80 ó 90% de las mazorcas, si no son controladas a tiempo.

La monilia es una enfermedad exclusiva de los frutos. Se disemina en el viento y en las gotas de lluvia y su reproducción ocurre por esporas (semillas) de apariencia de un polvillo blanco, que se forma en la superficie de las mazorcas.

Condiciones que favorecen el desarrollo y la diseminación de la Monilia:

- El exceso de humedad en el cultivo por las constantes y abundantes lluvias, falta de drenajes y exceso de sombra.



- La mala distribución de los árboles de cacao en la plantación, que dificultan la circulación de aire entre las plantas.
- La falta de poda en el cacao y en la sombra, hace que se formen áreas con mucha sombra, oscuras y compactas que no permiten observar las mazorcas enfermas del árbol, al momento de su recolección.
- Una planta de cacao mal nutrida, está más expuesta al ataque del hongo.
- El exceso de malezas en el cultivo mantiene la humedad y es un obstáculo para la circulación del aire.
- El abandono de mazorcas enfermas dentro del cultivo o en zonas vecinas a la finca son una fuente permanente de inóculo (semillas) del hongo.
- Hay árboles más susceptibles que otros, que todo el tiempo tiene mazorcas enfermas.
- Si las variedades son productivas y las condiciones climáticas son favorables a la enfermedad, todo el año habrán mazorcas enfermas. Sí esta es la situación de la parcela, por ningún motivo abandone la recolección de mazorcas enfermas.

Los síntomas:

Los síntomas de la enfermedad varían de acuerdo con la edad del fruto.

- Un fruto infectado con pocas semanas de edad, presenta una madurez prematura y muere.
- Si tienen 3 meses de desarrollo se deforman, presentando jibas o jorobas, que con el tiempo se tornan de color café.
- En los frutos adultos, aparecen en la superficie unos puntos oscuros, que más tarde dan origen a manchas cafés de tamaños bastante grandes, abarcando una parte o gran parte del fruto.
- Después de 7 ó 10 días esta mancha se vuelve más oscura y se cubre de una masa algodonosa, dura y blanca, como si fuera polvo de harina.
- Desde que aparecen los primeros síntomas hasta que se forman manchas cafés, el productor tiene entre 30 a 45 días para retirar los frutos enfermos, tiempo suficiente para evitar que se forme el polvillo y contamine los otros frutos sanos.

Por lo anterior, aunque los vecinos no eliminen sus mazorcas enfermas, es posible realizar el control de la Monilia en los cultivos, quitando todas las mazorcas deformadas, de una madurez irregular, o con manchas cafés, antes de que formen el polvillo blanco. Haga esta labor con

mayor fuerza en el área vecina a la plantación infestada de la Monilia y si es posible pida permiso a su vecino para quitarle todas las mazorcas enfermas por la Monilia (Figura 1).

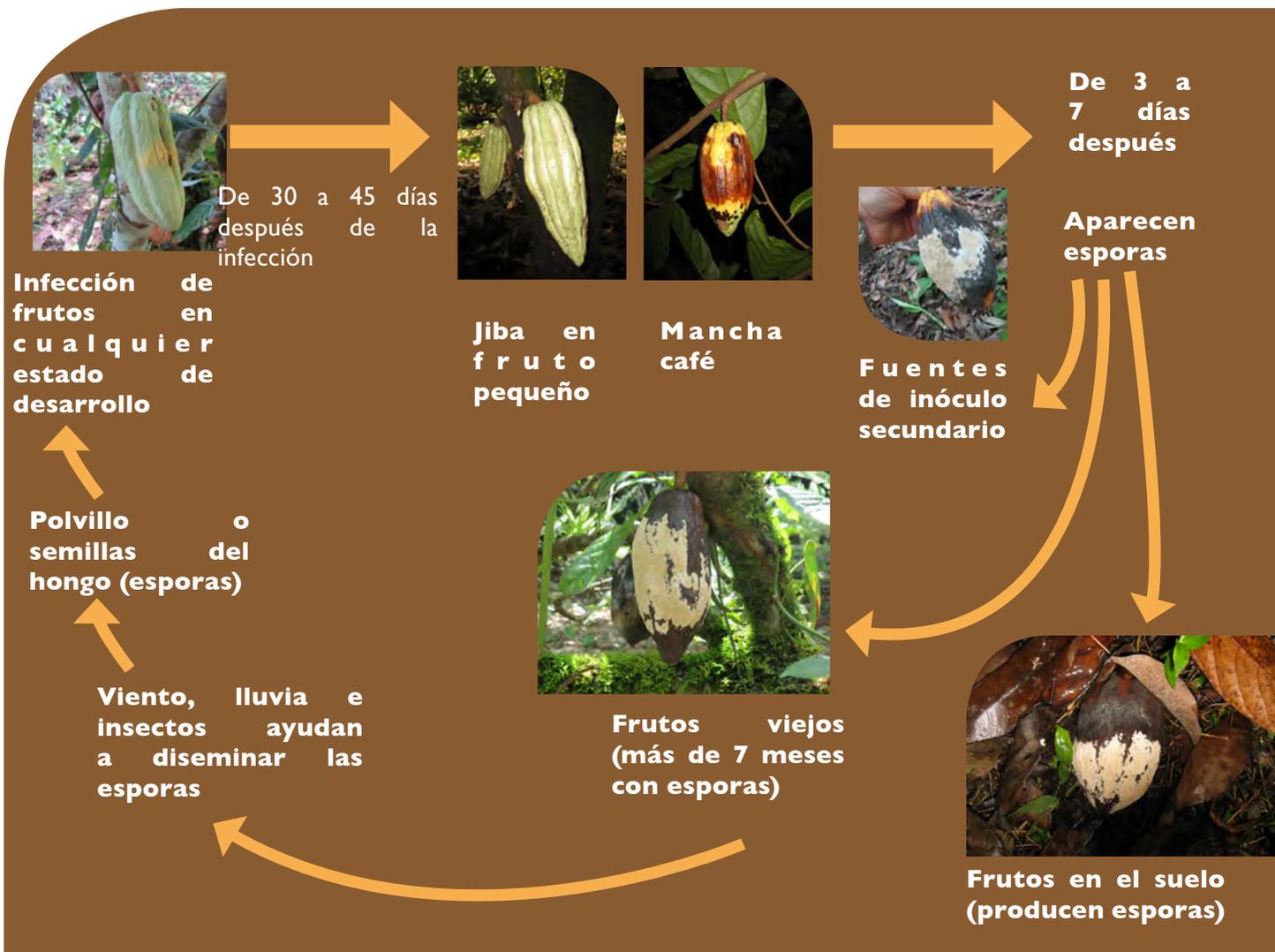


Figura 1. Ciclo de vida del hongo *Moniliophthora roreri*.

Fuente: Fondo Nacional de Café, Colombia. Boletín Campaña contra La Monilia. 2006.

¡Nunca espere a que se forme el polvillo para quitar las mazorcas enfermas, hágalo de forma preventiva con suficiente tiempo, antes de que se distribuya al resto de mazorcas sanas!

Las seis realidades del control de la Monilia

- Si ve manchas café comenzando a formarse significa que esa mazorca fue infectada por la Monilia hace por lo menos 40 días.
- Después de que aparecen las manchas cafés, el tiempo que demora para formar la primera capa de esporas blancas es sólo de 3 a 7 días.
- Los granos de mazorcas pequeñas y medianas que mueren por la Monilia, no sirven. Sólo es posible usar algunos granos cuando las mazorcas son atacadas en estado adulto o muy próximas a la madurez.
- La Monilia se desarrolla únicamente en mazorcas vivas y en crecimiento. Si una mazorca ya ha sido cosechada y es puesta en el suelo, no continuará desarrollando la infección de Monilia.
- La única manera efectiva de controlar la Monilia es quitando del árbol las mazorcas enfermas tan pronto sea posible, antes de que el polvillo aparezca. Después de cortadas póngalas en el suelo y tápelas con hojas.
- Quitar del árbol todas las mazorcas muertas, tiernas y desarrolladas enfermas, evita que la enfermedad se siga distribuyendo por todo el cultivo y afectando las demás mazorcas sanas.
- No todos los árboles son susceptibles a la enfermedad. En el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) se han seleccionado varios clones (variedades), de comprobada resistencia a la Monilia que pueden usar los productores y las productoras de la región de Talamanca, para combatir la enfermedad de la Monilia.

Se cree erróneamente, que dejar en el árbol las mazorcas enfermas éstas continuarán creciendo, a pesar de que muestren los síntomas de la enfermedad. Otros piensan que pueden salvar algunas semillas de las mazorcas infectadas y así reducir sus pérdidas. Pero, lo único que pasa con esta decisión es que la enfermedad se distribuya por todo el cultivo.

La Monilia se mantiene viva en las mazorcas muertas de los árboles abandonados, hasta por varios meses. No importa si las mazorcas ya están completamente muertas y secas, mientras estén adheridas al árbol seguirán produciendo esporas.

La resistencia genética es quizás la estrategia más prometedora para el control de la enfermedad. En el CATIE ya hay varios clones con alta resistencia, productividad y buena calidad. Los más importantes entregados al productor hasta el momento, son: CATIE-RI, CATIE-R4, CATIE-R6, PMCT-58, CC-137 y ICS-95. Estos clones tienen muy buena resistencia pero no son inmunes por lo que les puede dar la enfermedad, pero en muy poca escala. Por ello, se debe estar observando el árbol para realizar con tiempo el control preventivo de la enfermedad.

Preguntas:

- ¿Por qué es importante eliminar todas las mazorcas infectadas en cuanto presenten síntomas?
- ¿Por qué la Monilia no puede propagarse en mazorcas que ya han sido cosechadas?
- ¿Qué opina de productores que dejan mazorcas enfermas esperando que mejoren y produzcan granos aprovechables?
- ¿Qué diría de un productor que no quiere eliminar sus mazorcas infectadas porque sus vecinos no cortan las mazorcas infectadas?
- ¿Qué piensa de un productor que no elimina las mazorcas afectadas?
- ¿Qué parte de la planta es afectada por la Monilia?
- ¿Qué sucede cuando se mezclan en el beneficio granos sanos con los infectados con la Monilia?
- ¿Todos los árboles en una plantación se enferman de igual manera?



Síntomas de la Monilia en mazorcas desarrolladas



Deformación



Mancha negra



**Mancha negra con
capa blanca**



**Una mazorca enferma infectará
a mazorcas sanas a su alrededor**



Esporas de la Monilia desprendiéndose de una mazorca infectada.



Corte con mucho cuidado las mazorcas enfermas para evitar la dispersión del polvillo de la enfermedad.



Corte y tapado de las mazorcas infectadas con la Monilia. Póngalas en el suelo y entiérrrelas o tápelas con hojarasca.

Manejo integrado de la Monilia:

El control integrado de la Monilia se basa en el conjunto de labores culturales preventivas, el uso de variedades resistentes, y el control químico como un medio para mantener la enfermedad en niveles de convivencia.

Trabajos de investigación realizados en el 2008 por Colombia, han demostrado que la alternativa más eficiente para manejar la Monilia es el control cultural: cosecha anticipada de mazorcas enfermas, podas del árbol, control de malezas y elaboración de drenajes, entre otras.

Algunos resultados de dicha investigación dan indicios claros de lo que se debe hacer en un programa de manejo integrado de la enfermedad.

Pregunta: ¿Cuál es la eficiencia de recoger las mazorcas enfermas y cada cuánto se debe hacer?

Cuadro I. **COMPARACIÓN DE LA REMOCIÓN DE MAZORCAS CADA 7, 15 Y 30 DÍAS Y SU EFECTO EN LA PRODUCCIÓN**

Tratamiento	Año 1991		Año 1992	
	Monilia %	Rendimiento Kg/ha	Monilia %	Rendimiento Kg/ha
Remoción semanal	7.6 a	1234 a	6.1 a	1388 a
Remoción quincenal	21.2 b	1051 b	19.4 b	1182 b
Remoción mensual	27.8 c	917 c	27.0 c	1032 c

Fuente: Argüello, O. 2000. Manejo Integrado de Monilia en Cacao. *In:* Tecnología para el Mejoramiento del Sistema de Producción de Cacao. CORPOICA. Lebrija, Colombia.

Sin duda alguna, la remoción semanal de mazorcas enfermas es la mejor alternativa, tanto desde el punto de vista del control del hongo, como de la producción.

Pregunta: ¿Hay alguna forma de tratar las mazorcas enfermas después de cosechadas para que no sigan produciendo esporas (semillas)?

El cuadro 2 enseña el efecto que tiene la práctica de:

- Cortar y poner en el suelo la mazorca enferma.
- Ponerla en el suelo y taparla con hojarasca.
- Cortarla, amontonarla y ponerle cal.

Esta práctica fue realizada en Colombia, con tres tipos de mazorcas enfermas: cubiertas de esporas, con manchas café y con mazorcas pequeñas con deformaciones, evaluadas a los 10, a los 20 y a los 30 días.

Cuadro 2. **PRÁCTICA DE CORTAR Y PONER EN EL SUELO LA MAZORCA DE CACAO ENFERMA POR LA MONILIA**

Tratamiento	Mazorcas con esporas (%)			Mazorcas con manchas cafés (%)			Mazorcas con síntoma iniciales (%)		
	10 días	20 días	30 días	10 días	20 días	30 días	10 días	20 días	30 días
Cal agrícola	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dejadas en el suelo	95	86	18	27	20	0	0	0	0
Tapadas con hojarasca	96	5	0	15	0	0	0	0	0

Fuente: Argüello, C. Orlando. 2000. Manejo Integrado de Monilia en Cacao. *In:* Tecnología para el Mejoramiento del Sistema de Producción de Cacao. CORPOICA. Lebrija, Colombia.

De este estudio se puede concluir que las mazorcas enfermas con los primeros síntomas (deformaciones) se pueden cortar y poner en el suelo sin peligro de diseminar la enfermedad.

Si se ponen en el suelo y se tapan con hojarasca, lo cual es una práctica fácil de hacer, tendría efecto tanto en mazorcas café con manchas como con mazorcas que tienen esporas, las cuales pierden su efectividad rápidamente. El uso de la cal agrícola para cubrir las mazorcas enfermas es lo más efectivo, independiente de cuál es el estado de desarrollo de la enfermedad.

Pregunta: ¿Hay un combate químico que sea efectivo para combatir la Monilia?

En el cuadro 3 se puede ver una comparación de uso de fungicida protector, uno sistémico y la práctica de recoger las mazorcas enfermas cada semana.

Cuadro 3. EVALUACIÓN DE VARIAS MANERAS DE COMBATIR LA MONILIA, USANDO FUNGICIDAS EN COMPARACIÓN CON LA PRÁCTICA DE RECOGER MAZORCAS ENFERMAS

Tratamiento	Monilia %	Rendimiento kg/ha
1. Cultural + Oxido cuproso + (Triadimefon)	4.0 a	1710 a
2. Cultural + Oxido cuproso	5.3 ab	1557 a
3. Cultural	9.3 b	1518 a

Fuente: Argüello, O. 2000. Manejo Integrado de Monilia en Cacao. In: Tecnología para el Mejoramiento del Sistema de Producción de Cacao. CORPOICA. Lebrija, Colombia.

De estos resultados, en condiciones del estudio, se puede concluir que el tratamiento cultural de recoger las mazorcas cada semana es una de las alternativas más eficientes, incluso más que los tratamientos con fungicidas que no tienen una repercusión importante en la producción, que justifique su uso.

El uso de la mezcla: cobre, más el fungicida “triadimefón”, más la cosecha de las mazorcas enfermas puede dar algún resultado pero depende del lugar. Este fungicida triadimefón, no es permitido en agricultura orgánica, así que no es una solución para los productores certificados con esta reglamentación.



Los atomizos frecuentes de fungicidas protectores (caldo Bordelés) en épocas de mucha humedad, ayudan a combatir enfermedades como la Monilia y la Mazorca Negra.

Pregunta: ¿Hay alguna diferencia entre un lugar y otro en el uso del manejo integrado de la Monilia?

Cuadro 4. **EFFECTO DE LAS DIFERENTES ALTERNATIVAS DE CONTROL DE MONILIA SOBRE EL PORCENTAJE DE DAÑO Y EL INCREMENTO DE LOS COSTOS Y EL RENDIMIENTO EN TRES LOCALIDADES DE COLOMBIA: LEBRIJA, SAN VICENTE Y SARDINATA. 1996.**

Tratamiento	Localidades			Costo promedio de US \$	Rendimiento kg/ha
	Lebrija % Monilia	San Vicente % Monilia	Sardinata % Monilia		
Agricultor	42.0	47.0	58.0	30	450
Control cultural	9.0	11.0	14.0	75	1100
Control integrado	5.0	4.5	8.0	80	1200

Fuente: Argüello, O. 2000. Manejo Integrado de Monilia en Cacao. *In:* Tecnología para el Mejoramiento del Sistema de Producción de Cacao. CORPOICA. Lebrija, Colombia.

Como se observa en el cuadro 4, el control cultural (recoger mazorcas enfermas) y el integrado (recolección, más labores, más fungicidas) reducen en forma considerable los daños por Monilia, en comparación de las prácticas del agricultor, con remoción de mazorcas enfermas cuando cosecha, cada mes y a veces más tiempo.

1.2. La Fitóftora (Mazorca Negra)

Es una enfermedad muy conocida por los productores de Talamanca por causar enormes pérdidas en la producción. La causa el hongo *Phytophthora palmivora*, el cual además de las mazorcas ataca: raíces, cojines florales, chupones o brotes tiernos, hojas y tallos.

En el campo, el hongo se multiplica y disemina a través de los frutos infectados y ramas enfermas que se dejan adheridas a la planta largo tiempo. En el vivero se reproduce por la falta de labores de prevención con suelo enfermo y partes afectadas por el hongo.

Los síntomas:

- **En frutos:** Los ataca en cualquier edad, pero es más frecuente en aquellos que están próximos a la madurez. Se caracteriza por presentar manchas de color café chocolate,

muy similar a la de Monilia, pero con bordes bien definidos. En pocos días, esta mancha se extiende hasta cubrir totalmente la mazorca. La infección se puede iniciar en los extremos del fruto o en la parte media. Cuando el ataque ocurre en mazorcas, pintonas, las almendras no llegan a afectarse, pero se deben cosechar aparte, para no dañar la calidad del grano.

Una manera de reconocer la enfermedad es haciendo un corte en el tejido infectado, percibiendo su olor, que es característico a yemas de huevo.

- **Los frutos momificados:** pueden permanecer por mucho tiempo adheridos al árbol, convirtiéndose en fuente permanente del hongo, que es diseminado a través de las gotas de lluvia, del viento y los insectos.
- **En tallos y hojas en el vivero:** el hongo generalmente vive en el suelo, de donde pasa a los tallos, hojas y frutos. La enfermedad comienza por secar los tallos y las hojas dando la apariencia de una quemazón. Es muy común observar en el vivero áreas compactas de plantas muertas, que coinciden con zonas muy húmedas o donde se concentran goteras del agua de lluvia. El ataque se presenta en especial cuando el tiempo es muy frío y sobre todo cuando hay mucha humedad.

En chupones es muy corriente ver que las puntas, tallos y hojas se secan, avanzando de arriba hacia abajo.

- **Los daños en la raíz del árbol adulto:** son muy evidentes porque el árbol se va secando completamente. Si se pela el tallo se puede observar una mancha de color marrón que se extiende desde la raíz hasta el tronco.



Fitoftora atacando plantas del vivero.



La Mazorca negra (Fitoftora) en frutos.

Las seis realidades del control de la Mazorca Negra:

- Las mazorcas adheridas al árbol son la principal fuente de contaminación y diseminación del inóculo. Detecte y elimine todos los frutos enfermos, enterrándolos o tapándolos con hojas.
- La enfermedad en el vivero se transmite en el salpique de tierra hacia el tallo y las hojas, cuando ocurren lluvias fuertes, cuando se aplica riego con mucha presión o cuando las plantas quedan debajo de una gotera.
- Las temperaturas bajas de la noche favorecen el desarrollo de la mazorca negra. En la zona de Talamanca las épocas de enero a febrero son más propicias para la enfermedad.
- Las áreas muy húmedas mal drenadas, con mucha sombra favorecen la enfermedad.
- Realice inspecciones periódicas de mazorcas, troncos, cojines florales y raíces para detectar la enfermedad a tiempo.
- Las cáscaras de la cosecha y frutos enfermos en la base de la planta, puede causar la muerte de la planta.



Cómo se combate la Mazorca Negra:

Las medidas preventivas son las más importantes. Por esto, se recomiendan las siguientes acciones:

- Recolectar las mazorcas maduras y enfermas cada 8 días en épocas frías y con lluvia.
- Hacer drenajes, mejorar las podas en los lotes más afectados y recortar las ramas secas que pudieron estar afectadas por la enfermedad.
- En la cosecha retirar las cáscaras y frutos que puedan caer en la base del tronco, los cuales se deben colocar en pilas en los centros de las calles. Las pilas de cáscaras de cacao se pueden tratar con cal o con un fungicida de cobre.

- Coloque aserrín o cascarilla de arroz, en la parte superior de la bolsa para evitar el salpique del suelo al tallo de la planta. Si tiene que regar hágalo con poca presión, colocando la punta de la manguera lo más cerca posible del suelo de la bolsa.
- En el vivero, mantenga el aseo y evite el barro entre las calles, haga drenajes internos para que salga el agua lluvia y evite las goteras del techo sobre las plantas.
- Elimine, en el vivero, todas las plantas enfermas con síntomas de la enfermedad. Por ningún motivo, vuelva a reutilizar la tierra de las bolsas donde crecieron plantas enfermas ya que en ellas queda el hongo.
- En el vivero favorezca la circulación de aire; disminuya la sombra y mantenga el control de malezas.
- Siembre clones resistentes a la enfermedad. Tenga en cuenta que hay algunos más resistentes que otros. En la literatura se destacan los clones: IMC-67, EET-59, UF-613, UF-29, ICS-1 por su tolerancia a la enfermedad. El CATIE registra que los clones: CATIE-R6, CC-137 y el ICS-95 son de moderada resistencia y el CATIE-R1 y el CATIE-R4 son susceptibles.
- Un programa preventivo con cobre (caldo Bordelés) ayuda a manejar el problema de la mazorca negra tanto en vivero como en campo. En épocas frías y con lluvia se deben hacer atomizos preventivos del fungicida, cada dos o tres semanas. Estos fungicidas se deben aplicar sin un adherente, porque fija el cobre y no lo deja actuar.

1.3. Los insectos plaga en el cultivo del cacao

En cacao los daños económicos por insectos son escasos, limitados a cultivos con mal manejo. Por lo general, conviven en las plantaciones guardando un importante equilibrio natural. Sin embargo, se debe tomar en cuenta cuáles pueden llegar a ser un problema.

En los viveros

Casi siempre se relaciona con insectos chupadores y comedores de follaje. En agricultura orgánica combatir estos insectos es básicamente preventivo o de acción repelente. Para los insectos chupadores: pulgones y áfidos se pueden usar preparados a base de jabón de barra (Azul), asperjado a las hojas tiernas y brotes de la planta. El jabón le quita la grasa del cuerpo a los insectos, dejándolos expuestos al aire y al sol que acaba matándolos.

Existen varias formas de preparar repelentes que pueden ayudar a manejar el problema. El Anexo I detalla algunas de estas preparaciones, según las recomendaciones indicadas en el Manual de Cacao Orgánico publicado por Lutheran World Relief, de Nicaragua.

También hay preparaciones de ajo, chile picante, y manzanilla que pueden servir como repelentes lo cual se verá más adelante. En los atomizos es bueno complementar las aplicaciones de repelentes, con biofertilizantes líquidos para así tener los dos efectos: repeler a los insectos y nutrir la planta.

Las plagas en cultivos adultos

El Autor ha seleccionado entre las plagas que atacan al cacao el chinche de la mazorca, no tanto por su efecto en sí en las mazorcas, sino por el efecto que tiene en los puntos de crecimiento de las ramas del árbol, en el desarrollo de la planta y en producción. Este insecto se le conoce también con el nombre de Monalonio (chinche hediondo).

1.4. El Monalonio

Se conocen dos especies de este insecto: una que afecta los frutos tanto en estado de pepino como de mazorcas adultas: *Monaloniun dissimulatum* y otro que ataca los brotes tiernos de las ramas y en general todos los tejidos nuevos en crecimiento: *Monaloniun annulipes*.



Muerte por Mal de Machete
(*Ceratocystis* sp.)

Este insecto cuando adulto, tiene un tamaño muy pequeño, 1.0 a 1.5 centímetros de color naranja con alas y antenas oscuras. En su estado inicial de crecimiento es aún más pequeño, de color amarillo, sin alas y su cuerpo es muy frágil y acuoso.

La especie del Monalonio que ataca las mazorcas, se presenta principalmente en cultivos con mucha sombra y humedad, condiciones muy comunes en toda la región de Talamanca.

Los daños:

Cuando el insecto chupa la mazorca o los brotes terminales de la planta inyecta con su saliva una sustancia tóxica que mata los tejidos, produciendo puntos oscuros de apariencia seca y carrasposa y de aspecto hundido. En los frutos, la cáscara se pone negra y se vuelve quebradiza, tomando un color cenizo o blanco. Cuando el ataque es en los pepinos, éstos se marchitan y se secan.

El ataque a brotes y ramas nuevas es muy importante en cultivos con mucha luz, casi sin sombra. Su ataque impide el crecimiento de los brotes, que terminan por secarse como si se hubieran quemado. Los que no mueren quedan deformes y débiles. Luego la planta reacciona formando una nueva rama hasta crear una especie de escoba.



Geovanny H



Daños de Monalonio en mazorcas.

El combate del insecto:

Este insecto es muy susceptible a los cambios en el ambiente. La especie que ataca frutos no resiste el sol, mientras que la especie que ataca ramas tiernas se afecta por la cantidad de sombra.

El Monalonio que ataca los frutos, cuando se detectan a tiempo se puede aplastar con la mano o con otras medidas de manejo del cultivo, tales como las podas de ramas que impiden la entrada de luz al centro de la planta y el uso de algún repelente.

En el caso de que el ataque sea bastante fuerte, se conoce una experiencia de un productor, que acudió a la práctica de quemar el insecto, que vive sobre la mazorca, pasando rápidamente una antorcha o una tea encendida.

El control natural por insectos parásitos y hongos no es bien conocido pero existe y hay que intentarlo, pidiendo ayuda a los técnicos del Programa Sixaola del MAG. En estudios sobre alternativas de control biológico se ha encontrado que el hongo *Beauveria bassiana* controló un porcentaje bastante alto de ninfas y adultos.

El Monalonio que ataca los brotes terminales de las ramas generalmente se asocia con enfermedades como la Cercóspora y la Antracnosis, agravada por la deficiencia de nitrógeno y el exceso de luz.

Si la plantación está muy expuestas al sol, lo mejor es tomar medidas preventivas, programando el uso de los fertilizantes foliares y los repelentes. Los ataques y la destrucción de los brotes tiernos del cacao recién sembrado es uno de los responsables más importantes en el atraso de la planta y en el inicio de la producción.

A continuación se presenta un resumen de las medidas requeridas para el manejo integrado de las plagas del cacao, según el síntoma, la plaga y sus daños.



Daño por Monaloniun
(*Monaloniun annulipes*)

I.5. Medidas requeridas para el manejo integrado de las plagas del cacao

Cuadro 5. **MEDIDAS PARA EL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS DEL CACAO**

Síntoma	Plaga	Labor	Recomendación
EN EL VIVERO:			
<p>Manchas en las hojas con bordes muertos.</p> <p>Hojas verde claro.</p>	<p>Cercóspora o antracnosis (<i>Colletotrichum</i> sp.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Cortar las partes afectadas. Fertilizar la planta con abonos orgánicos y biofertilizantes ricos en nitrógeno. 	<ul style="list-style-type: none"> Atomizar con foliares y un fungicida protector (Caldo Bordelés).
<p>Plantas de pocas semanas de sembradas se mueren, porque el tallo y las hojas se secan.</p>	<p>Mazorca negra (<i>Phytophthora</i> sp.).</p> <p>Este hongo se transmite en la tierra que usa para llevar la bolsa o que llega en el salpique de las gotas de lluvia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Eliminar goteras y chorros de agua en el vivero. Favorecer la circulación de aire entre las calles para bajar la humedad. Uso de coberturas en el piso, para evitar salpique de tierra. Solarización del suelo para eliminar el hongo. Colocar una capa de aserrín para evitar el salpique de tierra al tallo. 	<ul style="list-style-type: none"> Atomizos frecuentes de fungicidas preventivos a base de cobre. Hacer drenajes alrededor del vivero. Podar la cerca viva que rodea el vivero. Poner piedrilla en los carriles y aserrín o cascarilla de arroz sobre la bolsa.
<p>Hojas o plantas trozadas o dañadas por insectos, con perforaciones.</p>	<p>Insectos chupadores y/o trozadores: larvas o adultos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Recoger los insectos con la mano. Usar agua con jabón detergente. Para los áfidos da buen resultado. Usar repelentes preparados con productos como ajo y chile picante. 	<ul style="list-style-type: none"> Usar una jabonadura hecha con jabón azul de barra, atomizado a los puntos de crecimiento, cada semana hasta que se observe el control.

Síntoma	Plaga	Labor	Recomendación
EN EL CAMPO: Período de desarrollo de la planta de la siembra a la primera producción.			
Manchas circulares en las hojas con o sin perforaciones y bordes necrosados o muertos, de aspecto verde claro	Cercóspora o antracnosis (<i>Colletotrichum</i> sp.) Muerte descendente (Dieback)	<ul style="list-style-type: none"> • Aplique nutrientes foliares ricos en melaza y nitrógeno obtenido de los biofertilizantes preparados en la finca con estiércol fresco. • Aplique abono orgánico a cada planta en cantidad suficiente. • Controle malezas. • Siembre sombra provisional de rápido crecimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Atomice las hojas con un foliar preparado en la finca (biofertilizante), adicionado de un repelente (ajo+chile). Estos atomizos, se deben hacer semanalmente hasta tanto no se normalice la situación. • Poda las partes malas en la planta. • Atomice un fungicida con base en cobre (Caldo Bordelés).
Hojas con perforaciones o partes dañadas	Hormigas zompopas Insectos, trozadores, grillos, larvas, áfidos.	<ul style="list-style-type: none"> • Localice los hormigueros y sus accesos • Use biocontroladores o productos repelentes • Aplique repelentes con jabón. • Lleve tierra de un hormiguero a otro. 	<ul style="list-style-type: none"> • Use cebos preparados tales como el Omitox, en las salidas del hormiguero. • Prepare cebos con cáscara de naranja y biológicos como el hongo <i>Beauveria</i>, <i>Metharrizium</i> y otros para ponerles en los hormigueros.

Síntoma	Plaga	Labor	Recomendación
CON PLANTA ADULTA EN PRODUCCIÓN:			
<p>Ramas y hojas secas.</p> <p>Planta muerta o en proceso de hacerlo, con hojas flácidas de color café.</p>	<p>Este problema es causado por hongos del suelo, tales como Ceratocystis, Phytophthora,</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Corte la planta teniendo cuidado de no distribuir pedazos por toda la plantación. Haga un canal alrededor de la planta muerta para que el agua de lluvia no corra y llegue a plantas aún sanas. • Injerte con patrones con resistencia a la Ceratocystis. 	<ul style="list-style-type: none"> • Queme las ramas muertas. • Saque todo lo posible de raíz y aplique carbonato de calcio espolvoreado a todo el alrededor de la planta muerta. • Aleje a los animales cercando el área. • Desinfectar las herramientas.
<p>Mazorcas con manchas café cubiertas de un polvillo blanco.</p>	<p>Se trata de la Monilia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Use variedades con resistencia genética. • Recoja y coloque todas las mazorcas enfermas de su plantación en un solo lugar. • Busque e identifique las mazorcas enfermas antes de que se haga la mancha café, para quitarla del árbol. • Elimine áreas oscuras • Controle la humedad haga canales de drenaje, controle la sombra y el cacao, favorezca la circulación de aire, controle malezas. • Hable con su vecino para que recoja las mazorcas o hágalo usted mismo en una franja de 5 a 10 metros. 	<ul style="list-style-type: none"> • Haga vivero de materiales con resistencia a la Monilia. • Espolvoree los montones con cal agrícola. • Programe la cosecha cada 8 días en época de cosecha y cada 15 en época de no cosecha. Recoja también las mazorcas enfermas. • Realice en las áreas oscuras y húmedas: poda, manejo de la sombra, control de malezas y haga drenajes donde sea necesario. • Si el problema es muy grave programe atomizos preventivos de un fungicida con base en cobre.

Síntoma	Plaga	Labor	Recomendación
Mazorcas con manchas de bordes definidos, casi siempre de áreas grandes negras pero no cubiertas por el polvillo blanco.	Es la Mazorca Negra causada por el hongo <i>Phytophthora palmivora</i> .	<ul style="list-style-type: none"> Controle humedad, favorezca la circulación del viento, revise la poda del cacao y de la sombra, haga drenajes Revise las plantas para eliminar ramas o tallos afectados, 	<ul style="list-style-type: none"> Recoja mazorca enferma con la periodicidad de la cosecha o cada 15 días cuando se observen mazorcas enfermas. Ponga pasta cicatrizante en todos los cortes de la poda En épocas de frío y lluvias hacer atomizos preventivos con un fungicida a base de cobre.
Ramas terminales muertas, sin hojas y frutos con heridas secas y endidas.	<i>Monaloniun dissimulatum</i> y <i>M. annulipes</i>	<ul style="list-style-type: none"> En frutos atacados procure matar a los adultos y las ninfas, con medios físicos. Atomice con productos repelentes. Pode el árbol para permitir el ingreso de luz a las mazorcas. Para el ataque de brotes de ramas intente controlar manualmente el insecto quitando las partes afectadas. 	<ul style="list-style-type: none"> Mate los adultos con la mano y con una antorcha si fuera necesario. Use repelentes preparados en la finca a base en ajo y chile. Atomice con jabón de barra. Para los insectos en ramas (<i>M. annulipes</i>) hacer una poda sanitaria quitando partes afectadas Atomice con repelentes y un foliar.

2. LA REHABILITACIÓN Y LA RENOVACIÓN DEL CACAOTAL TRADICIONAL

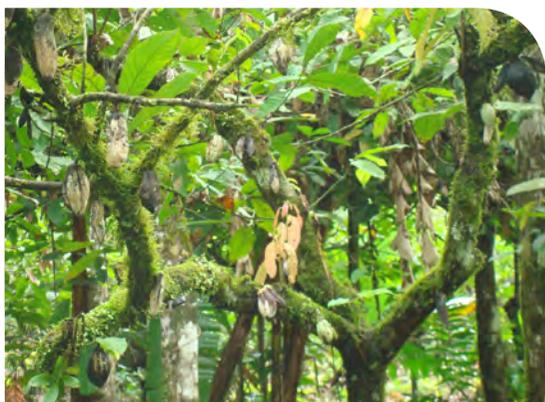
PRINCIPIO #9. Rehabilitar o reemplazar los árboles menos productivos por otros que ofrezcan mejores condiciones.

Rehabilitar una plantación es el proceso de recuperar o reactivar la producción, conservando el mismo material genético. **Renovar** implica el cambio completo del material viejo e improductivo por uno nuevo de características modernas, productivas, con tolerancia a las enfermedades y buena calidad.

Es importante que algunas familias productoras hagan cálculos de cuánto recibirían si todo su terreno estuviera sembrado de árboles jóvenes productivos, para tener una idea de lo que están dejando de recibir debido al abandono y mal estado de su plantación.

Preguntas para los productores y productoras:

- ¿Cómo afecta la edad del árbol su productividad?
- ¿Han visto cómo la producción baja a medida que los árboles son más viejos?
- ¿Qué otros factores, además de la edad, afectan la productividad?
- ¿Qué hacen ustedes cuando notan que un árbol ya no produce mucho cacao?
- ¿Cuándo cree usted que se debería renovar o rehabilitar un árbol de cacao?
- ¿Cómo decidir si hay que renovar o rehabilitar su cacaotal? ¿Cree usted que la forma de decidir se puede mejorar? ¿Cómo?
- ¿Qué razones hay para que algunos no cuiden sus fincas?
- ¿Cómo cree que influye en la productividad el buen manejo de la poda y el manejo de la Monilia?
- ¿Cómo resembraría ahora su cacaotal?
- ¿Qué productividad por árbol le gustaría tener?



Un árbol produce en promedio 30 mazorcas por año, de las cuales se obtiene 1 kg de cacao fermentado y seco por año. Si produce menos debería pensar seriamente en rehabilitar o renovar su cacaotal.

Cada productor debería hacer sus propias cuentas, según el número de árboles productivos, con más de 30 mazorcas al año (requeridas para obtener un kilogramo de cacao seco), conociendo la incidencia de las enfermedades en la producción y el estado general de los árboles.

2.1. Las plantaciones viejas

Muchos productores de cacao tienen plantaciones viejas improductivas, heredadas de sus padres. Las razones por las cuales tuvieron que abandonarlas se resume en la poca producción, la presencia de enfermedades severas que dañan los frutos y porque el precio no justificaba la inversión de tiempo y recursos.

Consecuencia de esta situación pasada, los árboles han envejecido sin que se les realice práctica alguna, la mayoría con más de 30 años y más de cuatro metros de altura, sembrados a distancias inadecuadas con casi todas las mazorcas dañadas por enfermedades y plagas.

La situación ha cambiado radicalmente; ahora se tiene mucha más información sobre las enfermedades que afectan las plantaciones de la zona de Talamanca, se cuenta con variedades resistentes y sistemas de manejo que aseguran una productividad suficiente, como para que se justifique la inversión

Mejorar la productividad de la parcela no es fácil, pero tampoco difícil, pues el productor tiene ahora el apoyo de instituciones como el Programa Sixaola del MAG, que le indicarán las labores que debe implementar en su cultivo para rehabilitar y es necesario renovar completamente su plantación.

Pregunta: ¿Debe renovar o rehabilitar la plantación?

Reemplazan los árboles viejos por nuevos o podar los árboles del cultivo en abandono, requiere de al menos dos años para sacar las primeras producciones. Si se conservan los árboles viejos, difícilmente llegará a aumentar la producción, pues en ellos hay varios que no producen por problemas genéticos y no de manejo.

La pregunta sigue siendo: si teniendo en cuenta las condiciones del cultivo es posible rehabilitar algunas de las plantas o si por el contrario lo mejor sería renovar toda la plantación, como quien dicen: “borrón y cuenta nueva”.

Algunos criterios que le pueden ayudar a tomar esta decisión, se presenta en la figura 2:

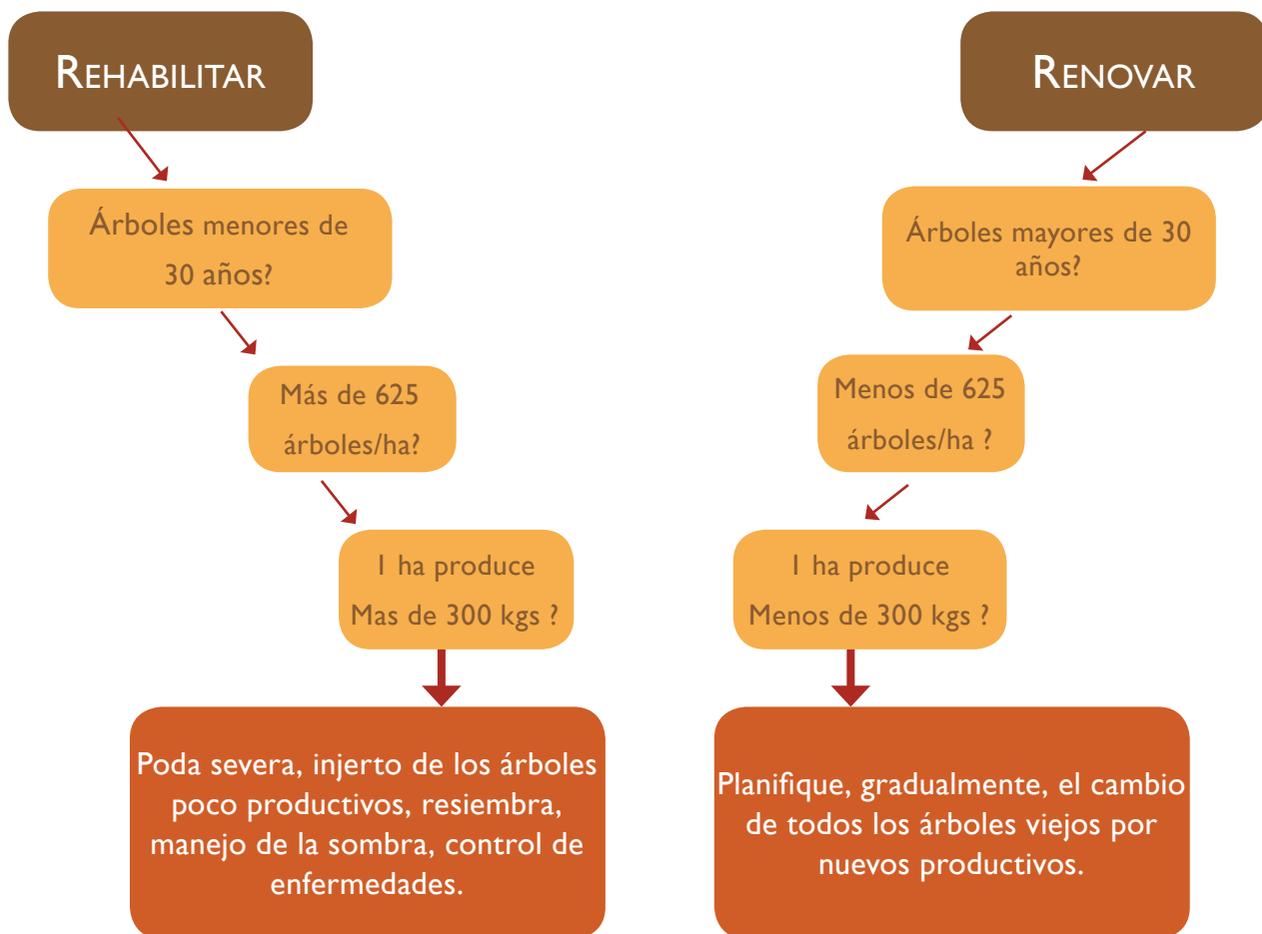


Figura 2. ¿Cómo decidir si rehabilitar o renovar?

2.2. La rehabilitación

La rehabilitación es posible si los árboles tuvieran menos de 30 años, si hay algunos productivos con tallos fuertes y raíces en buen estado.

Comience por marcar los árboles más productivos, aquellos considerados especiales, los medianamente productivos y los improductivos. Para ello, tenga en cuenta todos aquellos árboles que producen más de 30 mazorcas al año. Los que producen menos se deberían cambiar por otros más productivos.

Hay varias formas de rehabilitar una plantación improductiva:

- A través de una poda severa de todos los árboles que fueron productivos y que ahora no lo son por diferentes razones: edad, problemas de la raíz o del tronco, enfermedades, etc. En este caso la poda se debe hacer de manera gradual, quitando chupones y ramas mal formadas muy altas, con el fin de ir bajando la copa (ramas) del árbol a un máximo de 4 metros. Un árbol más bajo facilita el control de la Monilia y la Mazorca Negra, las podas y la cosecha.
- Identificados los árboles malos, susceptibles a las enfermedades o mal formados, se deben comenzar a cambiar, bien sea a través de la injertación en el tronco o por injertos de chupones basales.
- La injertación de chupones basales es una técnica muy fácil de hacer. Para incentivar su formación se debe quitar de la base de la planta la hojarasca, favoreciendo con la poda de algunas ramas, la entrada de luz.
- Si la raíz y el tallo están en buen estado, vigorosos y sanos, se debe intentar una poda total del tronco o tallo, a una altura que varía entre los 50 cm y los 2 m del suelo.



Si la plantación tiene suficiente número de árboles por hectárea, bien trazados y dispuestos, la rehabilitación se debe hacer por áreas o por hileras dobles o triples. Nunca corte una sola hilera o una planta individual, porque las vecinas no le dejarán pasar la luz que necesita para su desarrollo.

Si va usar chupones basales para la rehabilitación, no los seleccione en diferentes lados del tronco principal, use preferencialmente chupones localizados del mismo lado. Si no lo hace así, corre el peligro de que cuando crezcan los hijos el tronco viejo se va a podrir, enfermado o dañando los chupones nuevos. Los chupones deben estar lo más cerca posible del suelo para favorecer el desarrollo de raíces propias.

Hay que tener en cuenta que los árboles viejos toman entre 12 a 18 meses para recuperar su estado natural y la producción. Cuando se hacen injertos laterales o en chupones basales la producción comienza a los 18 meses. Mayores detalles se pueden ver en el Libro 2 de este Manual.

2.3. La renovación

Esta labor consiste en reemplazar todos los árboles de la parcela por nuevos, lo cual se debe hacer de manera ordenada, ya sea por áreas o por hileras para no afectar la economía del productor, comenzando por las áreas más vacías, casi sin plantas. Hasta donde sea posible conserve los árboles de cacao “especiales” o “superárboles”, aunque estén viejos y se deban rehabilitar por separado. Estos árboles servirán de material genético para injertar plantas poco productivas en la parcela.

Algunas de las ventajas de la renovación son:

- Después de 24 meses, los árboles comienzan a producir, esto se logra si se les da el mantenimiento que requiere un árbol nuevo: poda, abono y combate de las plagas.
- El cambio se debe programar por áreas para tener la opción de un uso más eficiente del terreno y aprovechamiento de los cultivos transitorios.
- Los árboles nuevos deben ser formados desde el inicio para llegar a adultos, bien distribuidos y vigorosos.
- La renovación permite replantear de nuevo todos los componentes del sistema: tipos de cacao a sembrar, distribución de la sombra, canales de drenaje, cultivos asociados al cacao y labores de infraestructura.
- La renovación permite cambiar los árboles muy susceptibles a las enfermedades por otros más resistentes y de mejor productividad y calidad.

IMPORTANTE: Si tiene pensado renovar los árboles de una plantación:

- Haga el esfuerzo de usar plantas de la mejor calidad, con resistencia a la Monilia, buena producción y calidad.
- Al injertar un árbol viejo, use el mismo tipo de yemas en todo el árbol e identifique el árbol del cual se sacó la yema para formar la copa. Sí sabe el origen del material que usó, tendrá oportunidad de evaluar si la selección que hizo del árbol madre fue buena o si es necesario cambiarlo por otro mejor.
- Si decide renovar su parcela con una variedad diferente a la que tiene, identifique bien lo que va a sembrar, trabajando por hileras para que si en algún momento no está conforme con alguna de ellas, la pueda cambiar separadamente.

Todas las decisiones que tome el productor se deben ajustar a las características particulares de cada cultivo, ya que en cada finca la situación puede ser diferente. Los técnicos del Programa Sixaola, le ayudará a tomar las decisiones, a realizar cálculos de costos y planificar los trabajos que debe hacer para que su parcela logre las metas propuestas.

Se debe tener en cuenta que las alternativas de rehabilitación o renovación, se pueden combinar realizando un poco de cada cosa, en el lugar que corresponde.

Si usted decidió rehabilitar, la primera labor que debe hacer es una poda fuerte de todos los árboles, conservando la identificación de los árboles especiales. A los pocos meses de haber realizado la poda, se va observar que algunos de los árboles reaccionan con mayor producción, ya que se sabe que la poda incentiva la producción.



Es tan evidente esta situación, que muchas veces el productor injerta en chupones basales y a la vez conserva restos del árbol viejo, teniendo una combinación de varios materiales en un mismo árbol.

Al final la plantación queda formada por árboles y ramas de todo tipo, en gran cantidad, mal formadas y con problemas de enfermedades, a las cuales es imposible darles la atención que requieren.

Preguntas

- ¿Usted cree que vale la pena resembrar, tomando en cuenta los costos? ¿Por qué?
- ¿Dónde pueden los productores capacitarse o conseguir información sobre técnicas de rehabilitación y renovación en esta zona?
- ¿Cuáles de las alternativas vistas en este módulo son mejores para su finca y por qué?
 - » Poda severa en árboles viejos
 - » Poda severa en árboles viejos, más injertación usando yemas de árboles superiores
 - » Resembrando árboles nuevos en áreas vacías
 - » Cortando árboles viejos improductivos y reemplazándolos.
- ¿La recepa o corte de árboles viejos a qué altura se debería realizar?
- ¿Cuál metodología es más eficiente, poda al tallo viejo o injerto en chupones basales?
- ¿Cuáles árboles se deberían seleccionar como superiores y por qué?
- ¿Qué alternativas podría tener para obtener un ingreso durante el tiempo que los árboles de cacao demoran para recuperarse de la renovación o la rehabilitación?

3. EL BENEFICIADO DEL CACAO Y LA CALIDAD

PRINCIPIO #10. Realizar un buen beneficiado del cacao

3.1. La calidad del cacao: una exigencia del comprador

La calidad representa un esquema de pensamiento de un grupo de personas que creen que el mejor cacao lo producen, lo tuestan y lo preparan ellos. Si en este proceso se logra satisfacer la demanda del comprador, se puede afirmar que de verdad estamos produciendo **el mejor cacao del mundo**.

Un cacao de buena calidad es aquel que cumple con todas las exigencias del comprador y es reconocido por sus buenas características.

En términos generales un buen cacao es aquel que:

- Tiene olor a chocolate y un aroma agradable.
- Los granos se presentan hinchados, gruesos, con espacios de aire por dentro.
- Los granos son de color externo café oscuro, marrón y aún carmelita.
- Al presionarlo con los dedos suena, por estar suficientemente seco.
- La cascarilla o cutícula se desprende fácilmente y es quebradiza.
- Tiene un sabor medianamente amargo y es agradable al paladar.



La calidad es el resultado del trabajo responsable de todas las personas que forman la agrocadena del cacao, cada una de las cuales, durante su participación cuida la calidad del producto.

La figura 3 muestra lo que podría ser el flujo de trabajo de varios actores en la agrocadena del cacao, que comercializa cacao en baba.



Figura 3. Diagrama de flujo del cacao en baba hacia el comprador.

El productor de cacao tiene dos opciones para procesar y vender su producto: o lo entrega en baba a un Centro de Acopio para que lo procesen y comercialicen o lo beneficia en su finca y lo vende a un determinado comprador.

La cosecha:

- La mejor calidad de cacao se obtiene a partir de frutos suficientemente maduros. No se deben incluir granos obtenidos de frutos muy maduros, verdes y pintones.
- No se deben incluir frutos enfermos, picados o dañados por pájaros, ya que pueden dar al cacao un sabor amargo y desagradable.
- La cosecha se debe hacer semanalmente en la época de mayor producción y cada dos semanas en el resto del año. La cosecha frecuente de mazorcas permite quitar las mazorcas dañadas por pájaros y ardillas, así como las enfermas.
- Al desprender las mazorcas del árbol no se debe jalar con la mano; sino usar siempre herramientas como la tijera de podar, la chuza o el machete. Realice el corte lo más cerca posible de la mazorca, para no dañar el cojín floral.



Cosecha de mazorcas, usando tijeras de podar para evitar daños en el cojín floral.

La quiebra o la partida de mazorcas:

Una vez hecha la cosecha se debe separar las mazorcas sanas de las enfermas, las pequeñas de las grandes y las verdes de las maduras, antes de quebrarlas y extraer las semillas del cacao.

Para la cosecha y quiebra se debe tener en cuenta:

- Comenzar el proceso separando los frutos según: el grado de madurez, el tamaño, la afección a enfermedades y daños físicos de animales.
- Proteger las manos del operario con guantes y herramientas seguras, al momento de partir las mazorcas. El mazo de madera o el ángulo metálico (foto), le permitirá realizar la labor de manera más segura.

- Eliminar el hilo o placenta del grano (hilo blanco que une los granos a la mazorca), así como los pedazos de cáscaras, hojas y palos de la masa de cacao resultante. El cacao debe quedar de un color blanco uniforme, brillante y sin impurezas.
- El cacao en baba se debe colocar en un saco plástico limpio para que el mucílago se conserve el tiempo necesario para llegar al beneficio.
- Los granos pequeños, cortados, planos o pegados, se deben procesar aparte para no darle al cacao un mal aspecto que deteriore la calidad.



Quebra y extracción de los granos con un detalle de dos tipos maneras de hacerlo. Finca La Amistad, 2011.



Quebra y extracción del grano de una mazorca con detalles de la placenta que se debe descartar en el proceso.

El beneficiado del cacao en los centros de acopio:

El proceso comienza con la cosecha, quiebra y entrega del cacao en baba a un acopiador, generalmente un camión encargado de transportar el cacao en baba a una central de proceso.

El acopio del cacao en baba:

Para conservar la calidad del cacao por entregar al centro de acopio, tome en cuenta lo siguientes consejos:

- Es sumamente importante que el cacao sea entregado y transportado al centro de acopio o al beneficio el mismo día que se extrae de la semilla de la mazorca. No deben pasar más de 4 a 6 horas entre la quiebra de la mazorca y la entrega del grano.
- Al transportar el cacao, no permita que lo pongan cerca de productos que le puedan dar sabores u olores extraños; por ejemplo, cerca de combustibles, agroquímicos, o productos de olores penetrantes como cebolla, naranjas, entre otras.
- Identifique cada saco destacando que es un “producto orgánico”, el lugar de donde procede, la fecha de cosecha y quiebra, así como el peso.



Centro de recibo y acopio de cacao, Talamanca Costa Rica y Matagalpa, Nicaragua. HSI 2011.

Un buen cacao en baba debe tener las siguientes características:

- En relación a su aspecto:
 - » Color blanco, perlado, jugoso, con brillo y con aspecto gelatinoso.
 - » Color uniforme en toda la masa del cacao.
 - » Sin olores desagradables, contaminaciones o aromas extraños.
 - » Granos de cacao embebidos dentro de un mucílago abundante, de sabor dulce e indicaciones de que no se le adicionó agua.

- » No debe contener granos cortados, picados, dañados, planos o pegados.
- » En la masa de cacao no deben existir cuerpos extraños, tales como: pedazos de placenta (hilos blancos de las mazorcas), cáscaras, hojas, piedras o palos.
- En cuanto al tamaño y características del cacao en baba:
 - » Los granos deben tener un tamaño uniforme; entre más grandes mejor. Esto se logra seleccionando, durante la partida, los frutos que contienen semillas pequeñas.
 - » Los granos en el cacao en baba deben ser de color blanco brillante. Una coloración rosada o lila indica que el proceso de la fermentación ha comenzado, lo cual no es conveniente porque induce cambios en los procesos de fermentación que van a dañar la calidad.
 - » El cacao en baba no debe llevar semillas nacidas, cortadas, picadas o dañadas por insectos, planas o pegadas.
 - » La temperatura del cacao en baba debe ser igual o ligeramente superior a la del ambiente, esto es un indicativo de que la fermentación aún no ha comenzado.



Reglas de oro de la calidad del cacao en baba

- No mezcle mazorcas verdes o sobre maduras, enfermas o dañadas en el cacao de calidad.
- Elimine los hilos de la placenta pedazos de cáscara, palos, hojas y objetos extraños.
- Quiebre las mazorcas el mismo día que va entregar su cacao al centro de acopio.

3.2. El proceso de beneficiado en la finca del productor

Un productor independiente o un grupo de productores de una comunidad se pueden organizar para hacer el proceso del cacao en un lugar dispuesto para ello o en la finca.

El centro de acopio de la Comunidad puede realizar, en el mismo lugar de recibo del cacao, la fermentación y el secado. En Nicaragua hay varios centros de acopio con estas funciones que han dado muy buenos resultados.



Centros de acopio donde se recibe, pesa y seca el cacao en una zona rural Nicaragua. HSI, 2011.

Una de las grandes ventajas que tiene el cultivo del cacao para las zonas rurales, en especial para aquellas de difícil acceso, es la posibilidad de guardar el grano seco por varios días, incluso meses, sin que el cacao se estropee. Si se comercializa en baba, el mismo día que se cosecha y quiebra es preciso entregarlo al beneficiado.

La cosecha de mazorcas verdes o pintonas tiene el problema de no tener la cantidad de azúcar necesaria para comenzar una buena fermentación, por lo que afecta la calidad.

El resultado de mezclar granos verdes o pintones con los maduros se puede observar por la formación de pelotas y grupos de semillas unidas que se mantiene así durante todo el proceso de fermentación y secado.

La fermentación:

La fermentación tiene por objetivo separar el mucílago del cacao, fijar el sabor y el aroma, matar el embrión de la semilla y finalmente dar al cacao el sabor a chocolate que tanto apetece el comprador.

La fermentación ocurre en tres etapas:

- Fase azucarada inicia con el cacao lleno de mucílago, recién salido de la mazorca.
- Fase alcohólica en la cual los azúcares del cacao en baba se transforman en alcohol, por acción de bacterias y hongos especiales.
- Fase acética o ácida en la cual el alcohol se transforma en vinagre y ácido acético.

El proceso de fermentación se puede realizar en diferentes recipientes. Lo importante es que permita la salida de mucílago, conserve la temperatura y no transfiera olores o sabores extraños al cacao.

Hay buenas experiencias a cerca del proceso de fermentación en canastos de fibra, sacos de yute, montones en el suelo o cajones contruidos en madera.

Uno de los recipientes más usados por el productor de cacao son las Cajas tipo Rohan, las cuales consisten en una serie de cajas de madera que se van colocando una sobre la otra hasta formar pilas, según la cosecha.

Cajas de fermentación tipo ROHAN (12x90x120 cm):

Detalles de construcción de las bandejas Rohan fabricadas de madera.



El cacao sacado de las mazorcas es colocado en una bandeja.



Disposición de las bandejas indicando la separación con hojas de banano o plástico.



Finalmente el conjunto de bandejas se cubre con plástico.

Dependiendo de la cosecha del día, se pueden usar una o varias cajas. A medida que se van llenando las bandejas se colocan una encima de la otra, poniendo entre cajón y cajón, hojas de plátano o un pedazo de plástico, que impida que la miel (mucílago) de la bandeja de arriba le caiga a las bandejas de abajo. Al terminar, todo el conjunto de bandejas se cubre con un plástico para que se proteja del viento y el frío.

Pasado cierto tiempo, se destapa el conjunto revolviendo bien el cacao de cada cajón con la finalidad de favorecer la aireación y la uniformización de la temperatura en la mezcla de cacao. Se vuelve a tapar cada caja, sólo que esta vez se debe tener en cuenta que las bandejas que han estado en la parte baja se coloquen arriba y las de arriba en la parte de abajo.

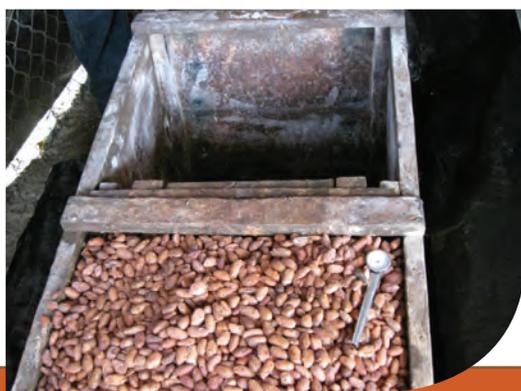
Los cajones de madera

Otros tipo de cajas también usadas en el beneficiado del cacao son los cajones de madera horizontales o en escalera. Un cajón de **1x1x1** tiene capacidad para fermentar unos 18 quintales de cacao en baba (820 kg), que equivalen a 6 quintales de cacao seco (287 kg).

El número de veces que se debe dar vuelta a la masa del cacao, depende del clima del lugar donde se realiza el proceso. El siguiente cuadro indica las variaciones de la temperatura en el tiempo y las veces que se debe dar vuelta al cacao para asegurar la calidad del grano.

Cuadro 6. **RESUMEN DE LAS TEMPERATURAS Y LOS VOLTEOS QUE EL CACAO DEBE TENER PARA ASEGURAR LA BUENA FERMENTACIÓN Y LA CALIDAD FINAL DE GRANO. FINCA LA AMISTAD, BIJAGUA, LOCALIZADA A 500 MSNM, 2012**

Día	Hora	Temperatura °c
El cacao en baba se coloca en el cajón de fermentación	2 pm	27
	7 am	28
1	2 pm	29
	7 am	30
2	2 pm	30 - 31
	1er Volteo	
3	7 am	35 - 36
	2 pm	38 - 42
2 do Volteo		
4	7 am	46 - 47
	2 pm	48 - 51
3 er Volteo		
5	7 am	49 - 50
	2 pm	48
4° volteo		
6	7 am	45 - 46
	2 pm	44 - 45
5° Volteo		
7 día		
El cacao va para el presecado. Cuando la temperatura comienza a bajar la fermentación está por terminar.	7 am	44



Cajones de fermentador tipo horizontal en una finca de San Carlos, Nicaragua.



Un cajón lleno de cacao en baba, al inicio del proceso de fermentación.



Volteo del cacao en un tipo de cajones de gran tamaño. Finca FINMAC, Guácimo.



Fermentadores tipo escalera en ACOMUITA, Talamanca.

La fase azucarada:

- Al comenzar la fermentación se debe verificar la limpieza de las cajas y recipientes para que las aberturas, por donde sale el mucílago, estén libres. No es aconsejable lavar los recipientes con agua y jabón porque se corre el riesgo de matar los hongos y bacterias que ayudan a la fermentación.
- Los cajones de fermentación deben estar en un lugar protegido del viento y el frío, cubiertos con hojas de banano, sacos, cobijas y plásticos, para que la temperatura suba y no se pierda.
- Al comenzar el proceso de fermentación el cacao debe tener todo el mucílago, a fin de garantizar que contiene los azúcares necesario para comenzar el proceso de fermentación. Algunos productores dejan el cacao por varias horas en un saco antes de entregarlo o

llevarlo al beneficio. Mientras esto ocurre el mucílago se escurre y ya no tiene la cantidad de caldo requerida, afectando la calidad final del proceso. Si existe ese peligro lo mejor sería colocar el cacao en una bolsa plástica, antes del meterlo en el saco de fibra plástica.

Por ningún motivo se debe agregar agua al cacao, porque se contamina y se afecta la fermentación con consecuencias graves para el proceso y la calidad final del grano.

La fase alcohólica:

- Una vez colocado el cacao en el recipiente donde se va realizar la fermentación, se debe quedar quieto, por dos o más días, dependiendo de la temperatura de la masa (Cuadro 6).
- Si la temperatura no ha subido lo suficiente, es menor a 31°C se deben verificar las razones. Puede ser que es muy pequeña cantidad de cacao que se quiere fermentar o que el lugar donde se puso el cacao a fermentar es muy frío y ventoso, o quizá que el cacao no fue bien cubierto.
- Una vez que la temperatura ha llegado a dicho nivel (31°C), el cacao se debe destapar y revolver bien; tantas veces como sea necesario para estar seguro de que se ha aireado suficientemente y que la temperatura se ha uniformizado en todo el cacao.
- Al final de esta fase, el cacao tiene un olor fuerte a alcohol, producto de la fermentación de los azúcares.

La fase ácida (vinagre):

- Al tercer día, una vez hecho el primer volteo, las bacterias que crecen en la masa del cacao, por efecto de la reciente aireación, se transforman en otro tipo de organismos que requieren de aire para vivir.
- En este momento la temperatura debe estar por encima de los 38 °C; si no es así deje quieto el cacao otro día más; dos después del primer volteo.
- Si la temperatura ha subido a este nivel se le debe dar vuelta nuevamente, aireando bien la masa del cacao.
- Se tapa de nuevo y se deja en reposar por un día más; hasta que la temperatura indique el momento de darle vuelta (Cuadro 6).

- A partir de este momento el cacao comienza a sufrir cambios en su coloración y textura, los granos se hinchan y toman un color marrón uniforme.
- Después del cuarto día y hasta que termine el proceso de fermentación, cada día se debe destapar y dar vuelta al cacao. Si se quiere fermentar bien el cacao es importante conseguir un termómetro para controlar los volteos.
- Después del quinto o sexto día es conveniente revisar cómo ha ocurrido la fermentación, lo cual se hace tomando una muestra de 10 granos que se deben partir longitudinalmente para observar su interior. En ellos ahora se observan cambios en la coloración y textura del grano, los cuales adquieren forma arriñolada (hinchada) y el embrión de la semilla se observa muerto. Además, debe haber un cambio notorio en los líquidos del interior; ya que ahora son de color rojizo, parecido al vino o la sangre. Si de los 10 granos, ocho presentan esta condición y la temperatura de los granos ha comenzado a bajar, se puede dar por concluido el proceso de la fermentación y pasar al secado.

3.3. El secado del cacao

El secado del cacao se hace con la finalidad de bajar la humedad interna del grano a 6 o 7%, disminuir la acidez y la astringencia y desarrollar el color y sabor a chocolate natural característico del cacao bien fermentado.

El secado se realiza en dos etapas: el presecado y el secado propiamente dicho.

El presecado:

Al salir del fermentador, el cacao tiene mucha acidez, la cual debe salir del grano por evaporación. Con este objetivo es que se debe hacer el presecado.

Si se lleva el cacao directamente del fermentador al patio de secado o a la secadora mecánica, se corre el riesgo de que se forme alrededor del grano una costra dura que evita al ácido salir del interior del grano.



Volteo del cacao en el presecado.

Por la razón anterior, es necesario que el primer día de secado se deje el grano en reposo, bien sea en una capa gruesa o en montones, tapado con sacos. Ese día se le debe dar vuelta al cacao 3 ó 4 ocasiones hasta que el olor a ácido disminuya suficientemente.

Si la estructura del beneficio cuenta con cajones con ruedas, ese primer día de secado sólo se debe exponer al sol por una o máximo dos horas.

El secado al sol

Al terminar la etapa del presecado, el cacao se lleva al sol, utilizando elementos como esteras de fibra vegetal, manteados, bandejas de madera y estructuras construidas en plástico, llamadas marquesinas. Las superficies para el secado no deben tener residuos de tierra o arena; piedras o semillas; o estar cerca de sustancias que le den al cacao malos olores y sabores extraños. Las orillas de caminos, así como aceras y garajes, son inadecuadas porque se puede contaminar fácilmente el cacao.

Durante el secado, se debe remover frecuentemente los granos de cacao, con la mano o con una pala o rastrillo de madera, teniendo cuidado de hacerlo en toda la superficie para que el secado sea bien uniforme.

Cuando el cacao logra la humedad del 6 al 7%, adquiere un sonido característico que indica que el cacao ya está listo para guardarlo.



Formas de secar el cacao: en paseras de bambú o en sacos en el patio de la casa.

En lugares con mucha lluvia y alta nubosidad, se pueden presentar problemas para alcanzar el secado. Por ello las marquesinas con techos de plástico pueden ser una buena solución a este problema. Sin embargo, si los días de lluvia son muy frecuentes y constantes, el problema se puede agravar y habrá que recurrir necesariamente a los secadores mecánicos.



Un modelo de secadoras tipo marquesinas construídas de madera y plástico.



Marquesina de mayor capacidad para el secado del cacao.



El proceso de revolver bien el cacao se debe hacer cuidadosamente.

Algunos consejos para el secado en zonas húmedas son:

- Secar el cacao sobre superficies como la madera que mantiene el calor por algún tiempo.
- Poner en los secadores capas delgadas de cacao.
- Estar constantemente revolviendo los granos cuatro o cinco veces al día.
- Si el cacao ha cogido moho por encima, frote con la mano los granos. Se debe tener en cuenta limpiar bien las superficies donde se va a poner a secar el cacao, ya que en ellas

pueden quedar restos de los hongos de días anteriores. Una forma para desinfectar los cajones o lugares donde se va a colocar el cacao para el secado es asperjarlos con un poco de vinagre blanco de cocina.

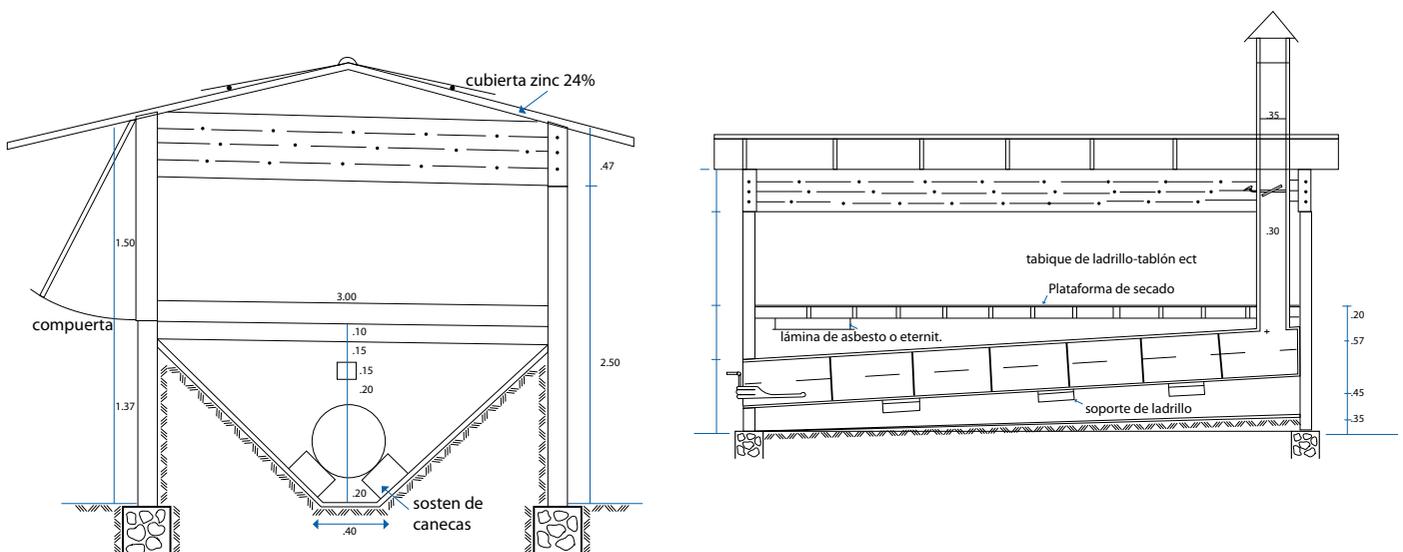
- Nunca mezcle cacaos con diferentes épocas y contenidos de humedad
- Evite empaclar el cacao aún caliente. Déjelo reposar hasta que baje la temperatura y después empáquelo.

Los secadores mecánicos

Otra forma para secar el cacao es por medio de secadoras mecánicas con fuentes de calor indirecto como la leña, el diesel o la electricidad. Cuando se use leña o diesel se debe tener mucho cuidado que el humo no llegue al cacao, porque puede tomar el olor del humo que estropea la calidad del grano.

Uno de los secadores mecánicos más tradicionales en cacao son los secadores tipo Samoa, en el cual el fuego de la combustión de la leña pasar a través de un tubo de hierro (estañones soldados uno con otro) y una chimenea que expulsa el humo al exterior.

El cacao es coloca encima del tubo para que reciba el calor irradiado del ducto de hierro. El secador debe estar techado para evitar se humedezca el cacao durante el proceso y la temperatura nunca debe subir de 60°C.



Plano de un secador tipo Samoa de leña.

La dificultad para construir o comprar equipos modernos de cacao amerita evaluar si es más conveniente entregar el cacao en baba a una Central de Beneficio o procesarlo en la propia finca. Los costos y la posibilidad de secarlo y almacenarlo por un tiempo deben ser algunos de los puntos críticos a analizar.



Secador mecánico moderno de leña en Finca La Amistad. 2012.

3.4. El producto final del beneficiado del cacao y su relación con la calidad

Al finalizar el proceso, el grano se debe observar hinchado, con espacios de aire en su interior. El color debe ser café oscuro a marrón distintivo del chocolate, de consistencia quebradiza, olor agradable a chocolate y sabor medianamente amargo.



Granos secos bien fermentados al final del proceso.

En el cuadro 7 detalla las características de un cacao bien fermentado en comparación con otro parcialmente fermentado.

Cuadro 7. **CARACTERÍSTICAS DE UN CACAO BIEN FERMENTADO EN COMPARACIÓN CON OTRO POCO FERMENTADO**

Características	Bien fermentados	Poco fermentados
Forma	Hinchada y grueso	Más bien aplanado
Color externo	Café oscuro o marrón	Rojizo
Color interno	Color a chocolate	Gris, negruzco, violeta
Consistencia	Quebradiza	Duro en algunos casos en otros huloso
Olor interno	A chocolate, agradable, aromático	Olor desagradable, sin olor
Sabor	Medianamente amargo	Astringente

Algunos factores que influyen en la fermentación, son:

- Cantidad de mucílago y presencia de sustancias extrañas (agua, mieles, cloro, etc)
 - Efectos climáticos
 - Tipo de cacao (variedad) y madurez de las mazorcas
 - Número y frecuencia de los volteos
 - Cantidad de granos en la caja de fermentación (más de 50 –100 kg de grano en baba/cajón es ideal)
 - Días de almacenamiento de la mazorcas antes de la quiebra y transporte al beneficio
- Calidad del cacao en baba: (cacao quebrado el mismo día de la entrega al beneficio, granos de mazorcas verdes, enfermas e impurezas, entre otras)



Grano pizarroso



Grano con fermentación parcial

**Grano bien fermentado**

Al término del proceso el cacao ya fermentado y seco puede presentar una serie de defectos que son evaluados por los compradores, quienes califican la calidad según sus exigencias.

En Costa Rica se han definido las especificaciones de la calidad de cacao seco en grano, la cual debería ser una norma aceptada para el comercio dentro y fuera del país (Cuadro 8).

Cuadro 8. **NORMAS CODEX DE CALIDAD DE CACAO EN GRANO PARA COSTA RICA. INTE CTN 23**

Especificaciones	Fermentado		Sin Fermentar	Método de ensayo
	Grado I	Grado II		
Tamaño del grano	95 granos /100g	95 granos /100g	95 granos /100g	Conteo
Humedad	7,5% máx.	7,5% máx.	8,0% máx.	Determinación de la humedad
Granos mohosos	2%	3%	4%	Prueba de corte
Granos pizarrosos	1%	3%	Ilimitado	
Granos violeta	25 %	30 %	Ilimitado	
Granos dañados por insectos	2%	3%	3% máx.	
Granos germinados, planos	3%	3%	3% máx.	
Granos partidos	1%	1%	1%	-

A photograph of a wooden sign in a tropical setting. The sign is dark with white text. In the background, there are palm trees and a building with corrugated metal siding.

**Cuidando el medio ambiente
estamos garantizando un futuro
mejor para la nueva generación.**

La sostenibilidad en la producción del cacao está fundamentada en el balance de los factores relacionados con el medio ambiente y la planta.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- ACDI-VOCA. 2006. Manual de Entrenamiento de Facilitadores de Escuelas de Campo (ECAs). Proyecto de Mejoramiento de la Producción y Comercialización de Cacao. USDA - WCF. Ecuador.
- CORPOICA. 2000. Tecnología para el Mejoramiento del Sistema de Producción de Cacao. Copiladores: Mejía, F; Luis; Arguello-Castellanos, O. Bucaramanga, Colombia.
- Echeverri, J. 2011. Memorias de Capacitación sobre beneficiado del cacao en Nicaragua y Costa Rica, HSI-PAC-APPTA. Costa Rica.
- Federación de Cacaoteros de Colombia. 2008. Guía Técnica para el Cultivo del Cacao. Bucaramanga. Tercera Edición. Colombia.
- Fondo Nacional de Cacao. 2006. Campaña contra la Monilia. Boletín Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Colombia. 24 p.
- Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica, INTEC. Sf. Cacao y productos derivados del cacao –cacao en grano- Clasificación y requisitos. INTEC CTN. Documento en revisión. Costa Rica.
- Lutheran World Relief. 2008. Cacao Orgánico: Manual del Cultivo. LWR, CACAONICA, SOPPEXCCA. Nicaragua. Pp. 8-13; 38 pag.
- Perea, Janeth; Villamizar, César; Espinosa, Albio y Otero, Victor;. 2000. Fermentación y Secado de los Granos de Cacao. In: CORPOICA. Tecnología para el Mejoramiento del Sistema de Producción de Cacao. Obra compilada por: Mejía Flores, Luis A y Arguello, Orlando. Bucaramanga, Colombia. Pp 123-135.
- Phillips, W; Arciniegas, A; Mata, A; Motamaor, JC. 2012. Catálogo de clones de cacao seleccionados por el CATIE para siembras comerciales. Turrialba, Costa Rica. 68 pag.
- Ritter Sport-Ded. Sf. Taller de Capacitación. Cosecha y Beneficiado del Cacao Orgánico. Audiovisual. Nicaragua.
- Sandoval Arriola, I; Navarro, M. Sf. Insecticidas y Abonos Orgánicos. ProDeSoc-IPADE: PConsult y Cooperación Austríaca para el Desarrollo. Nicaragua. 32 p.

ANEXOS

ANEXO I.

Ejemplos de insecticidas y fungicidas útiles para el combate de las plagas en el cacao¹

I. AJO

Se usa como repelente insecticida, fungicida, bactericida y nematocida

Materiales:

- 4 onzas de dientes de ajo
- Medio litro de agua limpia
- Media onza de jabón de chanco
- 2 cucharadas de aceite mineral

Cómo se prepara: Machacar y mantener el ajo en el aceite por 24 horas. Disolver el jabón de chanco en el agua y mezclarlo en la solución anterior (ajo y aceite). Luego hay que colarlos. Esta solución se diluye en 10 litros de agua.

Aplicación: 1 litro de solución en 16 litros de agua. Se aplica en la mañana o en la tarde.

Insectos que controla: áfidos, chinches, gusanos cogolleros, mariposa del repollo, gusano alambre y tortuguillas.

Efectividad: Tiene una duración de 1 día, debe prepararse y aplicarse de inmediato.

¹ Tomado de Lutheran World Relief. 2000. CACAO ORGANICO, Manual de Cultivo. NI. El Autor de la presente publicación no se hace responsable por su resultado ya que no los ha probado, pero los incluye por la importancia que tienen en el manejo de los problemas fitosanitarios del cultivo. Diciembre 2012

2. NIM

Las hojas y semillas producen azadirachtina, un repelente de insectos. Actúa como inhibidor del desarrollo, quita el apetito y causa deformaciones al insecto. Se mueren en pocas horas.

Materiales: Semillas maduras y hojas.

Cómo se prepara: se maduran las frutas recolectadas a la sombra. Se quita la pulpa, se deja secar la semilla de 3 a 4 días bajo sombra. Se muele por cada litro de agua 40 gramos de semilla con cáscara. Se deja en remojo 12 horas. Después del remojo se cuela y está listo para fumigar.

Aplicación: Semillas sin cáscara: 1 libra por bomba de 20 litros. Semilla con cáscara: la dosis es el doble. Hojas: 1 libra de hojas molidas en 20 litros de agua.

Insectos que controla: gorgojos de granos almacenados, gusanos, áfidos, chupadores, mosca blanca, pulgones, cogollero. Controla hongos del suelo.

Efectividad: 2 a 3 días.

3. CHILE PICANTE:

Es un veneno para el insecto que lo consume es repelente y quema la piel de los insectos. Sirve para prevenir ataques de enfermedades causadas por virus.

Materiales: Frutos maduros.

Cómo se prepara: En 1 litro de agua agregar 1 libra de Chile machacado o bien molido. Se deja en reposo toda la noche. Luego se cuela.

Aplicación: 1 litro de agua con chile por bomba de 20 litros.

Insectos que controla: Todo tipo de gusanos, áfidos, hormigas, gorgojo del arroz.

Efectividad: 2 a 3 días. Puede guardarse de 5 a 6 meses.

4. TE DE CHILE PICANTE + AJO + CEBOLLA

Es un veneno que mata todo tipo de insecto es repelente y quema la piel de los insectos. Sirve para prevenir virus.

Materiales: 1 libra de frutos maduros de chile picante. 2 a 3 cebollas de las que tienen zumo fuerte. 2 a 3 cabezas de ajo.

Cómo se prepara: Se pican por separado el chile, la cebolla y el ajo. Luego en 2 litros de agua agregamos todo el material picado y lo movemos bien. Si lo preparamos en una máquina de moler maíz, lo podemos aplicar inmediatamente. Si es picado, se deja en reposo toda la noche. Lo colamos antes de aplicarlo.

Aplicación: 1 litro de agua del preparado por bomba de 20 litros. No se debe aplicar en cultivos de tomate, chile o cebolla.

Insectos que controla: Todo tipo de gusanos, áfidos, hormigas, zomposos.

Efectividad: 2 a 3 días. Se puede guardar de 5 a 6 meses.

5. TE DE PAPAYA + MADERO NEGRO + ESTIERCOL DE VACA + CHICHICASTE (Pringamosa, ortiga, *Ureca baccifera*)

Es un veneno que mata insectos y hongos es un fertilizante que se aplica en las hojas del cultivo y sirve para dar fortaleza y un crecimiento más vigoroso al cultivo.

Materiales: 2 libras y media de papaya (8 hojas), 2 libras y media de hojas de chichicaste, 2 libras y media de hojas de madero negro, 2 libras y media de estiércol de vaca.

Cómo se prepara: Se pican o muelen por separado la papaya, el chichicaste y el madero negro. En 10 litros de agua agregamos el estiércol de vaca. Luego agregamos todo el resto del material y 10 litros más de agua. Se fermenta de 6 a 7 días, meneándolo todos los días por la mañana. Debe colarse antes de aplicar.

Aplicación: Se usan 5 litros de la mezcla por bomba de 20 litros.

Insectos que controla: Todo tipo de gusanos, áfidos. Es bueno para el control de hongos como la Roya del café y mohos.

Efectividad: 1 a 2 días.

6. TE DE FLOR DE MUERTO (San Diego, Calendula arvensis) + MADERO NEGRO

Cómo actúa: Es un buen repelente para insectos, nematodos y hongos. Actúa además como un buen fertilizante foliar.

Materiales: 2 libras de hojas, tallos y flores de muerto, 2 libras de hojas y tallo de madero negro.

Cómo se prepara: Se pican por separado la flor de muerto y el madero negro. En 2 galones de agua agregamos todo el material picado y lo movemos bien. Luego llenamos el balde con 3 galones de agua. Si lo preparamos en una máquina de moler maíz, lo podemos aplicar inmediatamente. Si es picado, se deja en reposo toda la noche. Lo colamos antes de aplicarlo.

Aplicación: 5 litros del preparado por bomba de 20 litros. Aplicar por la mañana, es cuando atacan los insectos chupadores.

Insectos que controla o repele: maya, mosca blanca, pulgones, chinches y cogollero.

Efectividad: 1 a 2 días. Se puede guardar de 8 a 10 días.

7. MADERO NEGRO + PAPAYA + HIGUERA + CHICHICASTE + FLOR DE MUERTO (SAN DIEGO) + ESTIÉRCOL DE VACA FRESCO

Materiales: 1 libra de hojas bien molidas de cada uno de los siguientes vegetales: madero negro, papaya castilla o montera, higuera. Chichicaste, flor de muerto. 2 libras de estiércol de vaca fresco. Una maquinita de moler maíz, un balde plástico de 20 litros, 2 cocas plásticas pequeñas.

Cómo se prepara: En el balde con 10 litros de agua se agrega el estiércol de vaca y se mezcla. Se humedecen las hojas para que no se peguen en la máquina de moler. Se muelen por separado todas las hojas. Luego agregamos en el balde todas las hojas molidas y se voltea con la mano para que tenga un mejor resultado. Luego completamos los otros 10 litros de agua. Se deja en reposo un rato. Lo colamos antes de aplicarlo.

Aplicación: 1 litro del preparado por bomba de 20 litros. Aplicar por la mañana o por la tarde.

Insectos que controla o repele: cochinillas, mosca blanca, hormigas, pápalomoyo.

Efectividad: 1 a 4 días. Se puede guardar hasta un mes.

8. TE DE HOJAS DE NIM

Cómo se prepara: Cantidades para preparar 20 litros de compuesto: 20 libras de hojas de Nim y 20 litros de agua.

Para qué sirve: Sirve para controlar plagas de insectos chupadores, gusanos y para el control de los hongos.

Dosis: En ataque fuerte de plagas, 2 litros de compuesto en 20 litros de agua. Normalmente se aplica 1 litro de compuesto en 20 litros de agua.

La Tecnología Moderna en la Producción de Cacao Manual para Productores Orgánicos



Contenido:

1. Las bases de la producción moderna de cacao
2. La evaluación de las condiciones que favorecen plagas y enfermedades en el diseño de la plantación
3. La planta de cacao y su relación con el medio ambiente
4. El material genético y su uso en la producción moderna del cacao
5. El jardín clonal
6. La compatibilidad entre plantas
7. Esquemas sugeridos para la siembra de algunos de los clones en el campo



Contenido:

1. Los sistemas agroforestales y el cacao
2. El establecimiento del cultivo del cacao
3. El establecimiento del vivero
4. La injertación
5. La nutrición de la planta



Contenido:

1. El manejo integrado de las enfermedades y las plagas
2. La rehabilitación y renovación del cacaotal tradicional
3. El beneficiado del cacao y la calidad

Mayor información:
Programa Sixaola
Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG),
Cahuita, Limón, Costa Rica
Tel: +506 2755-0268
www.mag.go.cr

