18725

- 5 FEB 2003

# El Cultivo de la Mora

Germán Franco[1]
Manuel José Giraldo C.[2]

ANALIZADO

Corpoica
Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria
Regional Nueve

COMITÉ DE CAFETEROS
DEL RISARALDA

POSTOBON

[1] Investigador Adjunto I.A. Especialista en postcosecha. Corpoica. Regional 9
[2] Investigador Adjunto. Corpoica. Regional 9

## Colaboradores

| | | |
|---|---|---|
| José Leomad Gallego D. | I.A. | Corpoica Reg. 9 |
| Jorge Bernal E. | I.A. M.Sc. | Corpoica Reg. 4 |
| Jorge Eliécer Rodrígez O. | I.A. | Corpoica Reg. 9 |
| Jorge Evelio Morales M. | I.A. | Corpoica Reg. 9 |
| Norman de Jesús Guevara M. | I.A. | Corpoica Reg. 9 |
| Rafael Guillermo Botero I. | I.A. | Corpoica Reg. 9 |
| Diego Abad A. | I.A. | Corpoica Reg. 9 |
| José Hernández J. | Esp. Mdo. | Comité de Cafeteros del Risaralda |
| Hector Fabio Ospina O. | I.A. M.Sc. | Cenicafé |
| Germán Alonso Antía L. | I.A. Esp. | SENA Caldas |
| Eduardo Mejía J. | I.A. | Particular |
| Oscar Castaño P. | I.A. | Particular |
| Martha M. Bolaños B. | Bióloga M.Sc. | Corpoica |
| Martha L. Marulanda A. | Bióloga | U. Tecnológica de Pereira |
| Jorge A. Aristizabal V. | M.V.Z. | Corpoica Reg. 9 |
| Jhon Alexander Castaño | I.A. | Comité - Postobón |

Umata de Santa Rosa de Cabal
Umata de Santuario
Umata de Apía
Umata de Dosquebradas
Universidad Gran Colombia - Armenia. Quindío

Productores de mora de Guática, Santa Rosa de Cabal, Santuario, Apía y Dosquebradas.

634.6
F28 Franco, G.
El Cultivo de la Mora por Germán Franco y Manuel José Giraldo C.

Pereira, CORPOICA - Federación Nacional de Cafeteros de Colombia - Comité de Cafeteros de Risaralda, 1999

114p. ISBN 958 96720-0-0

I. Título II. Autores
1. Fruticultura 2. Mora

La propiedad intelectual de este material pertenece a la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. La institución autoriza la reproducción total o parcial, siempre y cuando se cite el título y la página de esta publicación y se indique que la obra se puede obtener directamente en la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. Apartado Aéreo 1287, Carrera 30 Nº 65-15, Manizales, Colombia.

La publicación de esta obra fué financiada por el Convenio Comité de Cafeteros del Risaralda y Postobón.

# Presentación

El Comité de Cafeteros del Risaralda y Postobón, conscientes de la necesidad de mejorar el nivel de vida de los caficultores de las zonas altas y de fortalecer la Fruticultura en el departamento, firmaron un convenio para la producción de mora, organizando y capacitando a la comunidad con el fin de obtener un producto de alta calidad como lo exige Postobón, en la elaboración de jugos HIT.

Este manual, es el resultado del esfuerzo conjunto de Corpoica, de la Universidad Tecnológica de Pereira y de las UMATAS de los respectivos Municipios.

La Dirección del proyecto por parte del Comité de Cafeteros del Risaralda y el acompañamiento permanente de Postobón, han permitido, que este modelo de transferencia, fuera adoptado por varias instituciones nacionales y por la Red Latinoamericana de Frutas Tropicales.

Este tipo de cooperación permite generar empleo productivo, evitando la intermediación e incrementando el ingreso de los productores.

**Alberto Restrepo González**
Director Ejecutivo
Comité de Cafeteros del Risaralda

# Contenido


Página

**El cultivo** ..... 1
Generalidades ..... 1
Morfología ..... 1
Condiciones ambientales ..... 3
Establecimiento del cultivo ..... 3
Propagación ..... 9

**Prácticas de manejo** ..... 17
El tutorado ..... 17
Sistemas de tutorado ..... 17
Las podas ..... 23
Tipos de poda ..... 25
Nutrición y fertilización ..... 20
El suelo ..... 20
Los nutrimentos del suelo ..... 34
Fertilización ..... 35
Manejo de arvenses ..... 39
Calendario de labores ..... 41

**Manejo integrado de plagas y enfermedades** ..... 43
Insectos ..... 44
Sistemas de manejo de plagas ..... 46
Plagas asociadas al cultivo y su manejo ..... 48
Perla de la tierra ..... 48
*Barrenador del cuello de la planta* ..... 50
Pasador de raíces, tallos y ramas ..... 51
El gusano Santamaría ..... 52
La burrita de la virgen y el picudo del café ..... 53
Los áfidos o pulgones ..... 53
La arañita roja ..... 54
Mosca de la fruta ..... 55
*Chinches chupadores de hojas y frutos* ..... 55
Trips o bichos de candela ..... 56
Cucarroncitos del follaje ..... 57

Monalonion ..... 58
Enfermedades ..... 58
Medidas generales para prevenir enfermedades ..... 59
Enfermedades que afectan el cultivo y su manejo ..... 60
Pudrición del fruto o botritis ..... 60
La roya ..... 61
La antracnosis ..... 62
El mildeo polvoso u oidium ..... 63
El mildeo velloso ..... 64
La agalla de la corona ..... 65
Marchitez y pudrición de raíces ..... 66
Otras medidas para prevenir y controlar enfermedades ..... 66

**Cosecha, manejo postcosecha, comecialización y agroindustria ..... 69**
Cosecha ..... 69
La cosecha y las operaciones postcosecha en la finca ..... 71
Alistamiento para la cosecha ..... 74
Cosecha y post cosecha ..... 75
Acondicionamiento y beneficio de la fruta ..... 78
Operaciones adicionales postcosecha ..... 78
Almacenamiento en la finca ..... 79
El empaque ..... 80
Agroindustria ..... 84
Preparación de pulpa congelada ..... 84
Preparación de pulpa endulcorada ..... 85
Compota casera de mora y guayaba ..... 86
Preparación de mermelada de mora ..... 87
Defectos de los procesos de fabricación de conservas ..... 90

**Los Costos de Producción ..... 93**
Registros de producción y ventas ..... 94
Registro de compra de insumos ..... 94
Registro de jornales ..... 95
Modelo para calcular costos de producción ..... 96

**Bibliografía Consultada ..... 99**

# El cultivo



## Generalidades

La mora de Castilla (*Rubus glaucus*) es originaria de las zonas tropicales altas de América ; se cultiva principalmente en Ecuador, Colombia, Panamá, El Salvador, Honduras, Guatemala, México y Estados Unidos.

## Morfología

Es una planta perenne, arbustiva, semierecta y con tallos rastreros o semierguidos que forman macollas (Figura 1).

Los tallos son de longitud variable y pueden ramificarse, tienen aguijones y emiten constantemente brotes en la base.

Las hojas son alternas y tienen tres folíolos, de bordes aserrados, color verde por encima (haz) y blanquecino por debajo (envés).

Las ramas florecen en racimos terminales

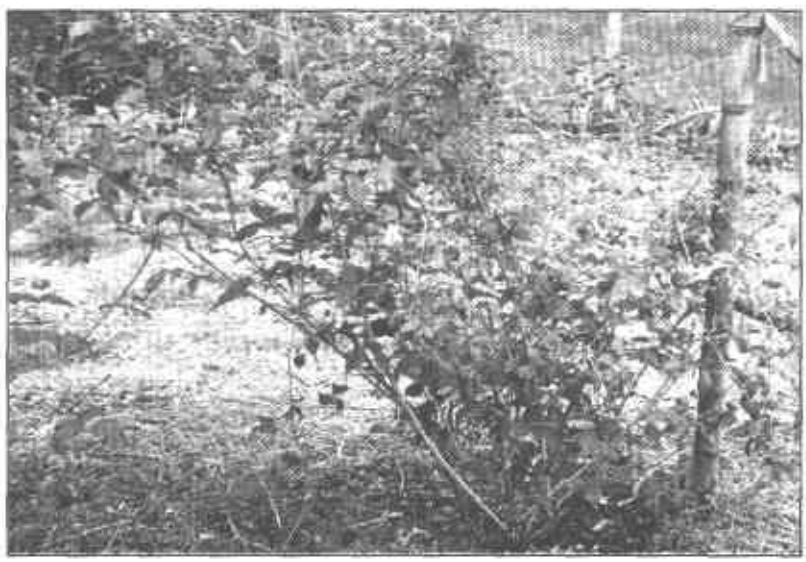


**Figura 1.** Planta de mora completamente desarrollada y en producción

Las flores son blancas de 2 a 2,5 centímetros de diámetro y se disponen en racimos en las puntas de las ramas o a veces en toda la rama (Figura 2).

El fruto está formado por muchas drupas y dentro de cada drupa hay una semilla. Los frutos pueden ser de tamaño grande, mediano o pequeño; maduran de manera dispareja porque la floración no es homogénea. Cuando maduran, tienen color que va de rojo a púrpura o de rojo a rojo oscuro (Figura 3).



La producción de frutos es continua, aunque se presentan épocas de mayor producción en intervalos de 5 a 6 meses.

Las raíces se distribuyen en los primeros 30 centímetros del suelo, y tienen disposición horizontal. La longitud de las raíces varía entre 0,5 a 1,2 metros. Las raíces sostienen la planta y permiten su propagación al presentar yemas vegetativas capaces de activarse produciendo nuevos brotes.



**Figura 2.** Las flores de la mora son blancas



**Figura 3.** Los frutos maduros son de diferentes tonos de rojo.

### Condiciones ambientales

**Clima.** El mejor desarrollo de la planta ocurre entre 1800 y 2400 metros de altura sobre el nivel del mar. Después de los 2400 metros los rendimientos son menores y disminuyen la calidad y el tamaño de los frutos.

**Humedad relativa**. El cultivo se desarrolla mejor con una humedad ambiental entre 70 y 80 %.

**Temperatura**. El mejor desempeño del cultivo se logra en zonas con temperaturas entre 11 y 18 grados centígrados.

**Precipitación.** Las regiones que tienen precipitaciones (lluvias) entre 1500 a 2500 milímetros son ideales para el cultivo de la mora. Los períodos de menor lluvia coinciden con las épocas de producción.

**Brillo solar**. El cultivo requiere de 1200 a 1600 horas de brillo solar al año.

**Suelos**. El suelo ideal es el de textura franca, rico en materia orgánica, que pueda retener humedad pero que no se encharque.

La mora crece en suelos ácidos (pH bajo), pero se desarrolla mejor en suelos neutros, de pH cercano al valor 7. La planta requiere suelos profundos y es exigente en nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y magnesio.

## Establecimiento del cultivo

### Selección del lote

Los mejores suelos para el cultivo de la mora son los Suelos Francos, con buena aireación y buen drenaje. En estos suelos las raíces pueden penetrar con facilidad y disponen de buena cantidad de aire y agua para su buen desarrollo. La planta, además, exige suelos ricos en materia orgánica.

## Trazado y ahoyado

Una vez preparado el terreno, se traza y se preparan los hoyos para la siembra.

Hay varios sistemas de trazado: en cuadro, en triángulo y a través de la pendiente.



Trazo en cuadro (Figura 4). Se recomienda únicamente para terrenos planos o con pendientes menores del 5% (pendiente suave).

Para sembrar con el sistema en cuadro siga los siguientes pasos:

• Defina la dirección de los surcos y tienda una cabuya por donde va a trazar el primer surco.

• Sobre la línea de la cabuya coloque estacas cada 2 metros, pues esta es la distancia recomendada entre plantas

• Trace el segundo surco a 2,5 metros del primero. Para esto, clave una estaca formando escuadra con la primera línea del surco inicial.

• Empleando dos varas de 2 y 2,5 metros coloque las estacas del segundo surco.

‹ Continúe trazando los surcos restantes hasta terminar, de igual forma que trazó el segundo.



**Figura 4.** El trazo en cuadro se utiliza en lotes planos.

Trazo a través de la pendiente. En terrenos pendientes se pueden dejar distancias mayores entre calles, para facilitar las labores del cultivo como: desyerbas, fertilización, cosecha y aspersiones de productos (fumigaciones).

Los surcos se trazan a través de la pendiente y de esta forma se contribuye con la protección del suelo contra la erosión y facilita el establecimiento de otras prácticas de conservación.



- Defina las distancias entre plantas y surcos, a las cuales va a sembrar. En el caso del cultivo de la mora se recomienda dos metros entre plantas y dos metros y medio entre surcos.
- Inicie el trazo donde el terreno sea más ancho, extendiendo una cabuya a lo largo del surco que se va a trazar.
- Para trazar los surcos, construya una T con dos varas iguales a las distancias entre plantas (dos metros) y entre calles (dos metros y medio) (Figura 5).
- Coloque la parte más corta de la T sobre la cabuya; de esta forma trace el primer surco con la vara corta y el segundo surco con la vara larga. Las estacas se clavan en los extremos de la vara corta y de la larga.



**Figura 5.** En lotes pendientes se utiliza una distancia mayor entre las calles, que entre las plantas.

- Nivele la vara larga de la T, al realizar el trazo. Cuando la vara se coloca a ras del suelo debe tener una longitud 10% mayor que la distancia elegida.
- Continúe así sucesivamente hasta terminar de trazar todo el lote.
- Corrija las estacas de los surcos para que sigan el contorno del terreno.



## Ahoyado

Repique bien la tierra sin sacarla del hoyo. Agregue luego un kilogramo de materia orgánica y entre 100 y 200 gramos de cal dolomita, según la recomendación del técnico. Por último vuelva a colocar la estaca; esta labor se debe realizar con un mes de anticipación a la siembra. Las medidas del hoyo deben ser 40 X 40 X 40 centímetros.

## Densidades de siembra

Las distancias de siembra se determinan de acuerdo a las siguientes condiciones: pendiente del terreno, fertilidad, sistema de poda y tutorado. Por ejemplo, para suelos muy fértiles las distancias de siembras podrían ser más amplias (Tabla 1).

**Tabla 1.** Distancias de siembra para el establecimiento de cultivos de mora de Castilla.

| Distancia entre calles (metros) | Distancia entre plantas (metros) | No. Plantas por hectárea (En cuadro) | No. Plantas por hectárea (En triángulo) |
|---|---|---|---|
| 2.50 | 1.50 | 2666 | 3077 |
| 2.50 | 2.00 | 2000 | 2308 |
| 2.00 | 2.00 | 2500 | 2885 |
| 2.00 | 1.50 | 3333 | 3846 |
| 2.20 | 1.70 | 2674 | 3086 |

Es importante distribuir las plantas en el campo formando lotes de máximo 500 plantas, separados por callejones amplios. Esta distribución permite un manejo fácil del cultivo y de esta manera un solo trabajador puede atender cada lote.

## Análisis de Suelos

Uno o dos meses antes de sembrar el cultivo de mora, tome las muestras del suelo de los lotes y ordene un análisis con el fin de corregir las posibles deficiencias que tenga.



### ¿Cómo se toma una muestra de suelo para el análisis?

El lote donde se tome la muestra debe ser homogéneo en cuanto al paisaje, topografía y color del suelo; si no es homogéneo divídalo y subdivídalo teniendo en cuenta las consideraciones anteriores (Figura 6), y una vez loteado el terreno tome las submuestras de cada uno y conforme con ellas una muestra de un kilogramo.

Para extraer las submuestras proceda así:

- Retire la vegetación del sitio donde va a tomar la muestra.
- Con un palín limpio extraiga una tajada de suelo a 20cm (centímetros)

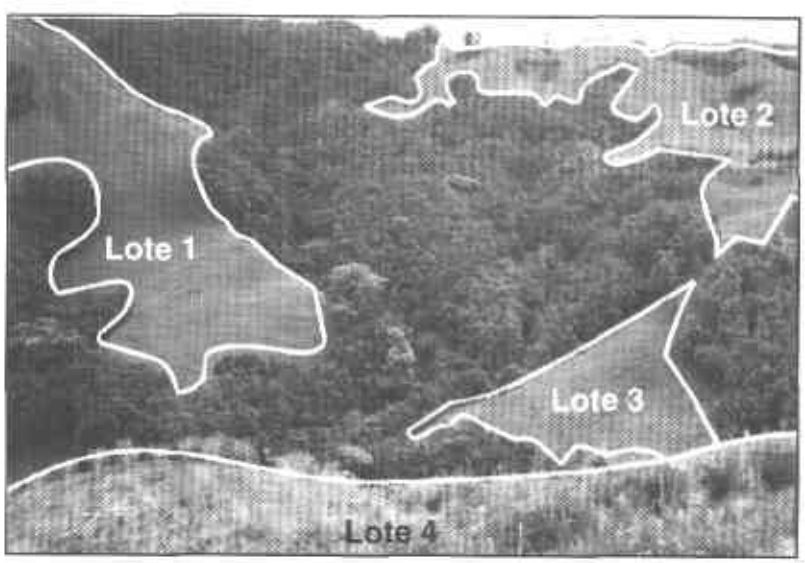



**Figura 6.** Para realizar el loteo en la finca es necesario tener en cuenta las características como el paisaje, la topografía y el color de la tierra, las cuales determinan lo homogéneo de un terreno.

de profundidad. Con un machete limpio, tome una franja central de 5 cm de ancho (Figura 7) y deposítela en un balde limpio. Esta operación se repite varias veces en el lote en zig-zag (Figura 8).

La muestra definitiva se conforma mezclando el suelo proveniente de las diferentes submuestras, recogido en el balde.



De esta mezcla se saca 1kg (kilogramo) y se empaca en las en bolsas plásticas nuevas para enviarlas al laboratorio.

Cada bolsa deberá llevar la siguiente información:

Departamento, municipio, vereda, cultivo, finca, propietario, fecha de la última fertilización y fertilizantes o abonos utilizados, y dirección donde se deben enviar los resultados



**Figura 7.** Modo de tomar la sub-muestra de suelo, el cual se recoge en un balde para luego mezclarlo y seleccionar la muestra con destino al laboratorio.

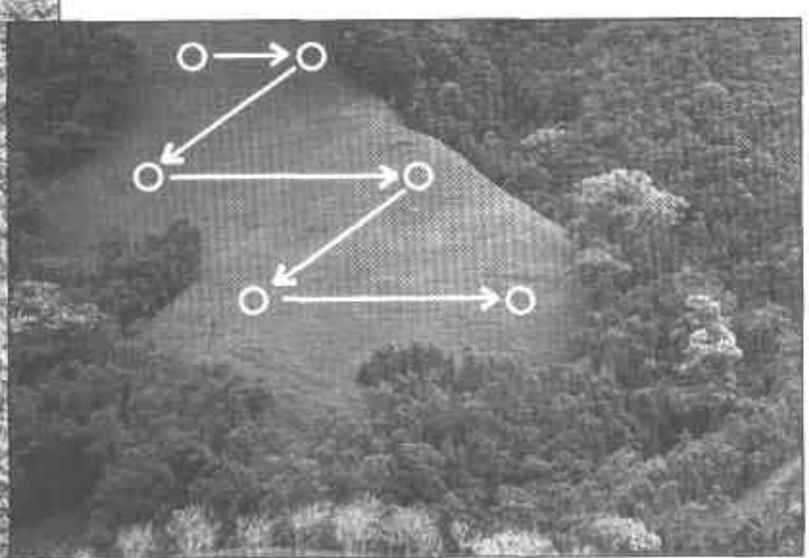


**Figura 8.** En un lote seleccionado se toman las sub-muestras haciendo un recorrido en zig-zag.

# Propagación de plantas

## ¿Que es propagación vegetal?

Propagar es reproducir plantas seleccionadas, con el fin de aprovechar sus mejores características de producción, sanidad, tamaño y calidad de fruta.



## Sistemas de propagación de la mora

La mora se puede reproducir o propagar por semilla, o utilizando material vegetal, es decir, partes de la planta como raíces y tallos.

**Propagación por semilla.** Es un método poco utilizado porque tiene desventajas como: lenta germinación de la semilla, bajo porcentaje de germinación y lento desarrollo de las plantas.

**Propagación In-Vitro.** Es la producción de plantas enteras en laboratorios especializados, partiendo de trozos pequeños de tejidos o de células individuales bajo condiciones controladas que garanticen materiales genéticamente superiores y libres de enfermedades (Figuras 9, 10 y 11).

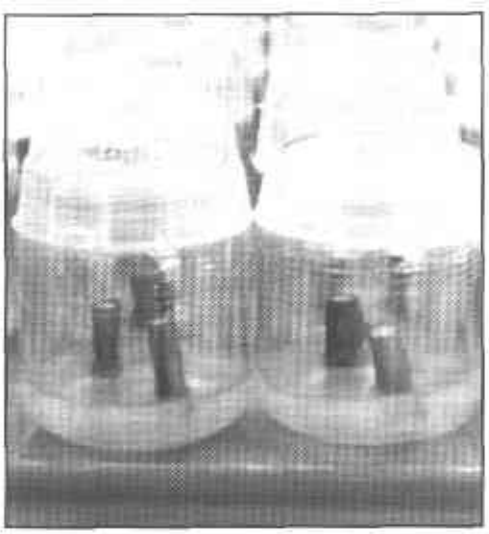


**Figura 9.** Siembra de estacas pequeñas en un medio de cultivo en el laboratorio.



**Figura 10.** Las estacas producen nuevos brotes.

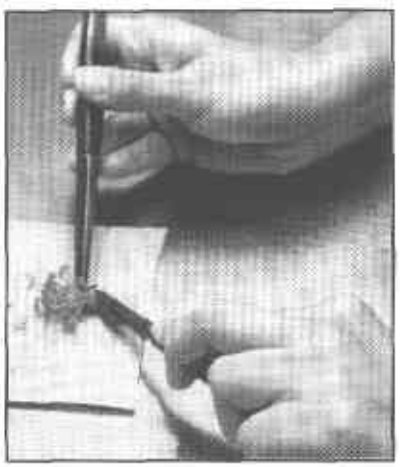


**Figura 11.** Los brotes luego se dividen para obtener nuevas plantas sin enfermedades y de buen vigor.

**Propagación por acodo.** El acodo es un método de propagación mediante el cual se induce la formación de raíces en un tallo que todavía está pegado a la planta Por acodo se obtienen o reproducen matas iguales a la planta madre.

Acodo de punta o terminal. Es la forma más adecuada de acodar; consiste en introducir la punta de una rama productiva en la tierra o en una bolsa con tierra (Figura 12); antes de enterrar la rama deben quitársele las hojas terminales, pero no el ápice (Figura 13).



El acodo se separa de la planta madre, cuando le hayan salido raíces, situación que ocurre 30 días después de haber sido acodado.

La siembra en el sitio definitivo puede hacerse de inmediato, o hasta 30 días después de separado el acodo.

**Propagación por cepa.** Este sistema consiste en sembrar cepas enteras o divididas, las cuales se sacan de plantas de mora muy sanas, vigorosas y buenas productoras de fruta.



**Figura 12.** El acodo terminal se realiza sembrando en una bolsa la punta de una rama productiva.



**Figura 13.** A la punta de la rama se le quitan las hojas pero no el ápice, antes de sembrarla.

**Propagación por estacas.** En este sistema de propagación se utilizan ramas sanas que ya hayan producido.

Este sistema es el más recomendado por lo fácil de realizar y porque brinda ventajas económicas y sanitarias.

Para hacerlo, corte estacas que procedan de plantas madres y reúnan las siguientes características (Figura 14):

- Que tengan consistencia leñosa o semileñosa.
- Que provengan de ramas secundarias o terciarias que hayan fructificado
- Que tengan como mínimo, un centímetro de grosor
- Que la estaca cortada quede con tres yemas en buen estado, como mínimo.

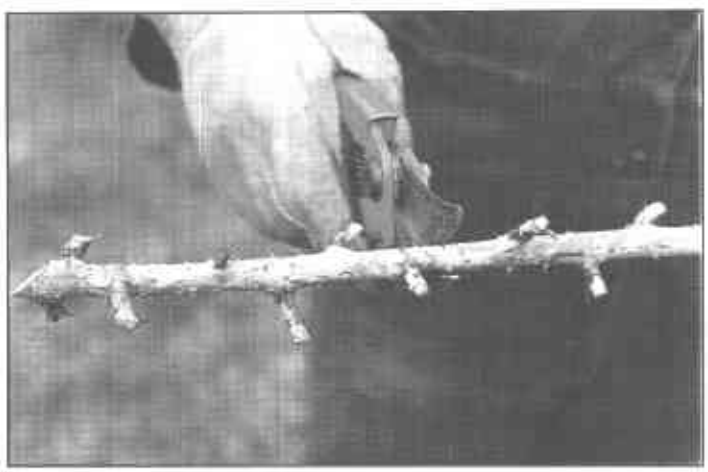


**Figura 14.** La propagación por estacas es el más recomendado. La estacas se extraen de ramas secundarias o terciarias que hayan producido.

Selección de "plantas madres". Cuando se vaya a producir material para una siembra nueva, comience por seleccionar las plantas madres, de las cuales se van a extraer estacas u otro tipo de material (Figura 15).

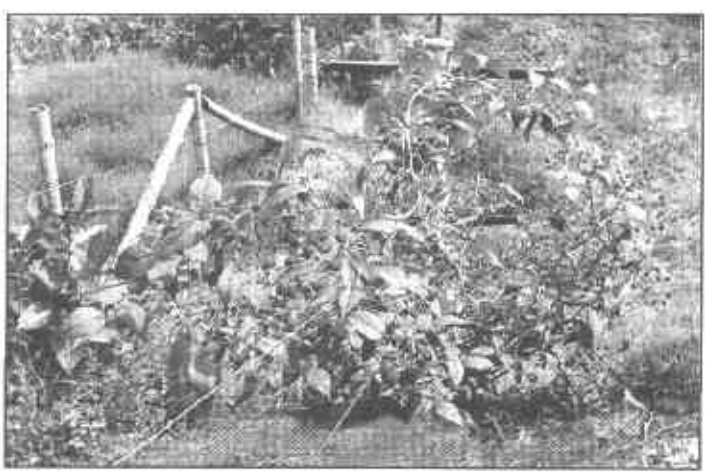


**Figura 15.** Las estacas se extraen de plantas *sanas*, vigorosas, productivas y que produzcan frutos grandes.

Para la selección proceda así :

- Busque en el lote plantas de alta producción y de frutas grandes.
- Asegúrese que las plantas estén sanas y vigorosas.

Recolección de estacas. Corte las estacas con tijera podadora (Figura 16), y cada vez que pase de una planta a otra desinfeste las tijeras con una solución de yodo (vanodine), empleando 5 a 10 centímetros cúbicos del producto por 100 centímetros cúbicos de agua.



También puede emplear hipoclorito de sodio (límpido para ropa).

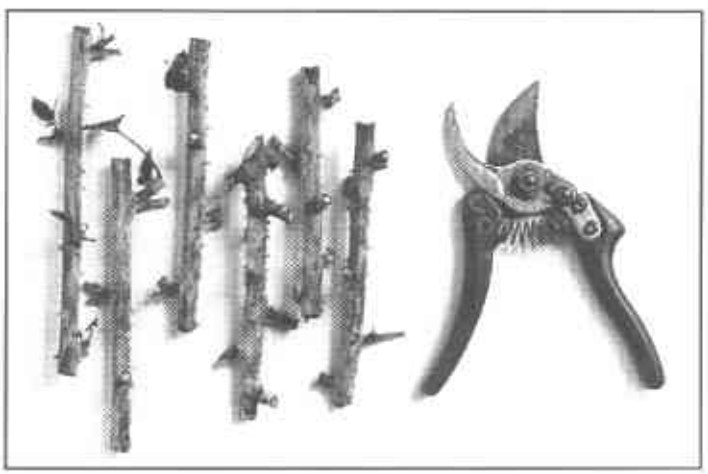


**Figura 16.** Se cortan las estacas con unas tijeras podadoras las cuales se desinfestan con una solución de yodo, al pasar de una a otra planta.

Desinfeste las estacas recolectadas. Para hacerlo, sumerja las estacas, durante 10 minutos en una solución de un fungicida (Previcur 3cc por litro de agua), más un insecticida (Dipterex, 3 gramos por litro de agua) (Figura 17).

El Asistente Técnico o Agrónomo que lo visita puede recomendarle también otros productos.

Si la siembra se va a demorar algunos días, se recomienda curar o pregerminar las estacas para que se conserven hasta por quince días.

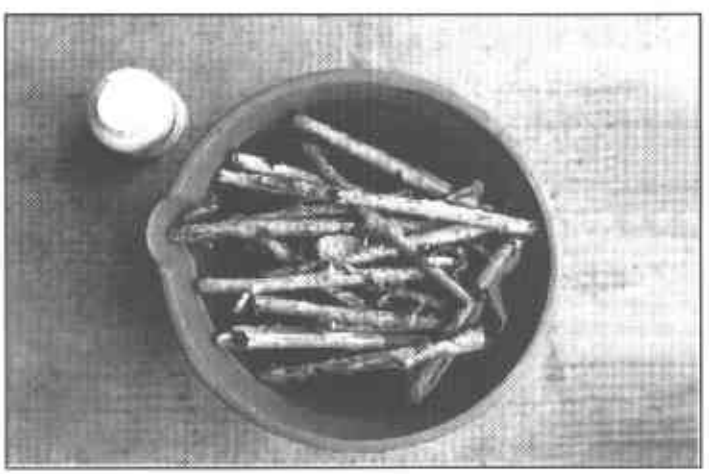


**Figura 17.** Las estacas recolectadas se desinfestan en una solución de insecticida y fungicida.

Para ello se meten en un hoyo y se tapan con tamo o se guardan en papel periódico húmedo, recubierto con plástico, dejándolas a la sombra; esta condición ayuda a crear una cámara húmeda en la oscuridad eleva la temperatura favoreciendo la emisión de raíces y yemas.

Transporte con mucho cuidado, este material para la siembra, procurando no dañar las yemas y raíces que han brotado.



Siembra de estacas. Para establecer el cultivo sembrando estacas se procede así:

- Siembre las estacas (pregerminadas o no) enterrándolas casi acostadas, formando un ángulo de 30 grados con el suelo. Evite dañar los brotes que estén saliendo (Figura 18).
- Cubra las estacas con tamo de pasto o material similar, con el fin de conservar la humedad y la temperatura y así favorecer que broten yemas y raíces (Figura 19).



**Figura 18.** Las estacas se siembran casi acostadas sobre el suelo.

**Manejo de plántulas.** Una vez hayan transcurrido 20 a 30 días de la siembra de la estaca:

- Retire el tamo de pasto que cubre el sitio de la siembra, pues



**Figura 19.** Para conservar la humedad y protegerlas de las altas temperaturas, se cubren las estacas con residuos vegetales.

por esta época comienzan a brotar hojas y raíces. Así se permite que la plántula continúe su desarrollo normal.

- Corte las flores que aparezcan en los primeros brotes. Así, se activa el crecimiento vigoroso de la planta (Figura 20).
- Seleccione 6 a 8 tallos a los tres meses. Estos son los que finalmente quedarán por sitio de producción, con los cuales se obtendrá un mejor desarrollo y manejo del cultivo (Figura 21).



La floración de la planta de mora generalmente se inicia entre los 5 y 7 meses después de la siembra.



**Figura 20.** Las primeras flores de los nuevos brotes se cortan.



**Figura 21.** A los tres meses de edad se seleccionan 6 a 8 tallos que constituirán la nueva planta de mora.

La propagación por estaca ofrece las siguientes ventajas:

- El sistema se puede hacer en la propia finca, evitando así, el transporte de plantas y la diseminación de plagas y enfermedades.
- No se requiere bolsa pues la siembra se realiza directamente en el campo.
- Se evita el tiempo del acodo y el manejo de almácigos.
- Este sistema disminuye los costos de siembra entre 60 y 80 por ciento.



Señor productor, el éxito del cultivo de mora se inicia con la adecuada preparación del suelo y con una buena selección del material que se va a sembrar.

Recuerde que las estacas deben proceder de plantas que tengan un buen desarrollo y estén libres de enfermedades.

El comité de Cafeteros del Risaralda,
POSTOBÓN y HIT
lo invitan a creer en Colombia.

COMITÉ DE CAFETEROS
DEL RISARALDA

POSTOBON

# Prácticas de manejo



## El tutorado

El hábito rastrero de las plantas de mora exige un sistema de tutorado que permita la aireación del cultivo y su apropiado manejo, facilitando las desyerbas, aspersiones, podas y cosechas.

### Sistemas de tutorado

Generalmente la selección del tipo de tutorado o soporte de la mora depende de la eficiencia que el sistema ofrezca para manejar el cultivo. También de los costos, la disponibilidad de materiales en la finca y la facilidad de construcción.

**Sistema tradicional.** Algunos agricultores todavía manejan la mora sin tutorado; este sistema llamado ***tradicional, libre o postrado*** es común en toda clase de terrenos, pero no se recomienda porque dificulta las labores normales del cultivo y además, porque la fruta se puede dañar al quedar en contacto con el suelo (Figura 22).



**Figura 22.** El sistema tradicional (sin tutorado), dificulta las labores y puede favorecer la pudrición de frutos.

**Sistema de chiquero o soporte con andamio de madera.** Es eficiente pero demanda mucha madera. Consiste en sostener las plantas individualmente, con varas de madera redonda y delgada (Figura 23).

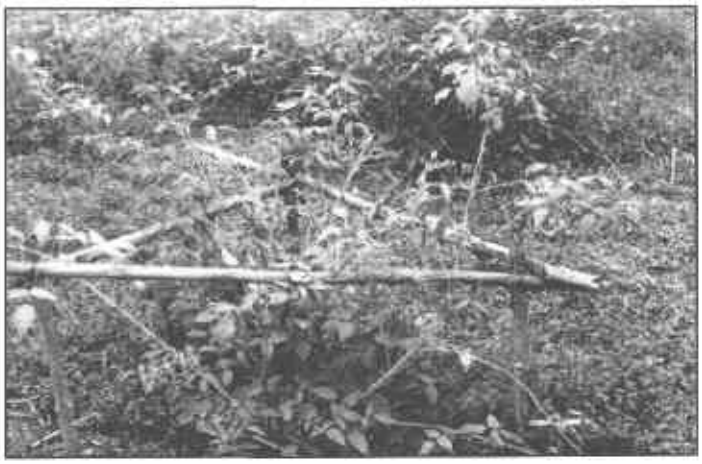


**Figura 23.** El sistema de chiquero sostiene las plantas individualmente.

**Sistemas de espaldera.** Son estructuras en las cuales se forma un soporte para toda la hilera de plantas, y según sea el número de alambres y el tipo de construcción, se elabora de diferentes formas

Espaldera sencilla: Para hacerla se clavan postes de madera o guadua de 2,2 metros de largo, en la dirección del surco, enterrándolos 50 centímetros para que al final tengan una altura de 1,7 metros. Los postes se clavan cada 6 u 8 metros, lo cual permite sembrar de 3 a 4 plantas entre postes; la primera planta debe sembrarse a un metro del primer poste. A una altura de 1,5 metros se coloca el alambre liso, calibre 14. Este sistema tiene el inconveniente de que la mayoría de las ramas quedan sin soporte (Figura 24).

Espaldera compuesta. Este sistema es similar al anterior, con la diferencia de que se colocan dos o tres alambres; el primero, se tiende a 0,60 metros de altura sobre el suelo y un segundo alambre se coloca entre 1,3 a 1,5 metros del suelo. En caso de colocar tres alambres, el primero se coloca a 0,60 metros, el segundo a 1,25 metros y el tercero a 1,7 metros, distancias medidas todas desde el suelo (Figura 25).

Espaldera doble o de cama. Consta de dos espalderas compuestas, ubicadas a cada lado del surco y separadas 1,2 metros la una de la otra. Las plantas se separan, entre sí, con alambre quemado o con hilo terlenka colocado en el alambre superior. El alambre inferior se puede reemplazar por hilo Terlenka, lo cual rebaja los costos de instalación (Figura 26).

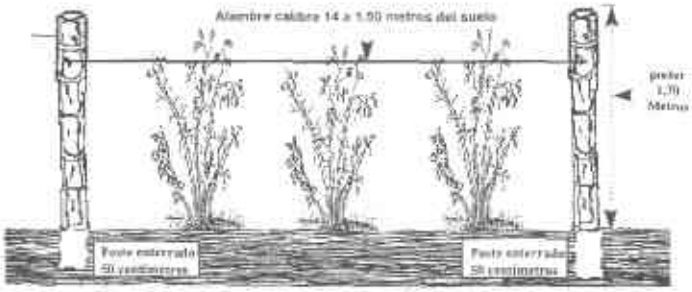


**Figura 24.** *El sistema de espaldera sencilla consiste en* postes que sostienen un alambre colocado a 1,50 centímetros del suelo.

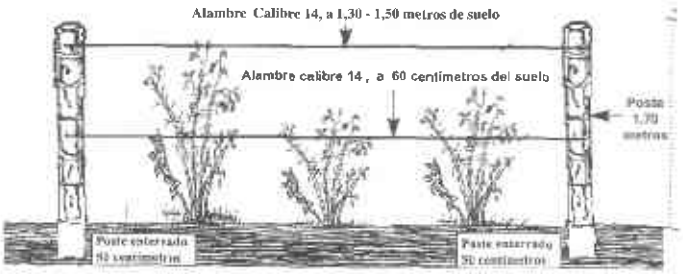



**Figura 25.** La espaldera compuesta está formada por estacas que sostienen dos o tres hilos de alambre, los cuales van a sostener las plantas de mora.



**Figura 26.** La espaldera doble o de cama consta de dos espalderas compuestas ubicadas a cada lado del surco.



Espaldera compuesta en T: En este sistema se clavan postes sobre el surco cada tres o cuatro plantas. En cada poste a 1,5 metros de altura, se coloca un travesaño que debe medir 0,8 metros en el cual se apoyará un alambre en cada extremo.

A 0,6 metros del suelo se puede colocar un hilo Terlenka, que sirve para soportar los tallos de la planta. Las plantas se separan, unas de otras, con alambre (quemado) o con hilo Terlenka (Figura 27).

Espaldera compuesta con T doble: Este sistema es similar al anterior. Aquí la primera T o travesaño inferior, que debe tener una longitud de 0,6 metros, se coloca a una altura de 0,5 y 0,6 metros del suelo; la segunda T, que debe medir 0,8 metros, se coloca a 1,5 metros del suelo.

El alambre de la T inferior puede ser de calibre menor o puede ser reemplazado por hilo terlenka. Las plantas se separan con alambre quemado el cual se coloca en el alambre superior (Figura 28).

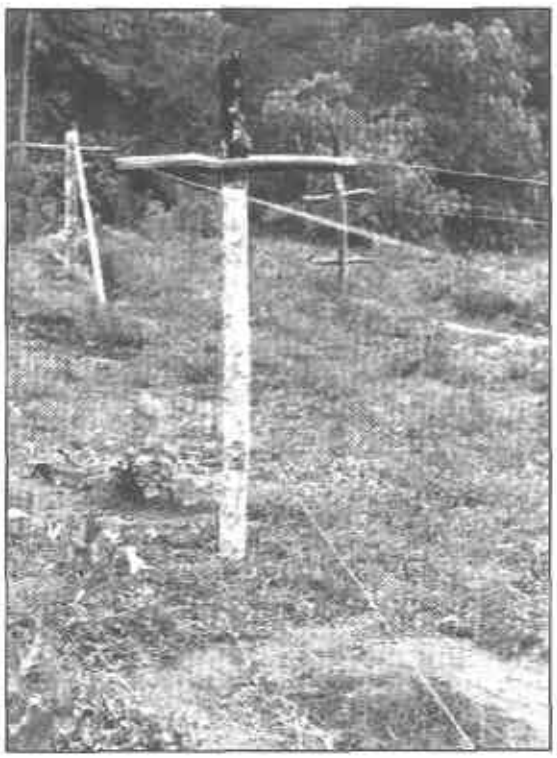


**Figura 27.** La espaldera compuesta en **T** consta de postes con travesaños en los cuales se apoyan los alambres.

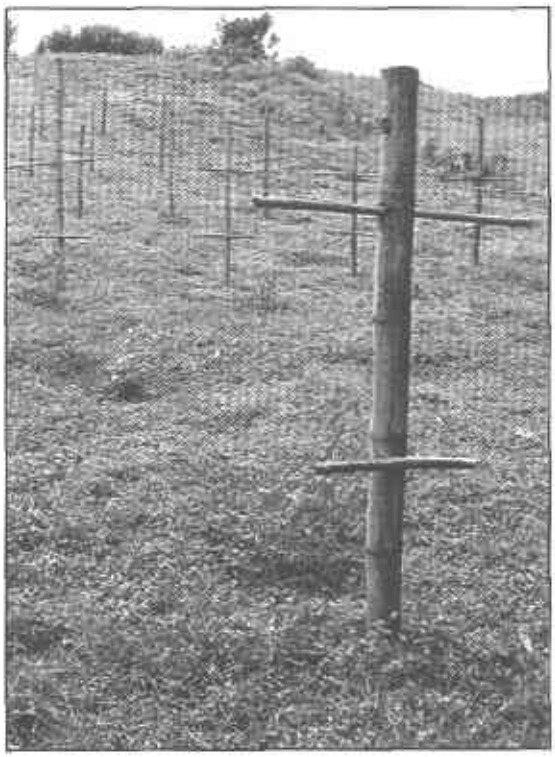


**Figura 28.** La espaldera compuesta con **T doble** consta de postes con dos travesaños que sostienen alambres en la parte superior y en la inferior.

Para Instalar las espalderas en T, se deben apuntalar con pie de amigo los estacones utilizados para la construcción. Los pie de amigo son varas de apoyo para los postes (Figura 29). Se deben apuntalar los postes de los extremos y algunos en el centro. Los pie de amigo se puede reemplazar colocando el primero y último postes en forma inclinada para que ofrezcan resistencia contraria a la fuerza del alambre (Figura 30).

El sistema de tutorado de la mora se instala entre el tercero y cuarto mes después de la siembra.

Se deben inmunizar los travesaños y los postes en sus dos extremos, con el fin de alargar su durabilidad en el campo.

Cuando se construyan los tutores con guadua, esta debe cortarse en menguante, en época seca y de madrugada, así dura más. El corte

de las guaduas se hace por encima del nudo para evitar acumulación de agua y la pudrición de la cepa; utilice sólo cepas y sobrecepas.

Procedimiento. Una vez se tenga ahoyado el terreno para clavar los postes, éstos se inmunizan y se entierran 0,5 metros, apisonándolos bien.

Se colocan pie de amigos en los extremos de los surcos. Si no, se clavan los postes inclinados, el primero y último, para que le hagan fuerza contraria al alambre.



Luego se clavan y se amarran los travesaños a la altura recomendada, según el tipo de espaldera que se vaya a emplear.

Empiece a tender los alambres desde el primer poste hasta el último; una vez extendidos los dos alambres se tensan simultáneamente y se amarran fuertemente en los travesaños.



**Figura 29.** Las espalderas se apuntalan con **pie de amigo** en los extremos



**Figura 30.** Los **pie de amigo** pueden reemplazarse por la ubicación inclinada de los postes de los extremos de las espalderas

Para sostener el alambre, clave puntillas de dos pulgadas en los extremos de los travesaños, dejando la mitad de la puntilla por fuera; en vez de puntillas se pueden hacer muescas en las puntas de los travesaños. Luego de poner tensos los alambres, se ubican por dentro o por fuera de las puntillas o se amarran en las muescas con alambre quemado.



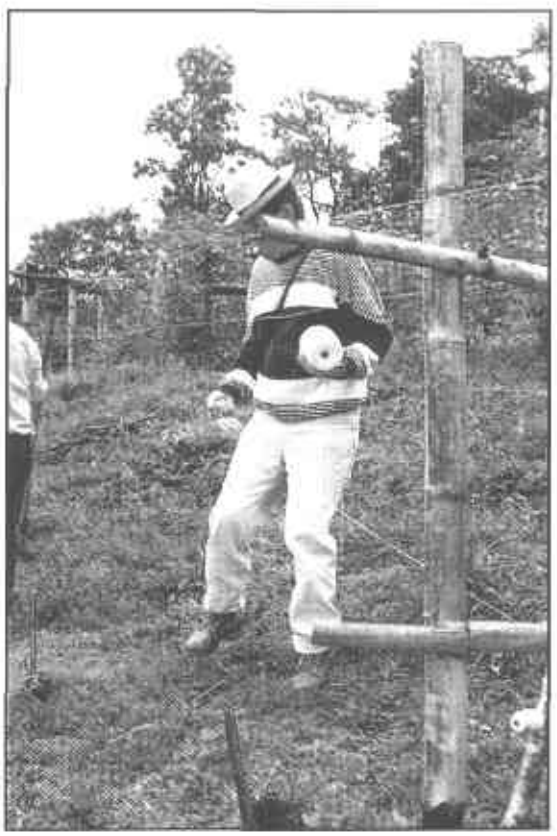


**Figura 31.** En los sistemas de espaldera compuesta se pueden reemplazar los alambres por **Hilo Terlenka** para bajar los costos.

Luego se procede a colocar los otros alambres o el hilo Terlenka de igual forma (Figura 31).

## Materiales empleados para el tutorado

- Alambre calibre 14
- Alambre quemado
- Producto para inmunizar
- Puntillas
- Hilo Terlenka
- Madera o guaduas
- Hisopo de cabuya

Se recomienda utilizar los sistemas de tutorado de doble T y T, porque según estudios de Corpoica, ofrecen mejores rendimientos en el cultivo de la mora.

# Tipos de poda

**Poda de formación:** Con esta poda se le da a la planta la forma deseada (forma de taza) y se controla el crecimiento de las diferentes ramas que conforman el esqueleto de la planta (Figura 35).

Transcurridos 45 a 60 días después de la siembra debe observarse el rebrote de tallos provenientes de yemas que están debajo del suelo (en la raíz); de estos tallos, el podador debe seleccionar 6 a 8 los cuales van a conformar la unidad productiva. Una vez se inicie esta selección, se debe cortar el tallo que tenía el acodo al momento de la siembra, o el primer tallo emitido cuando la siembra se hizo por estacas.



Con esta poda se eliminan todas las ramas que sobran, después de haber seleccionado los 6 a 8 tallos basales, que son los necesarios para obtener una buena producción, si además son favorables las condiciones de fertilidad del suelo, la distancia de siembra y del manejo del cultivo.

Dentro de los tallos seleccionados debe por lo menos haber dos de tipo macho, esto con el fin de regular la producción, pues las ramas hembras son las que provocan los picos de cosecha y las ramas machos las que producen frutos a través de todo el año. Si se hace este tipo de selección, siempre habrá mora para cosechar.

**Poda de producción.** Después de escogidas las ramas que se van a dejar en la unidad productiva, se procede así:



**Figura 35.** La poda de formación da aspecto de taza a las ramas que conforman el esqueleto de la planta.

Las ramas hembras se dejan crecer y si sobrepasan el segundo alambre o superior se cortan. De lo contrario ellas florecerán a una altura no adecuada (Figura 36).

Las ramas machos se deberán podar a una altura de 10 a 15 centímetros por encima del primer alambre o alambre inferior, cuando tengan consistencia semileñosa. Esta poda induce a que broten ramas laterales secundarias que pueden ser productivas o machos. En caso de ser ramas machos se deberán podar próximas al último alambre o alambre superior para obtener ramas terciarias que posteriormente florecerán. Los frutos en este caso descansarán sobre el último alambre (Figura 37).



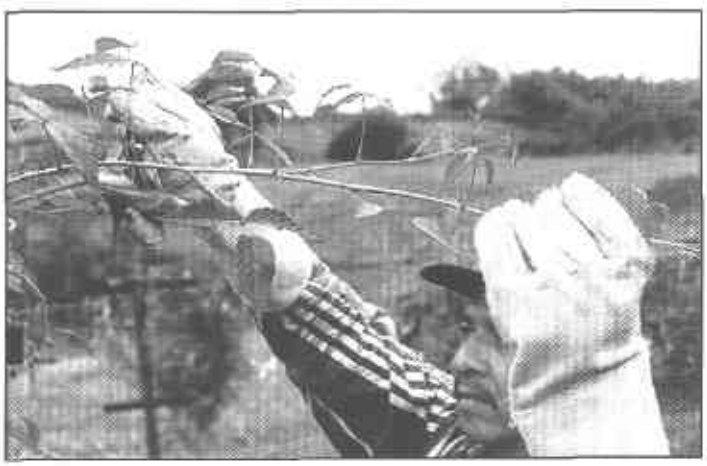


**Figura 36.** Las ramas hembras se podan cuando sobrepasan el alambre superior de la espaldera.

**Poda de mantenimiento o poda sanitaria.** Esta poda promueve la emisión de ramas productoras de fruta y da sanidad al cultivo. Consiste en cortar permanentemente todos aquellos tallos y ramas que ya produjeron fruta (Figura 38a) y eliminar los látigos (Figura 38b), ramas secas o enfermas y despuntar las ramas machos para conseguir ramas secundarias y terciarias. También permite eliminar algunos chupones basales para conservar el número de tallos seleccionados inicialmente (Figura 38c).



**Figura 37.** Las ramas macho se podan a unos 15 centímetros por encima del alambre inferior de la espaldera

Cuando elimine materiales desde la base de la planta, haga el corte a ras del suelo sin dejar tocones, para evitar el embalconamiento de la planta y el ataque de plagas y enfermedades en estos sitios.

Realice esta poda cada 20 a 30 días, para que tenga un cultivo tecnificado y de alta producción. Además, realizará rápidamente el trabajo y tendrá que eliminar poco material.



Mantenga los primeros 40 centímetros de la planta libres de hojas; de esta forma mejora la aireación y la entrada de luz, estimula el crecimiento de brotes de reemplazo y ayuda al control de plagas y enfermedades.

**Poda de renovación:** Se puede realizar de dos formas: una consiste en cortar todas las ramas principales cuando hayan agotado (Figura 39) su producción. Haga los cortes de la poda en bisel y, para evitar pudriciones de la superficie de corte, aplique o asperja un fungicida como el Oxicloruro de cobre después de la poda. La otra forma de realizar la poda de renovación consiste en cortar toda la planta a ras del suelo cuando los rebrotes no muestren el vigor requerido para




**Figura 38.** La poda de mantenimiento o sanitaria permite eliminar las ramas que ya produjeron frutos (a), también eliminar los látigos (b) y eliminar algunos chupones basales (c)

una producción óptima, después de varios años de producción continua (Figura 40). Esta poda también se puede realizar cuando ocurra un ataque fuerte de enfermedades o plagas.

El mejor momento para hacer esta poda es después del último pico alto de producción y en época seca o de verano, para que cuando se inicien los rebrotes haya buena humedad del suelo y para que la planta crezca en período de lluvias.



Antes de realizar una poda de renovación es importante comprobar el estado sanitario de las raíces del cultivo, con el fin de decidir si se realiza esta poda o se establece un cultivo nuevo.

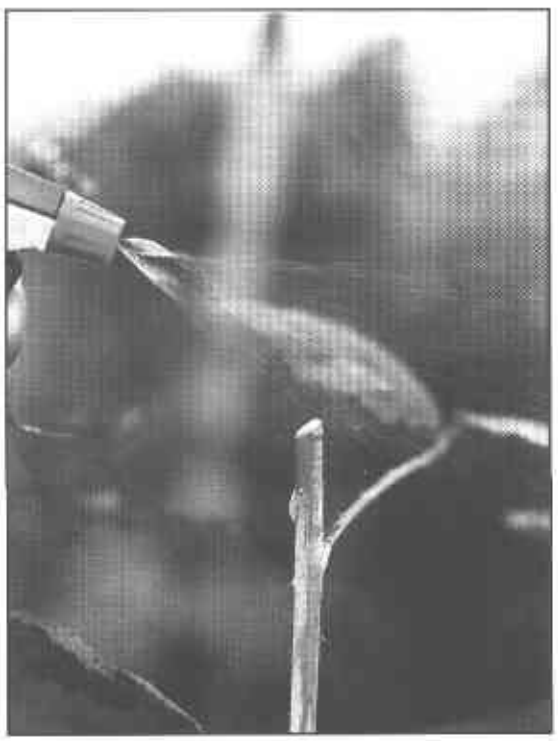


**Figura 39.** La poda de renovación se puede realizar cortando las ramas principales cuando hayan agotado su producción, en este caso se cortan en bisel



**Figura 40.** También se realiza la poda de renovación eliminando todos los tallos a ras de suelo.

## Ventajas de las podas

- Evitan que las plantas y las ramas se entrecrucen, y facilitan las labores del cultivo.
- Se logra producir fruta de buena calidad, de manera abundante y constante.
- Se consigue una mejor aireación del cultivo. Así, se ayuda a prevenir y a controlar las enfermedades y plagas.



**Materiales utilizados en las podas.** Para hacer las podas deben utilizarse guantes, tijeras en buen estado y un buen desinfectante. Las tijeras deben untarse con una solución de yodo (Vanodine, 50 a 100 centímetros cúbicos, por litro de agua) o de límpido para ropa, al podar una planta y pasar a otra, y a veces, al pasar de una rama a otra.

Señor productor de mora:

Recuerde que para conservar el cultivo libre de enfermedades y plagas, y para obtener cosechas más largas y abundantes debe hacer las podas permanentemente. Consulte el calendario de labores para el cultivo.

# Nutrición y fertilización

## El suelo

El suelo físicamente ideal está compuesto 45 % de materia mineral, 25 % de aire, 25 % de agua y 5 % de materia orgánica (Figura 41).



**Textura del Suelo.** El suelo se compone de partículas o partes de diferente tamaño que se dividen en tres clases básicas:

**Arenas**, que son las de mayor tamaño; **limos** que presentan tamaño intermedio, y las **arcillas** que son las más pequeñas

De acuerdo a la proporción en que se encuentren en el suelo estas partículas se clasifican las diferentes clases de textura de los suelos.

La mora debe sembrarse en suelos francos, es decir, en aquellos en los cuales las partículas se encuentren en proporciones casi iguales.

Las arenas y la mayor parte de los limos (partículas más grandes), son químicamente inactivas, la actividad química del suelo se realiza en las partículas de las arcillas y del humus.




**Figura 41.** Distribución porcentual de los componentes físicos de un suelo ideal para la agricultura

**Estructura del Suelo.** Las partículas del suelo (arenas, limos y arcillas) se agrupan entre sí formando agregados (terrones) y a la modalidad como se integren (agreguen) se le conoce como estructura del suelo. Esta es una característica que tiene efectos sobre el suelo tales como la erodabilidad, la porosidad, la permeabilidad, la infiltración y la capacidad de retención de agua (Figura 42)

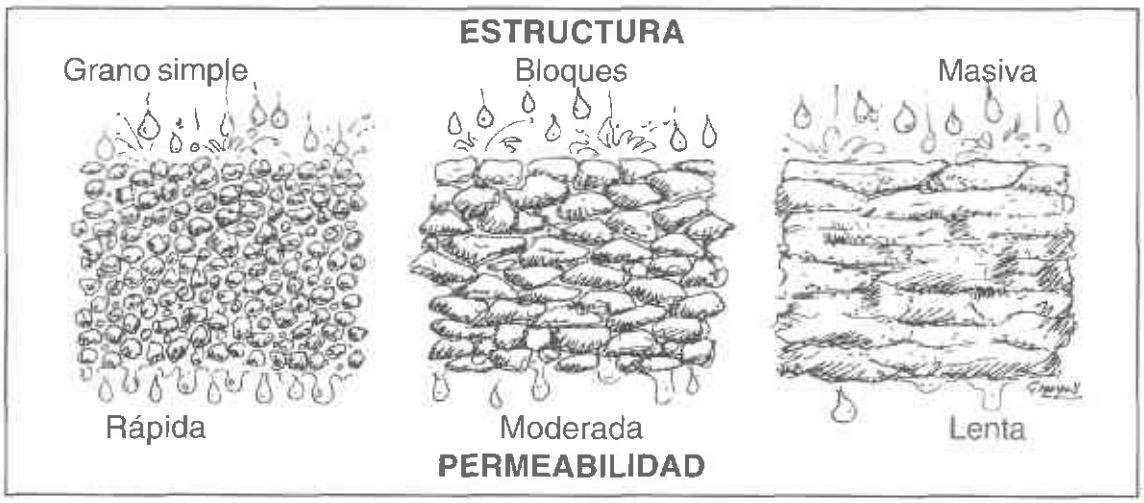



**Figura 42.** Tipos de estructura de los suelos y características de permeabilidad del agua dentro del suelo.

**El agua del suelo.** El espacio que queda entre las partículas del suelo se conoce como «Espacio poroso», y puede estar ocupado por agua y aire en proporciones variables; si hay mucha agua hay poco aire y al contrario. El suelo recibe el agua de las lluvias o de los riegos y la pierde por el drenaje, la evaporación y la absorción y transpiración de las plantas. Cuando se presenta una lluvia los espacios porosos se llenan de agua y se dice que el suelo está saturado; parte de esa agua se pierde a través del suelo (drenaje), en tanto que otra queda retenida por las partículas del suelo.

Cuando se ha producido el drenaje completo del agua libre (durante algunos días y en algunos suelos, durante semanas) se dice que el suelo se encuentra a capacidad de retención de agua.

Gran parte del agua del suelo en capacidad de retención de agua puede ser aprovechada por las plantas, pero hay una parte que es retenida muy fuerte por el suelo y las plantas no la pueden utilizar y se dice que el suelo se encuentra a punto de marchitamiento; la diferencia entre estos dos puntos determina el agua aprovechable por las plantas.

**El aire del suelo.** Para el crecimiento normal de las plantas es necesario que haya un equilibrio entre el agua y el aire del suelo;

la correcta aireación es más difícil de mantener en los suelos arcillosos que en los arenosos, y en los suelos francos se mantiene mejor.

**La materia orgánica del suelo y sus funciones.** La materia orgánica corresponde a 5 % del suelo, pero ejerce gran importancia porque *ayuda a unir las partículas del suelo, mejora la aireación*, y *aumenta* la capacidad para retener agua, la reserva y disponibilidad de nutrimentos y el suministro elementos menores. Además, facilita el crecimiento de organismos que mantienen vivo el suelo, determina la disponibilidad del fósforo al descomponerse la materia orgánica, estimula la acción de las lombrices y da mayor resistencia a la erosión **Relación : Suelo - planta – hombre** (Figura 43)**.** La relación suelo-planta-hombre es importante porque de esta depende la vida del suelo y su capacidad para producir cosechas y beneficiar al hombre cuando hace un uso racional.



**El suelo proporciona** soporte para las plantas, nutrimentos para las plantas y mantiene los microorganismos. Se debe conservar el suelo para que permanezca vivo y mantenga su productividad. **El cultivo ofrece** una cosecha para vender, indica los problemas que puede tener, sirve para el desarrollo de microorganismos, aporta materia orgánica al suelo. Por lo anterior hay que dar al cultivo los cuidados que requiera para aprovecharlo de la mejor manera. **El hombre** es el




**Figura 43.** La vida del suelo depende de la relación con las plantas y con el hombre. El hombre puede beneficiarse del suelo haciendo un uso racional.

responsable del manejo adecuado del cultivo y de manejar y mantener vivo el suelo. Por eso debe conservarlo y protegerlo.
Propiedades químicas del suelo.

El suelo posee reservas importantes de nutrimentos para las plantas. Los proporciona de dos fuentes que se pueden llamar naturales y agregadas.



Las fuentes naturales son los minerales del suelo y los que resultan de la descomposición de los residuos vegetales y de la materia orgánica del suelo.

Las fuentes agregadas son las que se le añaden al suelo como los abonos orgánicos y los fertilizantes.

**Reacción del suelo y su efecto sobre la disponibilidad de nutrimentos**. La capacidad de reacción del suelo se mide en términos de pH. El valor del pH dice si un suelo es ácido o alcalino. Esta calificación es importante porque afecta la disponibilidad de los nutrimentos vegetales y es mayor cuando el pH tiene valores entre 6 y 7 ; en estos valores, la actividad biológica también es mayor de manera que se aumenta la descomposición de la materia orgánica del suelo y se liberan elementos como el nitrógeno, el fósforo y el azufre (Figura 44)

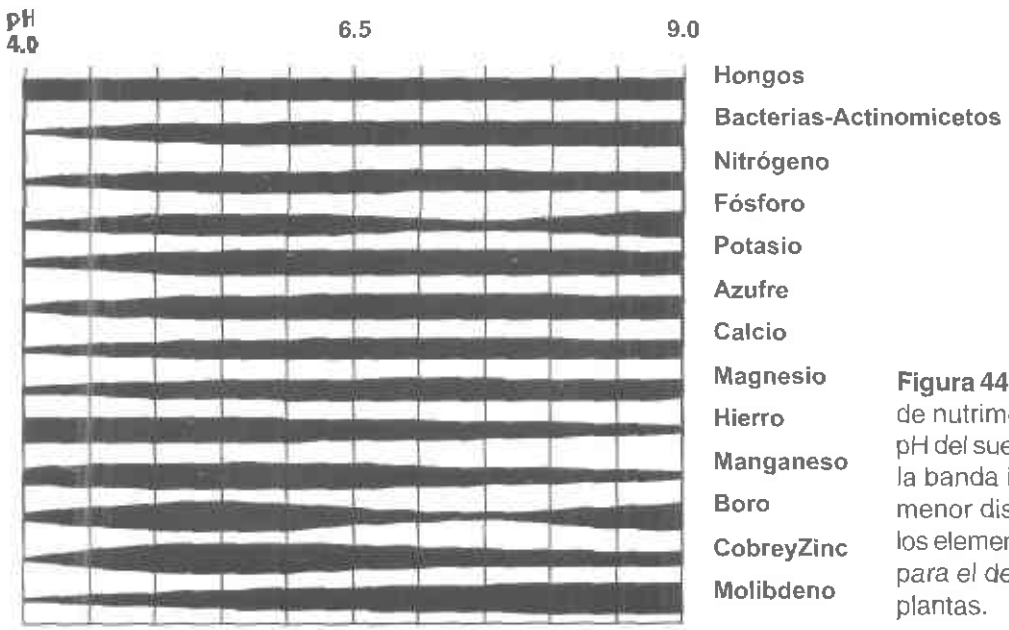



**Figura 44.** Disponibilidad de nutrimentos según el pH del suelo. El grosor de la banda indica mayor o menor disponibilidad de los elementos necesarios para el desarrollo de las plantas.

# Los nutrimentos del suelo

**Nitrógeno (N).** El nitrógeno ayuda a dar el color verde de las hojas, aumenta el crecimiento y el desarrollo de las plantas.

Los suelos deficientes en nitrógeno producen plantas que crecen poco, sus hojas toman una coloración verde claro y amarillo pálido; las hojas son pequeñas y escasas. **Fósforo ( P ).** El fósforo estimula el desarrollo de las raíces y la división celular (crecimiento de la planta), hace parte del sistema de transporte de energía en la planta, influye en la floración, fructificación, desarrollo de semillas y en la maduración de cosechas.



Las deficiencias de fósforo afectan el desarrollo y número de raíces en las plantas. Las plantas aparecen atrofiadas en su desarrollo, las hojas son de color púrpura a rojo y caen fácilmente. Los frutos no son abundantes y la maduración de retrasa.

**Potasio ( K ).** El potasio ayuda a acelerar los procesos en las plantas, regula el agua en las plantas, favorece la utilización de la luz en tiempo frío y nublado, aumenta la resistencia a la sequía y aumenta la resistencia a las enfermedades.

La carencia de este elemento produce en las plantas amarillamiento o clorosis de los bordes de las hojas, secamiento en las puntas y bordes de las hojas, crecimiento lento y atrofiado, y además, los tallos son débiles. Calcio **( Ca ).** Hace parte de las paredes celulares y el esqueleto de las plantas. La deficiencia de calcio limita el crecimiento de las plantas; primero, deforma y torna verde oscuro las hojas más tiernas, afecta el crecimiento de las raíces, produce tallos débiles, y causa desprendimiento prematuro de los rebrotes. Magnesio **( Mg ).** Hace parte principal de la clorofila (color verde), es indispensable en la fotosíntesis, es activador de muchos procesos en la planta y ayuda a la formación y movimiento de los azúcares en la planta.

Las deficiencias de Magnesio producen en las hojas viejas de las plantas amarillamiento entre la nervaduras y caída. Las hojas nuevas

se quedan pequeñas y se vuelven más susceptibles a las enfermedades producidas por hongos.

Cualquier factor que afecte el crecimiento de la raíz reduce la absorción de nutrimentos (Figura 45).



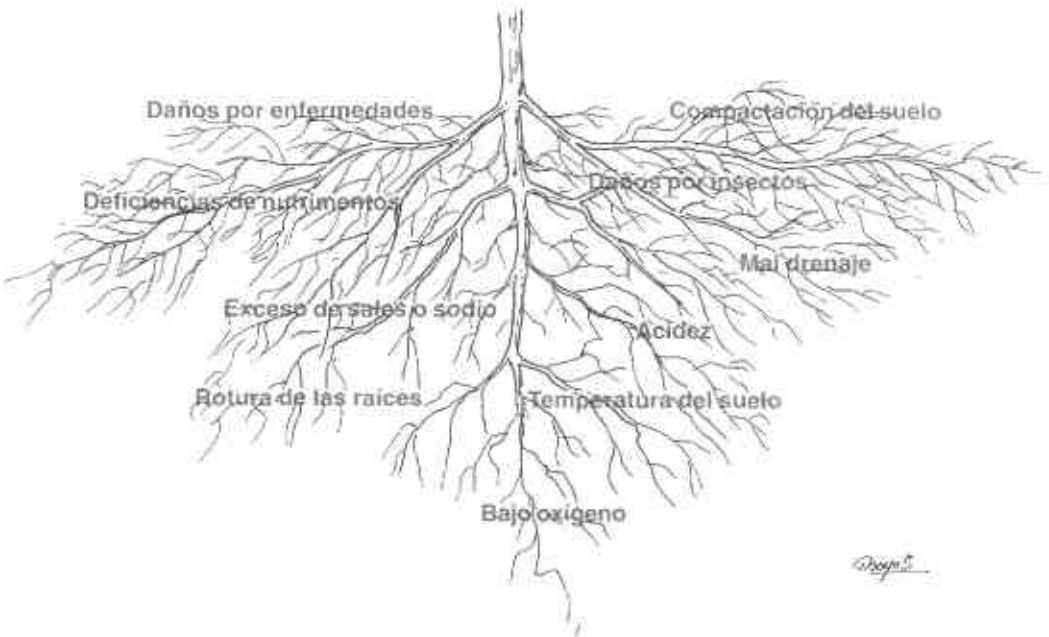



**Figura 45.** Diversos factores pueden afectar la toma de nutrimentos por las raíces de las plantas

## Fertilización

La planta de mora requiere una correcta nutrición, la cual debe estar basada en el análisis de suelos de la finca. En plantas adultas, las aplicaciones de fertilizantes se deben hacer cuando el suelo tenga buena humedad, antes y después de la cosecha principal y de mitaca; esto da como resultado cuatro aplicaciones de fertilizantes al año.

La fertilización para plantas en crecimiento se debe empezar a los dos meses después de la siembra y continuar cada tres meses, hasta que la planta alcance su madurez o sea al año.

Para realizar la fertilización del cultivo se recomienda a los productores asesorarse de los ingenieros Agrónomos de las Umatas en los municipios.

En estudios realizados por Corpoica, se ha observado respuesta positiva a la aplicación de 120 kilogramos por hectárea de nitrógeno (dos y medio bultos de úrea); 40 kilogramos de fósforo (un bulto de superfosfato triple); y 120 kilogramos de potasio (dos bultos de Cloruro de Potasio). Fraccionado en cuatro aplicaciones.



A manera de guía se dan las siguientes recomendaciones generales:

**Aplicación de cal** (Figura 46). Si el pH del suelo es menor de 5, se recomienda aplicar 200 gramos de Cal dolomita o Calfos, por sitio, al momento de la siembra.

Si el pH está entre 5 y 5,5 se recomienda aplicar 100 gramos de Cal dolomita o Calfos, por sitio, al momento de la siembra.

**Aplicación de materia orgánica** (Figura 47). Se recomienda aplicar un kilogramo de gallinaza o similar por sitio, antes de la siembra y repetir esta aplicación cada año. La gallinaza se debe aplicar deshidratada y es conveniente que los productores preparen y utilicen composte, con el fin de abaratar los costos y también para aprovechar los subproductos como basuras, pulpa de café, el estiércol de los animales y algunos residuos de cosechas

**Aplicación de Nitrógeno.** Aplicar 120 kilogramos de nitrógeno por hectárea por año. Se pueden emplear diferentes fuentes.

**Aplicación de Fósforo.** En general, en nuestro medio, y según los análisis de suelo, las tierras de climas apropiados para la mora, son muy bajas en contenidos de fósforo. Para aplicaciones de fósforo se recomienda tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

Si el nivel de fósforo en el suelo es menor de 5 partes por millón, se recomienda aplicar 90 kilogramos de fósforo por hectárea al año.



**Figura 46.** Aplicación de cal a la mora. Existen diferentes fertilizantes que suministran cal a las plantas



**Figura 47.** Para aplicar materia orgánica se pueden usar abonos como la gallinaza

Si el nivel está entre 5 y 10 partes por millón, se recomienda aplicar de 45 a 90 kilogramos por hectárea año.

Si el nivel de fósforo es mayor de 10 partes por millón se recomienda aplicar de 20 a 45 kilogramos de fósforo por hectárea al año.

**Aplicación de Potasio.** Se debe tener en cuenta la relación

$$\frac{\text{Calcio + Magnesio}}{\text{Potasio}}$$

Si la relación calcio anterior es menor de 50, se recomienda aplicar 90 kilogramos de potasio por hectárea al año.

Si la relación está entre 50 a 70, se recomienda aplicar de 100 a 110 kilogramos de potasio por hectárea al año.

Si la relación es mayor de 70, se recomienda aplicar de 120 a 130 kilogramos de potasio por hectárea al año.

**Aplicación de Boro**. Este es un elemento importante porque influye en el número de yemas, botones por yema, número de frutas y calidad de las mismas. Se debe aplicar en cantidad de dos gramos por planta al año, aplicado al suelo cuando la planta esté emitiendo botones o botoneando

**Elementos menores.** Es importante la adición semestral de elementos menores al suelo, en dosis de 30 a 40 gramos por planta.



En la Tabla 2 se resume un plan de fertilización para la mora en la zona cafetera central de Colombia.

**Tabla 2.** Plan general de fertilización para el cultivo de la mora en las zonas productoras de los departamentos del eje cafetero. ( Recomendación para 2000 plantas por hectárea).*

| Época de aplicación. | Cal dolomita | Gallinaza o Composte | Urea (Nitrógeno) | Superfosfato Triple (Fósforo) | Cloruro de Potasio (Potasio) |
|---|---|---|---|---|---|
| Antes de la siembra | 150 gramos | un kilogramo por sitio. | | | |
| Dos meses después de la siembra. | | | 11 gramos por planta. | 22 gramos por planta. | 8.5 gramos por planta. |
| Cinco meses después de la siembra. | | | 22 gramos por planta. | 50 gramos por planta. | 17 gramos por planta. |
| Ocho meses después de la siembra. | | | 33 gramos por planta. | 22 gramos por planta. | 17 gramos por planta. |
| 11 a 12 meses después de la siembra. | | | 33 gramos por planta. | 22 gramos por planta. | 34 gramos por planta. |
| Cada 3 meses, después del año. | | | 33 gramos por planta. | 22 gramos por planta. | 25,5 gramos por planta. |
| Cada año | | 1 kilogramo | | | |

*Cada seis meses se deben aplicar entre 30 y 40 gramos por planta de elementos menores al suelo.

# Manejo de arvenses

El sitio destinado a la siembra se puede tratar previamente con herbicida para permitir que la planta en sus estados iniciales de crecimiento, no sufra los efectos por la competencia con otras especies. A partir de la siembra y en forma permanente, se debe mantener libre de malezas (arvenses) la zona alrededor de la planta (el plato), labor que se debe hacer en forma manual (Figura 48). Cuando la zona del plato permanece "enmalezada" las plantas no emiten rebrotes.



El manejo de arvenses (malezas) y el mantenimiento del plato de la mata de mora limpio, es un apoyo importante para el control integrado de plagas y enfermedades. Además, facilita las labores de recolección, podas y fertilización.

En terrenos pendientes se recomienda hacer un manejo selectivo de arvenses, de tal forma que se dejen las "nobles" de porte bajo como: Siempre viva o suelda, añiles, pega pega o amor seco, maní forrajero, yerba de sapo, tréboles y mentol o sapoleta , pues éstas sirven de cobertura al suelo, y así se controla la erosión causada por el agua lluvia (Figura 49).



**Figura 48.** El plato de las matas de mora debe permanecer libre de arvenses agresivas (malezas).

## El cultivo de la mora

Es factible, en los meses de establecimiento del cultivo, intercalar por una sola vez un cultivo de fríjol o arveja (Figura 50).

## Aporques.

El primer aporque se hace después de la poda de formación, debe ser bajo para facilitar la salida de brotes. Una vez formada la planta, el aporque puede ser más elevado, para lograr un mejor anclaje y se debe hacer por lo menos dos veces al año.





**Figura 49.** El establecimiento de arvenses nobles, permite eliminar la competencia de las agresivas y evitar la erosión. Utilice el Selector de arvenses diseñado por Cenicafé.



**Figura 50.** Durante el establecimiento del cultivo se pueden sembrar cultivos de pan-coger intercalados en los surcos de mora.

## Calendario de labores

Señor productor, si su cosecha de mora de Castilla se presenta en picos de producción en los meses de enero-febrero y junio-julio-agosto, usted puede emplear el calendario de labores que se le presenta en la Tabla 3; de lo contrario, conjuntamente con el Asistente Técnico de la Umata puede ajustarlo.



**Tabla 3.** Calendario de labores para el cultivo de la Mora

| LABOR | Ene. | Feb. | Mar. | Abr. | May. | Jun. | Jul. | Ago. | Sep. | Oct. | Nov. | Dic. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fertilización | | | | | | | | | | | | |
| Podas en menguante | | | | | | | | | | | | |
| Manejo de arvenses | | | | | | | | | | | | |
| Plateos | | | | | | | | | | | | |
| Aporques | | | | | | | | | | | | |
| Arreglo de tutores | | | | | | | | | | | | |
| Aplicación de materia orgánica | | | | | | | | | | | | |
| Encalado | | | | | | | | | | | | |

Las labores o practicas de cultivo realizadas oportunamente, determinan la calidad de las frutas y las buenas cosechas, año tras año

"Capacita y habrá quien sepa.
Educa y habrá quien haga"

*Simón Rodríguez*

Federación Nacional de Cafeteros de Colombia
COMITÉ DE CAFETEROS
DEL RISARALDA

POSTOBON

# Manejo integrado de plagas y enfermedades



**¿Qué son los insectos ?** Los insectos son seres vivos que tienen dividido su cuerpo en tres partes: cabeza, tórax y abdomen.

**¿Qué son entonces, los gusanos o larvas que hacen daño a los cultivos?** Son estados anteriores a la forma adulta del insecto.

Para entenderlo mejor conozca los diferentes estados o formas por los que pasa un insecto antes de llegar a su estado o forma adulta (Ciclo de vida) (Figura 51):

- **Huevos.** Los colocan las hembras en cualquier sitio como el suelo, las hojas, los tallos o dentro de la planta. Los huevos revientan y salen las ninfas o larvas.

- **Las ninfas.** Estados inmaduros de los insectos. En el caso de los

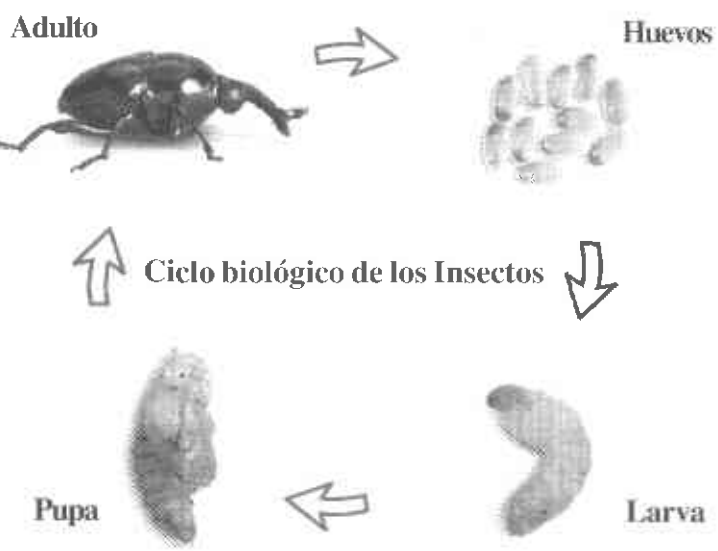



**Figura 51.** Los insectos pasan por varios estados durante el ciclo de vida. Es necesario identificar en cual estado del ciclo causan el daño al cultivo.

grillos y chinches son muy parecidas a los adultos en forma y en los hábitos de alimentación.

- **Larvas o gusanos.** Se originan de los huevos puestos por los adultos. En el caso de las mariposas las larvas son muy diferentes a las mariposas (adultos).



- **Crisálidas o pupas.** Es el estado de desarrollo en el cual se transforman las larvas o gusanos

- **Adultos.** Mayor estado de desarrollo. Las ninfas de los chinches se transforman en adultos. Las larvas o gusanos se transforman en mariposas

## Insectos

En los insectos existen los dos sexos, macho y hembra, que se juntan para dar lugar a nuevos individuos. Los insectos pueden ser de diferentes tamaños, desde casi microscópicos (casi invisibles) hasta grandes, que miden diez o más centímetros.

Se les encuentra en cualquier sitio como en el agua, bajo el suelo, bajo piedras y escombros, en plantas, en habitaciones y en sitios bien escondidos.

**Hábitos.** Los insectos se alimentan de plantas, algunos consumen alimentos ya procesados como harinas, carnes, granos y otros se alimentan de animales incluyendo otros insectos. Estos hábitos alimenticios permiten clasificarlos en dos categorías: dañinos y benéficos.

Insectos dañinos: son los que se alimentan o afectan algo útil al hombre (cultivos, casa, madera), por eso se les llama plagas.

Insectos benéficos: Se alimentan de otros insectos (consumen sus huevos, larvas y los adultos), y ayudan a disminuir las poblaciones de plagas, esto en términos simples es lo que se llama **Control Biológico**.

El hombre ha estudiado la forma de proteger y aumentar estos insectos benéficos y es así como se pueden conseguir en el mercado insectos benéficos para liberar en los campos y controlar algunas plagas.



## ¿Por qué algunos insectos se vuelven plagas?

En la naturaleza existe un equilibrio de fuerzas y las poblaciones de insectos permanecen así por mucho tiempo, pero el hombre en su afán de buscar alimentos y otros elementos que le son necesarios para su subsistencia, destruye bosques y zonas de vida que alteran ese equilibrio; cuando los insectos empiezan a atacar los cultivos recién sembrados, el hombre aplica medidas para controlarlos, medidas que a veces no son las más adecuadas y causan un daño aún mayor en el medio en que se desarrolla el insecto que lo conduce a que se vuelva más agresivo y se convierta en **plaga.**

**Evaluación.** Existe la tendencia en nuestro medio, de controlar los insectos plaga al detectar su presencia en el cultivo, pero esto es un error porque se ha demostrado que las plantas pueden soportar un cierto nivel de daño sin que se disminuyan los rendimientos. Para ello se han desarrollado estudios que permiten establecer hasta donde se puede tolerar el daño de una plaga.

Entonces se deben inspeccionar o visitar los cultivos para determinar la presencia y el daño de las plagas, así como reconocer los insectos benéficos.

En el campo se deben llevar a cabo acciones encaminadas a observar las plagas, revisando muy bien cada órgano de la planta como: la raíz, el tallo, las hojas, las flores y los frutos; muchas veces ocurre que la plaga está oculta en el suelo o dentro del tallo o el fruto y la

planta muestra síntomas que pueden parecerse a daños causados por otros organismos (hongos, bacterias, etc.). Otras veces el insecto hace el daño en la noche y en el día se esconde, también puede ocurrir que el insecto transporte algunas enfermedades.

Por lo anterior se han desarrollado muchos sistemas de control o manejo de plagas que permiten en un momento dado aplicar una medida que sea eficiente y no afecte el medio ambiente. La tendencia general en la agricultura es a controlar las plagas con insecticidas químicos y entre más tóxicos mejor, sin embargo, muchas plagas responden muy bien a medios de control menos peligrosos y tan efectivos como el control químico.



## Sistemas de manejo de plagas

**Control mecánico**. Consiste en manejar algunas plagas con prácticas como recolección manual de insectos, buena preparación del suelo, uso de trampas (pegantes, atrayentes, etc.); es el método más económico y eficaz.

**Control físico**. Es el uso de algunos elementos como el agua, la electricidad entre otros, para disminuir las poblaciones de plagas, su uso consiste en colocar trampas de luz, inundar los lotes, etc., esto de acuerdo con los hábitos de la plaga.

**Control cultural**. Consiste en cambiar el medio al insecto para hacerlo menos apto para su desarrollo, por ejemplo: control de malezas, riego, distancias de siembra, fertilización, podas, drenajes, épocas de siembra. Es el más utilizado por el agricultor a veces sin saberlo.

**Control legislativo**. Son medidas ordenadas por el gobierno para evitar el desarrollo y diseminación de algunas plagas. Por ejemplo: no transportar plantas enfermas de una zona afectada a una zona libre del problema; destruir los residuos de cosecha en forma oportuna.

**Control biológico**. Es el uso de organismos vivos para manejar una plaga, es proteger los organismos benéficos nativos, evitando aplicaciones de venenos muy drásticos o liberar o aplicar productos a base en seres vivos como: bacterias, hongos o liberando diversos tipos de insectos que fueron criados en laboratorio como avispas y moscas, entre otros.

**Control químico**. Es el uso de sustancias producidas por síntesis (sintéticos) en laboratorios y destinados a matar por intoxicación a una o varias plagas. Desafortunadamente este sistema se ha aplicado en forma incorrecta en muchos casos y se ha abusado de su uso, causando problemas de intoxicación, residuos, resistencia, etc., que son mas graves y peligrosos que la misma plaga que se pretende controlar.



El uso de control químico debe ser la última acción que se tome y no la primera. Si bien su efecto es muy notorio, su utilización debe ser recomendada por personal calificado y buscando siempre los productos menos peligrosos y de menos toxicidad a los humanos.

# Plagas asociadas al cultivo y su manejo

A pesar de que la mora es una planta en proceso de domesticación, que se cultiva en pequeñas huertas o parcelas, es atacada por diferentes plagas.

Las plagas de acuerdo al órgano de la planta atacado, se pueden clasificar como así:



**Plagas que atacan la raíz:** Perla de la tierra, pasador y barrenador del cuello de la planta.

**Plagas que atacan los tallos y ramas:** Gusano pasador, trips o bichos de candela.

**Plagas que atacan las hojas:** El gusano santamaría, la burrita de la Virgen, el picudo café, los áfidos o pulgones, la arañita roja, trips o bichos de candela, cucarroncitos del follaje, chinches chupadores de hojas y frutos.

**Plagas que atacan los frutos:** La mosca de la fruta, chinches chupadores de hojas y frutos, trips o bichos de candela.

### Perla de la tierra. *Margarodes* sp.

La plaga se pega a la raíz y chupa la savia; allí también se reproduce. La perla forma nudosidades o quistes en la raíz que bloquean la nutrición de la planta (Figura 52).

La planta detiene su crecimiento y desarrollo, emite poco número de tallos, florece poco, no cuajan los frutos o se quedan pequeños y secos. Con el tiempo, disminuyen el número de plantas y la producción (Figura 53).

**Prevención y manejo**: Cuando la perla se ha enquistado en la raíz, ningún tratamiento químico es eficiente, por eso son tan importantes otras medidas preventivas y de manejo.

- Siembre materiales libres de perla, el sistema de siembra por estaca es una buena alternativa.

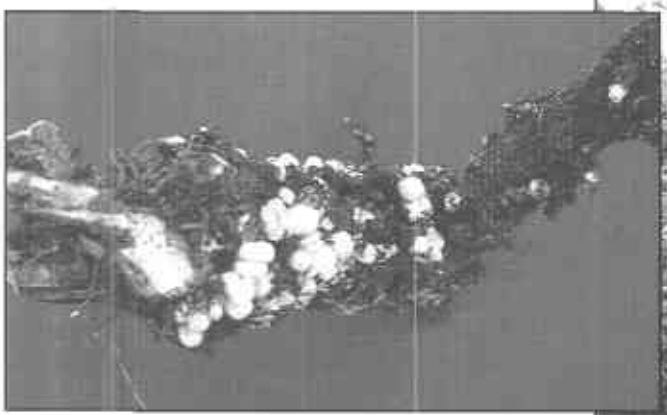


**Figura 52.** La plaga conocida *como Perla de Tierra ataca* la raíz de la mora formando nudosidades o quistes.



**Figura 53.** Daño de la Perla de Tierra en una planta adulta la cual disminuye la producción y puede secarse.

- Haga revisiones periódicas de raíces cuando observe plantas flácidas o amarillentas.
- Fertilice adecuada y oportunamente.
- Arranque y queme plantas que ya tengan nudos en forma de camándula en la raíz.
- Aplique un insecticida en polvo formulado por Ingeniero Agrónomo, en los sitios donde se arrancaron las plantas y encale.

**En siembras nuevas:**

- Extraiga del suelo todos los residuos de la cosecha anterior, especialmente raíces.
- Voltee y desmenuce el suelo, veinte días antes de la siembra, dejándolo expuesto al sol.
- Mezcle un insecticida en polvo con la tierra del hoyo.

## Barrenador del cuello de la planta. *Zascelis* sp.

Esta plaga causa graves daños porque se disemina rápidamente y provoca la muerte de las plantas. La larva de la plaga hace galerías o túneles en la zona donde se unen el tallo y la raíz (Figura 54). Como consecuencia del ataque de la plaga, la planta presenta en su base engrosamiento, agallas y el tallo se vuelve corchoso.



La planta detiene su crecimiento, no emite tallos y la producción de frutos rebaja.

El adulto es un picudo pequeño de seis a siete milímetros de largo (Figura 55).

**Prevención y manejo**: Cuando el insecto profundiza mucho en el tallo es difícil controlarlo porque no hay producto que penetre hasta allí. Por esto es importante realizar medidas de manejo, como:

- Siembre materiales libres de la plaga.
- Haga revisiones periódicas de la base del tallo, buscando plantas flácidas o amarillentas.
- Fertilice adecuada y oportunamente.
- Arranque y queme las plantas afectadas



**Figura 54.** El Barrenador del cuello de la planta hace el daño en el sitio de unión del tallo y la raíz.

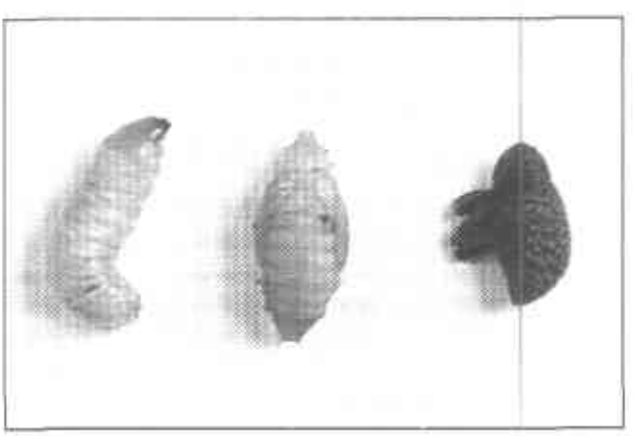


**Figura 55.** Larva, pupa y adulto del Barrenador del cuello de la planta de mora.

- Aplique insecticidas en polvo en los sitios donde se arrancaron las plantas.
- Elimine permanente las malezas en el plato de las plantas de mora.
- En siembras nuevas, extraiga del suelo los residuos de la cosecha anterior.
- Desmorone el suelo del hoyo y mezcle un insecticida antes de la siembra.



## Pasador de raíces, tallos y ramas. *Hepialus* sp.

Se conocen como barrenadores de raíces y principalmente de los tallos. Esta plaga puede causar severos daños y reducción drástica de la producción.

Las larvas que son las que causan el daño, perforan la base de la planta, el tallo o la rama dirigiéndose hacia su parte media. Dejan los excrementos en el orificio de entrada, lo cual permite en un principio encontrar la plaga (Figura 56).

A medida que el daño avanza, se marchita y se seca el follaje de la punta a la base de la rama. En una misma planta es posible encontrar varios tallos y ramas afectadas por la plaga (Figura 57).

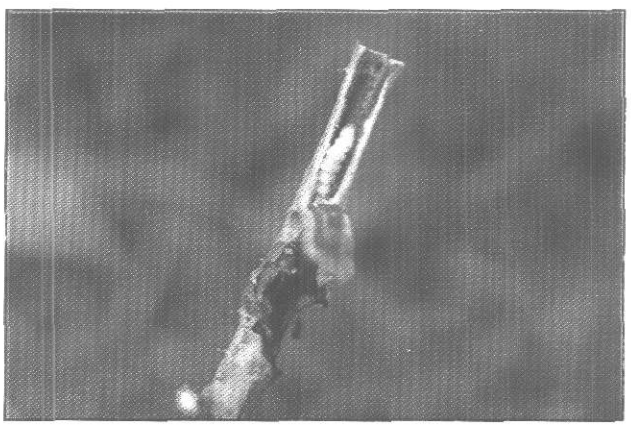


**Figura 56.** Las larvas del pasador de raíces, tallos y ramas dejan los excrementos en el punto de entrada.

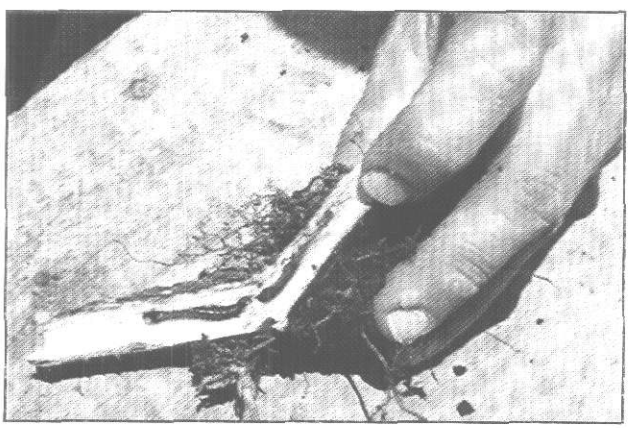


**Figura 57.** Las larvas barrenan raíces, tallos y ramas.

## Manejo

- Corte y retire del cultivo las ramas afectadas. Luego quémelas.
- Refuerce la fertilización para que la planta emita nuevos brotes.
- Si el ataque es en la base del tallo o macolla principal, se obtienen buenos resultados inyectando un insecticida por los orificios que deja el insecto.



- Mantenga los primeros 50 centímetros de los tallos, libres de hojas y el plato de la planta libre de malezas.

## El gusano santamaría. *Antarctia* sp.

Conocido por los productores y muy común en huertos y jardines; su daño es poco notorio porque tiene muchos enemigos naturales.

Las larvas pequeñas en grupo comen la hoja dejándola esquelética. Más tarde, los gusanos de manera individual comen las hojas del borde hacia adentro (Figura 58).

**Manejo**. Algunas moscas y predadores realizan su control biológico. No obstante, para conseguir un mejor control siga las siguientes recomendaciones :



- Maneje racionalmente las malezas para no destruir las que son hospedantes naturales del gusano.
- Evite el uso de insecticidas químicos de amplio espectro; consulte al Ingeniero Agrónomo.

**Figura 58.** Las larvas de gusano santamaría cuando están más desarrolladas consumen las hojas, de los bordes al centro

### La burrita de la Virgen. *Compsus* sp. (Figura 59)
### Picudo café. *Pandeleteius* sp. (Figura 60)

Los adultos de estos dos insectos se alimentan de hojas, mordiendo los bordes y dejándolas como aserradas. Pueden producir defoliaciones severas en plantaciones jóvenes. Se dejan caer del follaje al sentirse molestados o perturbados.

### Manejo

- Haga control selectivo de malezas.
- Todo control químico consúltelo con el Asistente Técnico.

### Los áfidos o pulgones. *Aphis* sp.

Se localizan en los brotes tiernos. Los áfidos chupan savia de las hojas nuevas, deformándolas y enrollándolas (Figura 61). Los áfidos abundan en las épocas secas.

El ataque afecta el crecimiento de las ramas. Estos insectos transmi-



**Figura 59.** La burrita de la virgen consume las hojas de la mora, dejándolas como aserradas en los bordes. También puede perforarlas.

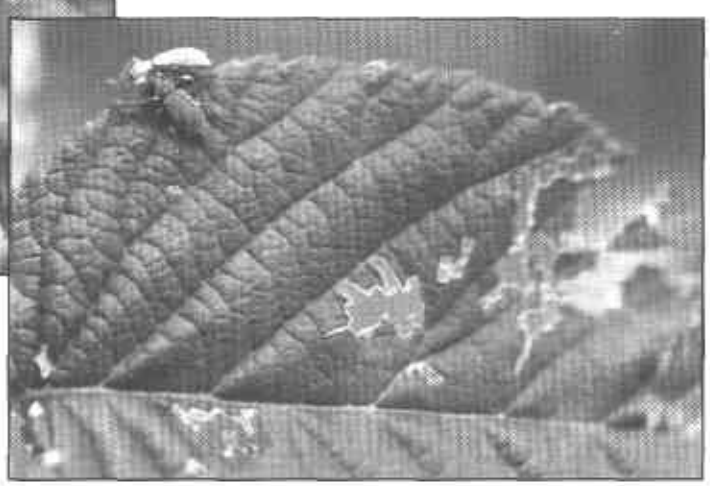


**Figura 60.** El picudo café es también un comedor de hojas de la mora. Cuando se sienten molestados se dejan caer al suelo.

ten enfermedades causadas por virus; este es el daño de mayor importancia .

### Manejo

- Aplique riego por aspersión.
- Es también necesario fertilizar adecuadamente.
- Haga uso racional de los plaguicidas, aplicándolos sólo en las partes jóvenes de la planta. Consulte al Técnico.
- Proteja los enemigos naturales de los áfidos como predadores, parásitos y algunos hongos patógenos.



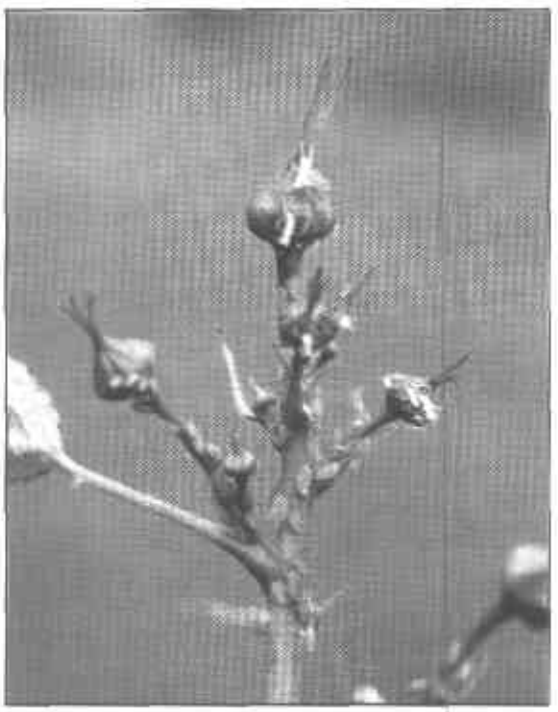


**Figura 61.** Los áfidos o pulgones se localizan en los brotes tiernos donde chupan la savia de las plantas

## Arañita roja. *Tetranychus* sp.

Es una plaga que abunda en épocas de verano. Ataca la parte inferior de las hojas viejas, primero en las hojas bajeras.

Causa lesiones en las hojas, las cuales cambian de color; primero se tornan blanquecinas y luego rojizas. Las hojas afectadas se secan y pueden caer.

En casos extremos ataca frutos, causando deformación de ellos. También forma una fina telaraña por debajo de las hojas afectadas.

### Manejo

- Riegue mediante aspersión en épocas de verano.
- Fertilice adecuadamente
- Controle malezas racionalmente

- Proteja los controladores biológicos.
- Si realiza control químico, consulte al Técnico.

## Mosca de la fruta. *Anastrepha* spp.

La larva de esta mosca, conocida como gusano de la guayaba (Figura 62), se alimenta de los frutos maduros. Causa la caída y destrucción de los frutos. Abre puertas para que entren microorganismos patógenos causantes de pudriciones o descomposiciones.

### Manejo

- Coseche oportunamente la fruta, no la deje sobremadurar en las plantas.
- Recoja los frutos que han caído en el suelo y entiérrelos.
- Controle las malezas y mantenga el plato de la planta limpio; esto permite visualizar la fruta que ha caído.
- Coloque trampas con proteína hidrolizada o jugo de mora, con el fin de capturar las moscas. Por cada hectárea coloque 10 trampas, cambiando cada semana el líquido atrayente.
- Haga control químico localizado, sólo cuando lo formule un Ingeniero Agrónomo.

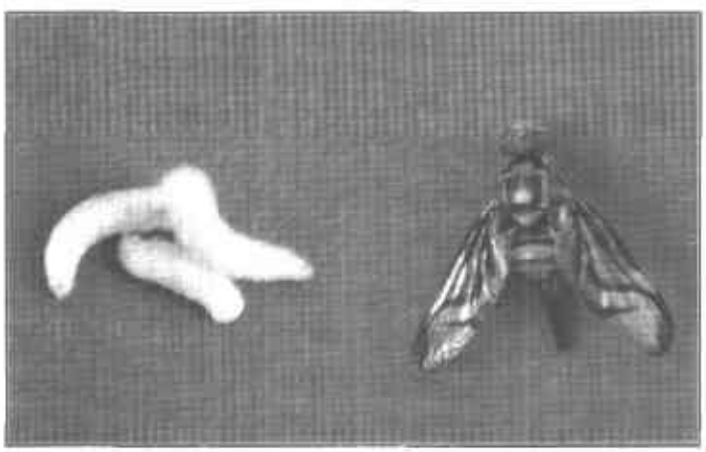


**Figura 62.** Larvas y adulto de la mosca *Anastrepha* spp.

## Chinches chupadores de hojas y frutos

- Las ninfas (forma inmadura del insecto) y los adultos de los chinches se alimentan de hojas y frutos (Figura 63). El mayor daño lo causan al chupar frutos, dejándolos pequeños, deformes y secos. Su ataque es mayor cuando hay presencia de malezas en el cultivo.

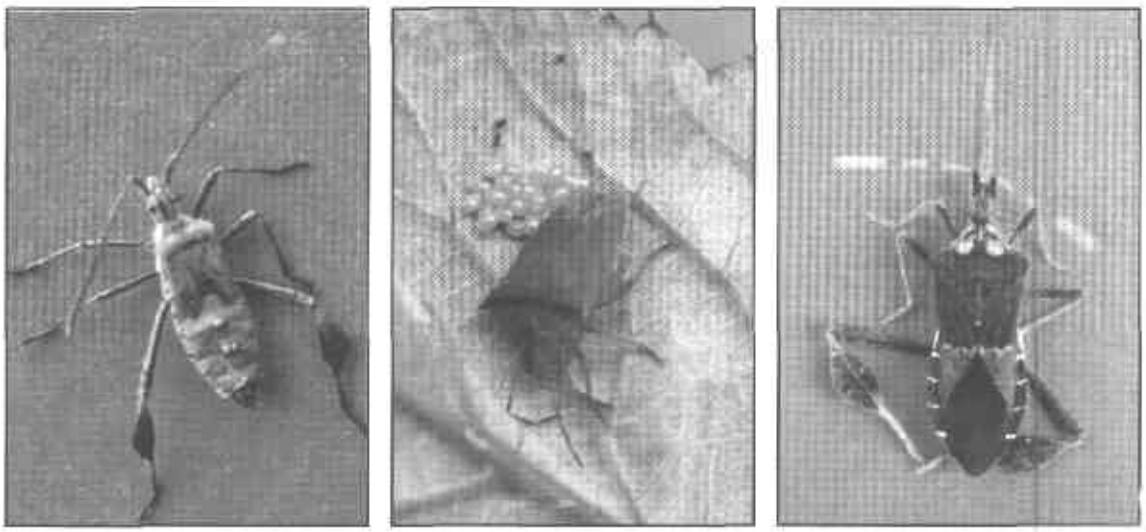




**Figura 63.** Diferentes especies de chinches atacan a la mora. El daño lo realizan chupando la savia de la planta y se ubican en las distintas estructuras como hojas y frutos

### Manejo

- Haga control selectivo de malezas.
- Evite el uso indiscriminado de plaguicidas.
- Coseche oportunamente.

## Trips o bichos de candela. *Thrips* sp.

Son insectos diminutos que se presentan especialmente en épocas de verano o sequía intensa. Presentan pico corto y alas con flecos que los ayudan a transportarse con el viento. Tanto los adultos como las ninfas se alimentan de las hojas nuevas recién abiertas, de los brotes terminales flores y frutos.

En los brotes los insectos raspan el tejido para que la savia salga y la chupan. Las hojas chupadas se ponen de color blancuzco, y se enrollan o se arrugan. Los tallos y frutos se pueden afectar cuando el ataque es severo. Los frutos chupados no crecen más y se momifican.

Recientemente se detectó el *Thrips palmi,* atacando frutos de mora causando perdidas hasta del 100% de la cosecha.

El ataque de algunos Trips puede coincidir con la Cenicilla o Mildeo, enfermedad causada por un hongo y en muchos casos sus daños se confunden.

### Manejo

- Haga riegos por aspersión en épocas de verano o sequía, es el mejor método de control.
- Aplique insecticidas en casos extremos, pero siempre recomendados por el Asistente técnico.
- Fertilice adecuadamente.



## Cucarroncitos del follaje

Abundan en verano. La mora es atacada por varias especies, por tanto, en el campo se presentan de varias formas y colores (Figura 64).

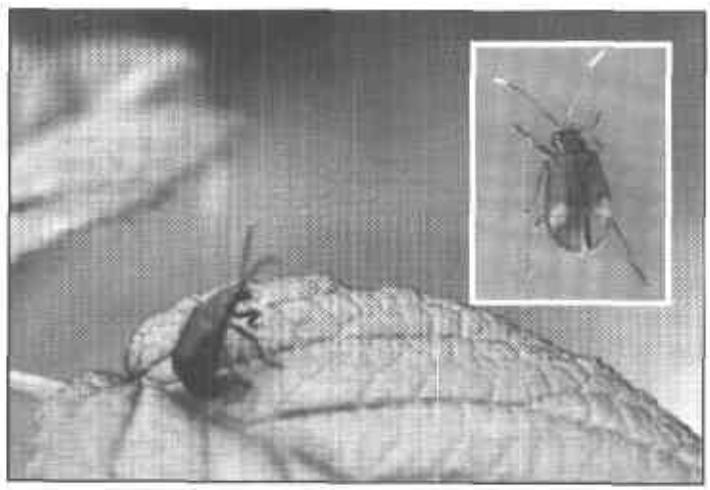


**Figura 64.** Los cucarroncitos del follaje realizan su daño en su estado adulto. Los hay de variados colores

Los adultos producen el daño al comer las hojas, en las cuales se observan perforaciones de diferente tamaño, quedando la hoja como un colador (Figura 65). Como consecuencia del daño las hojas caen y la planta puede perder totalmente las hojas.



**Figura 65.** Los cucarroncitos comen las hojas de la mora, dejan en ocasiones orificios o pueden dejarlas en esqueleto.

### Manejo

- Haga una buena fertilización
- Controle selectivamente las malezas
- Riegue por aspersión

- Aplique insecticidas sólo cuando el Asistente Técnico se lo recomiende.

### Monalonion. *Monalonion* sp.

Es una plaga de importancia potencial. Este insecto chupa savia de brotes tiernos causando quemazón y muerte de ellos. El ataque de monalonion se puede confundir con los síntomas de antracnosis porque los tallos presentan manchas oscuras (Figura 66).



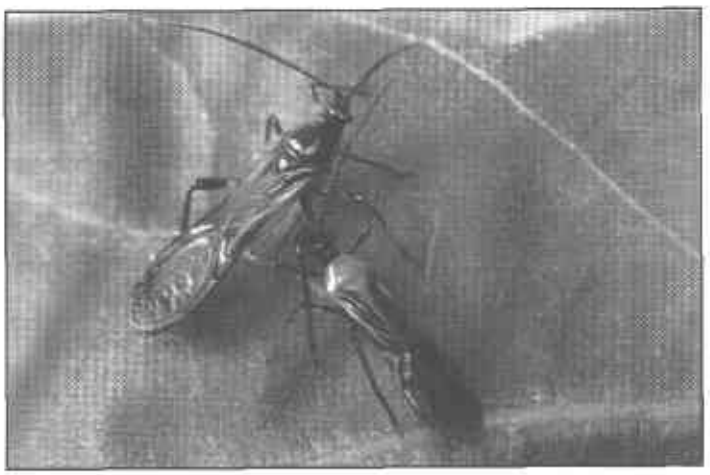


**Figura 66.** *Monalonion* sp. chupa la savia de los brotes tiernos causando quemazón y muerte de ellos

Al secarse las ramas las plantas no producen flores y por tanto tampoco frutos.

- Buena fertilización.
- Podas oportunas.
- Control de malezas.
- El control químico debe ser recomendado por el Asistente Técnico.

## Enfermedades

Los sistemas de cultivo de la mora presentan enfermedades que causan pérdidas y hacen necesario desarrollar medidas de manejo.

Las enfermedades más comunes en el cultivo de la mora son: La Antracnosis, el moho gris o botrytis, el mildeo velloso, el mildeo polvoso u oidium, la roya, y las pudriciones de la raíz, entre otras.

El manejo integrado de las enfermedades de la mora se realiza tratando de reducir el impacto sobre la producción y maximizando la

rentabilidad del cultivo; con él se plantea la necesidad de agrupar todas las medidas de manejo y prácticas culturales para prevenir la enfermedad como el manejo de las distancias de siembra, la fertilización, las desyerbas, las podas, cosechas oportunas, y la destrucción de residuos. También evitando el traslado de plantas de zonas con enfermedades a lugares libres de éstas, el manejo del agua evitando excesos, el empleo de controladores biológicos y en algunos casos, el control químico el cual es eficaz sólo si se utiliza un buen equipo y se hace bien la aplicación de los productos.



### ¿Que es una enfermedad?

Es una alteración del funcionamiento de las plantas causada por un organismo y que se manifiesta por síntomas (manchas, pudriciones).

### Las enfermedades son producidas por:

**Hongos,** que son microorganismos difíciles de ver a simple vista. El hongo penetra a la planta a través de sus aberturas naturales como estomas, lenticelas, nectarios o heridas. Un hongo puede atacar una o varias partes de la planta.

**Virus**, organismos más pequeños que los hongos y son transmitidos por insectos, herramientas. Producen síntomas como mosaicos, deformaciones, enanismos, manchas anilladas.

**Bacterias**, organismos microscópicos que penetran a la planta de forma similar a los hongos; producen marchitamientos y lesiones acuosas, principalmente. Se diseminan en las herramientas, el suelo y el agua.

## Medidas generales para prevenir enfermedades

El manejo de estos problemas debe considerar los tres factores necesarios para que ocurran las enfermedades como son: el hospedante (planta), el patógeno (enfermedad) y el clima.

El **Hospedante** se puede manejar suministrando a la planta la fertilización correcta para tener plantas vigorosas, usando plantas que presenten resistencia a las enfermedades, y como último recurso, aplicando un producto químico.

El **Patógeno** se maneja mediante programas de exclusión que tienen como objetivo impedir la entrada de enfermedades a zonas libres de ellas. Por erradicación, que consiste en destruir las plantas o cultivos afectados de una vereda o región, con el fin de impedir el avance de una enfermedad y mediante la reducción del inóculo (semilla de las enfermedades) mediante podas, quemas de material afectado, remoción de plantas enfermas, destrucción de residuos de cosecha, tratamiento de herramientas con desinfectantes y tratamiento de las semillas.



El **Clima** (ambiente) se puede intervenir mediante el manejo adecuado del agua evitando encharcamientos; para ello es necesario construir drenajes. También se puede manejar el suelo con la aplicación de correctivos de pH (acidez) y de los nutrimentos requeridos, o evitando sembrar en suelos muy arcillosos; y por último, manejando el cultivo mediante rotación, destrucción de residuos y recolecciones oportunas.

**Aclaraciones sobre el control químico:** Señor productor, tenga en cuenta que la eficiencia del uso de fungicidas depende de la identificación de la enfermedad y de la acción del producto. La mayoría de los fungicidas aplicados a las plantas las protegen de infecciones posteriores, pero no curan las ya iniciadas.

# Enfermedades que afectan al cultivo y su manejo

## Pudrición del fruto o "botritis"

Esta enfermedad es causada por el hongo *Botrytis cinerea*. Los frutos inmaduros atacados se momifican y se necrosan (se ponen negros). Frutos en proceso de maduración se pudren. El hongo destruye frutos de parte o todo el racimo (Figura 67).

**Manejo.** Como el hongo permanece por mucho tiempo en el suelo, en los desechos de las plantas y frutas, se recomienda:

- La recolección y quema de todo el material afectado.
- Fertilización oportuna.
- La poda de las ramas secas las desyerbas y plateos oportunos. Así se favorece la aireación del cultivo y se previene el desarrollo de la enfermedad.
- La cosecha de los frutos en su óptimo punto de maduración, sin dejarlos sobremadurar en la planta.
- Para el control químico asesórese de un asistente técnico.

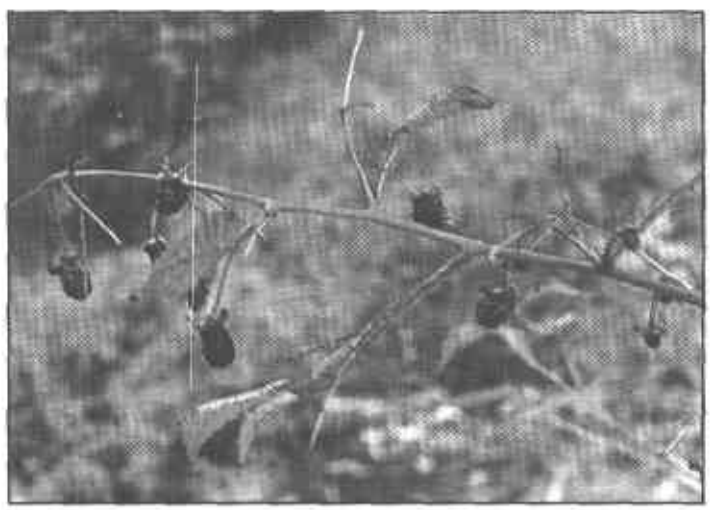


**Figura 67.** El hongo *Botrytis* sp. momifica las moras, las cuales se ponen negras y se secan.

## La roya

Esta enfermedad es causada por un hongo. La enfermedad se recono-ce porque el hongo produce manchas de color morado por encima de las hojas y de color naranja o amarillas por debajo de ellas (Figura 68).



**Figura 68.** La roya de la mora produce manchas de color naranja o amarillo por debajo de las hojas

En los tallos ocurren agrietamientos (Figura 69). La enfermedad ataca también flores y frutos, donde se observa polvo de color naranja. El hongo sobrevive en residuos de cosecha.

## Manejo



- Mantenga el cultivo libre de malezas especialmente el plato de la planta,



- Pode y recoja todo los materiales enfermos y quémelos.
- Fertilice oportunamente.
- Aplique fungicidas solo con la asesoría del asistente técnico.

**Figura 69.** La roya produce agrietamiento en los tallos de la mora.



## La antracnosis

Esta enfermedad la causa el hongo *Colletotrichum* sp. En las plantas afectadas se observan manchas oscuras en ramas y tallos (Figuras 70 y 71). Luego se produce el secamiento y la muerte de la rama. Esta enfermedad se conoce también como Tuna negra.

**Figura 70.** Las plantas afectadas por la antracnosis presentan manchas oscuras en las ramas; finalmente las ramas mueren.

## Manejo

La presencia de la enfermedad se favorece por la humedad relativa alta y por la presencia de malezas. El hongo sobrevive en las ramas y tallos que se podan durante las labores del cultivo.

Las siguientes son las recomendaciones más importantes:

- Pode y queme, todas las partes afectadas.
- Desyerbe y haga plateos para airear la plantación.
- Fertilice oportunamente.
- Si es necesario aplique fungicidas, pero siempre siguiendo la recomendación del Asistente Técnico.

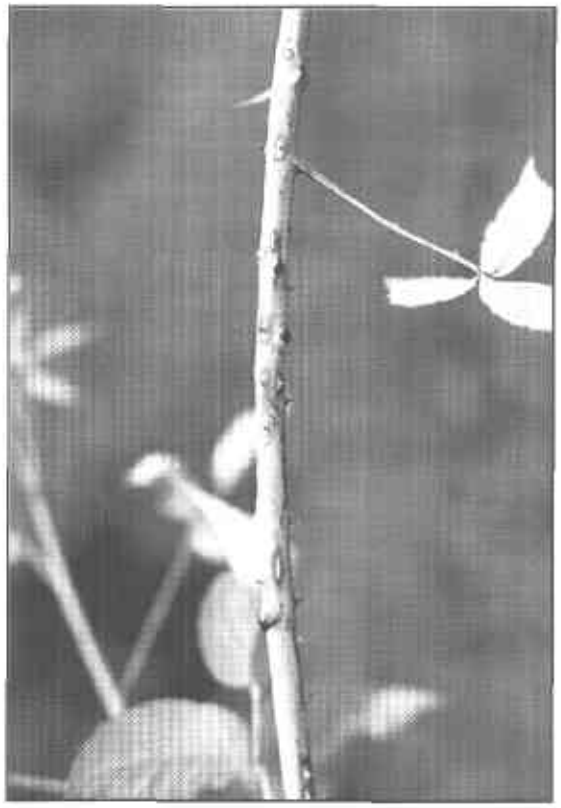


**Figura 71.** Las ramas de mora atacadas por antracnosis presentan manchas ovaladas oscuras en la base de las tunas.

## El mildeo polvoso u Oidium

Esta enfermedad es producida por el hongo *Oidium* sp. Este hongo cambia el color de las hojas (mosaico) y las deforma. La enfermedad ataca las ramas jóvenes (Figura 72).

En la planta afectada se presenta un polvillo blancuzco por debajo de la hojas (Figura 73), también en tallos, botones y frutos. Las ramas afectadas toman apariencia



**Figura 72.** El hongo *Oidium* sp. cambia el color de las hojas y las deforma.

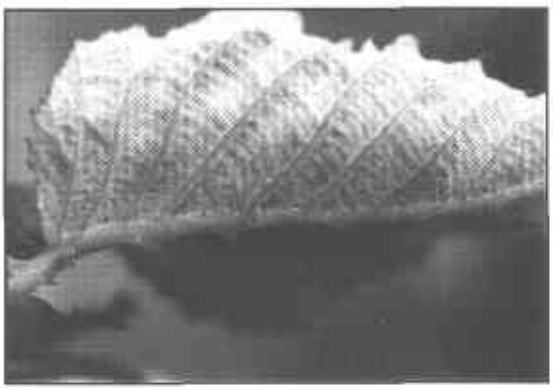


**Figura 73.** Las hojas afectadas por *Oidium* sp. presentan un polvillo blancuzco por el envés (debajo).

de látigo. El ataque a las flores y frutos produce su pérdida parcial o total.

### Manejo

El hongo sobrevive sobre residuos de cosecha. Para controlar la enfermedad entonces:

- Mantenga el cultivo limpio y con buena aireación.
- Fertilice oportunamente.
- Asesórese del asistente técnico para la aplicación de fungicidas.

## El mildeo velloso

Esta enfermedad es causada por el hongo *Peronospora* sp. Se reconoce la enfermedad en la planta de mora porque ramas y tallos presentan ampollas blanquecinas (Figura 74).

Las ramas enfermas se agrietan produciéndose su muerte. Los frutos se decoloran, se deforman y tienen aspecto húmedo (Figura 75).

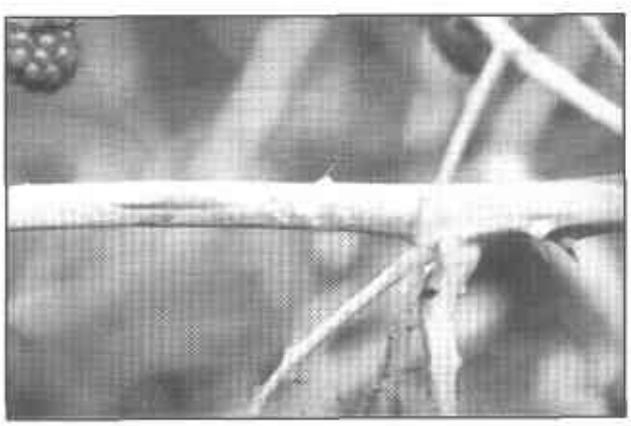


**Figura 74.** El mildeo velloso produce ampollas blanquecinas en tallos y ramas.

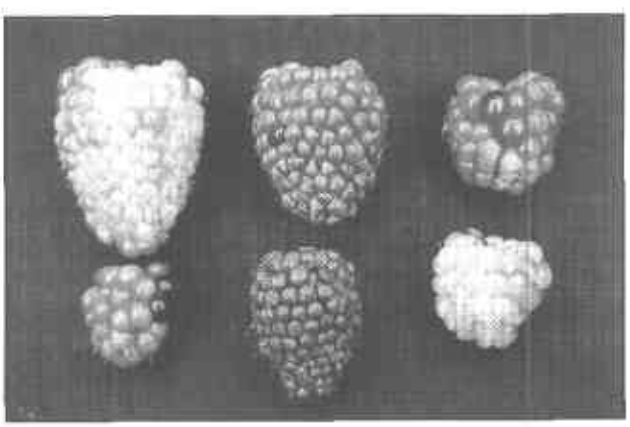


**Figura 75.** Los frutos afectados por el mildeo velloso se decoloran, también se deforman y presentan aspecto húmedo.

## Manejo

El desarrollo de la enfermedad es favorecido por la humedad relativa alta, los microclimas dentro del cultivo y dejar los materiales de las podas sanitarias dentro del cultivo.

### Medidas para su control:

- Pode y queme los brotes terminales afectados,
- Recoja todo el material afectado y quémelo.
- Mantenga bien aireado el cultivo.
- Fertilice oportunamente.
- Aplique fungicidas según la recomendación del Asistente Técnico.

## La agalla de la corona

La causa de esta enfermedad es una bacteria llamada *Agrobac-terium tumefaciens.*

Los síntomas que permiten el reconocimiento de la enfermedad son agallas o tumores en el tallo generalmente cerca al cuello de la raíz, o un poco más altos (Figura 76).

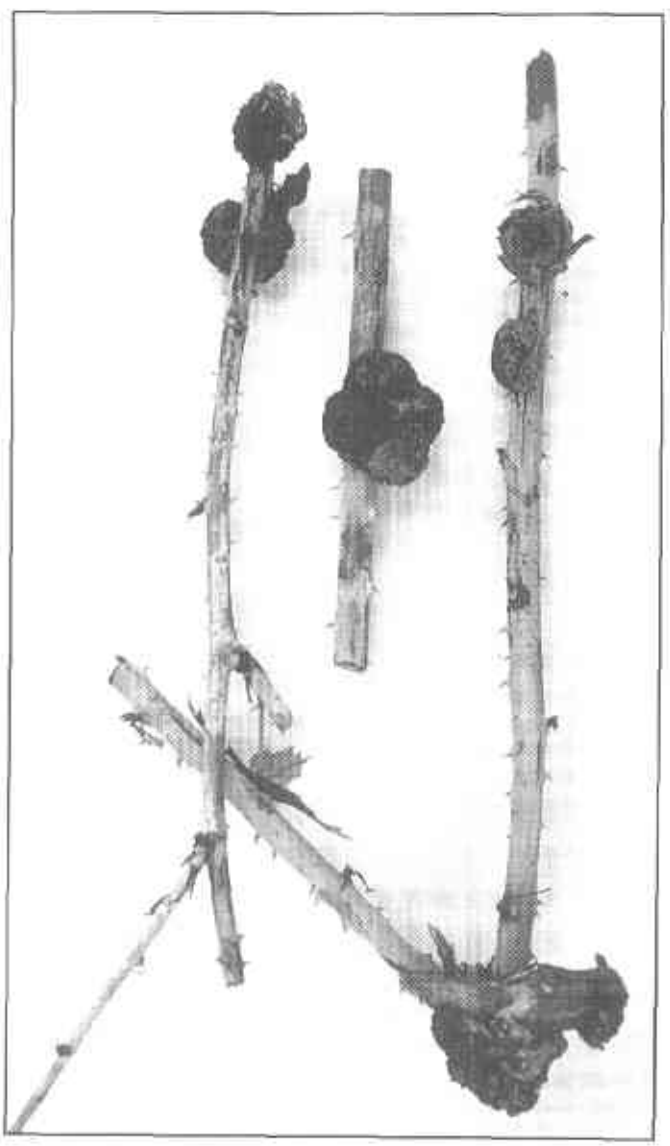


**Figura 76.** La agalla de la corona es una enfermedad que causa tumores en el tallo, generalmente cerca del cuello de la raíz.

### Manejo

Esta enfermedad se propaga principalmente en los materiales empleados para la siembra y por heridas realizadas a las plantas. Por eso se recomienda:

- Seleccionar bien los materiales que va propagar.
- Desinfectar el suelo. No sembrar en suelos mal drenados.
- Desinfestar las tijeras podadoras.
- Fertilizar oportunamente.
- Eliminar las lesiones de la planta con una navaja y aplicar cicatrizantes.



### Marchitez y pudrición de raíces

Este marchitamiento puede ser causado por *Verticillium* sp, *Fusarium* sp, *Rosellinia* sp. La enfermedad se reconoce porque las hojas se ponen amarillas y la planta se marchita.

Las raíces presentan daños como pudriciones, causados por los hongos que viven en el suelo.

### Manejo

- Arranque las plantas afectadas.
- Aplique formol en los sitios donde se arrancaron las plantas enfermas.
- Utilice material de propagación proveniente de plantas sanas.
- Fertilice oportunamente.

## Otras medidas para prevenir y controlar enfermedades de la mora

### Prácticas culturales

- Siembre únicamente materiales procedentes de planas sanas.

- Establezca el cultivo en terrenos fértiles y bien drenados.
- Elimine plantas silvestres de mora de los alrededores de plantaciones de mora comercial, porque son hospedantes de enfermedades.
- Elimine mediante poda, tallos, ramas y hojas secas o enfermas, sáquelos del cultivo y quémelos.
- Desyerbe y haga el plateo de las plantas.
- Desinfeste las herramientas especialmente las tijeras podadoras, antes y después de podar cada planta.
- Fertilice oportunamente su cultivo de acuerdo al análisis de suelo y a la recomendación del asistente técnico.
- Maneje distancias de siembra más amplias en zonas muy húmedas.
- Consulte a los técnicos de su región sobre los controles biológicos y orgánicos, que puedan actuar contra las enfermedades de su cultivo.
- Haga rotación de cultivos
- Aplique productos químicos sólo cuando sea estrictamente necesario, pero antes consulte al asistente técnico.
- Calibre equipos y boquillas de fumigación de manera permanente y manténgalos en buen estado.

Conservando los recursos naturales y las familias unidas, habrá futuro y paz.

Cenicafé
CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CAFÉ
"Pedro Uribe Mejía

*Al servicio de los caficultores colombianos, desde 1938*

# Cosecha, manejo postcosecha, comercialización y agroindustria de la mora



Cuando se han sembrado estacas o acodos, las primeras frutas se cosechan entre los siete y nueve meses después de la siembra en el campo y las plantas entran en plena producción después de 15 meses. Un cultivo bien manejado puede producir entre 18 y 20 toneladas por hectárea por año.

Las etapas de desarrollo del fruto de mora varían en tiempo, según la zona y las condiciones predominantes del clima. En general estos períodos son:

| | | | |
|---|---|---|---|
| De yema | a | Botón floral | 6 días |
| De inicio de floración | a | Apertura de flor | 23 días |
| De apertura de flor | a | Polinización | 5 días |
| De polinización | a | Formación de fruto | 8 días |
| De formación de fruto | a | Cosecha | 40 días |
| Total | | | 82 días |

Las prácticas realizadas en el cultivo antes de la cosecha están directamente relacionadas con las etapas posteriores a la cosecha y comercialización, ya que afectan positiva o negativamente la calidad de la fruta.

Las prácticas que contribuyen a una buena postcosecha son:

- La selección de un buen lote y la preparación adecuada del terreno.
- La utilización de materiales de propagación procedentes de cultivos sanos y productivos

- La siembra a distancias amplias (dos metros entre plantas y de 2,5 a 3 metros entre surcos) (Figura 77).
- El riego del cultivo en épocas secas da firmeza a la fruta y resistencia a la manipulación y transporte de la fruta.
- Un buen tutorado evita que la fruta entre en contacto con el suelo contaminándose con tierra y algunos hongos, que dañan la calidad de la fruta durante el almacenamiento (Figura 78).



- El control de arvenses que favorece la disponibilidad de agua, luz, nutrimentos y buena circulación del aire a través del cultivo.
- El control integrado de plagas y enfermedades, entre ellas el control de la mosca de la fruta porque sus larvas consumen fruta durante el almacenamiento. Controlar el chinche hediondo porque inyecta toxinas a la fruta acelerando su fermentación y acortando su vida útil; controlar la pudrición del fruto porque disminuye la vida post-cosecha de la mora.
- La realización de podas frecuentemente permiten la aireación del cultivo, la obtención de mayores rendimientos y mejor calidad de la fruta; además, esta práctica estimula el rebrote de ramas productivas.

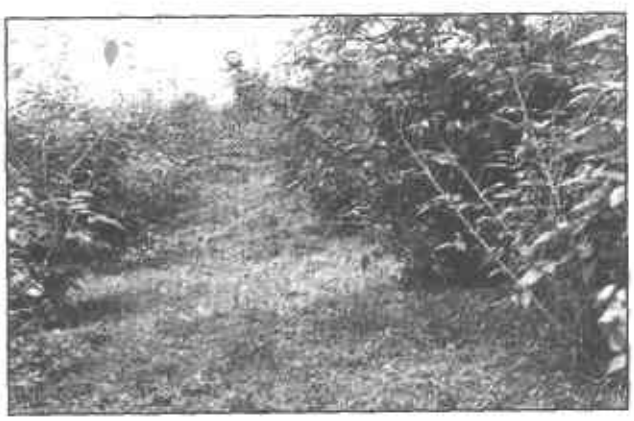


**Figura 77.** La siembra del cultivo en calles anchas facilita las labores de cosecha.



**Figura 78.** El tutorado permite que se obtengan frutos sanos, no contaminados con tierra u otros materiales que pueden ser causa de pudriciones en el almacenamiento.

Señor productor usted ha dedicado mucho tiempo y esmero en cultivar la mora de Castilla; no desmejore la calidad del producto en el último esfuerzo, porque puede perder su inversión.

## La cosecha y las operaciones post-cosecha en la finca

Las tecnologías aplicadas para facilitar el mercadeo de fruta, deben responder a las demandas del mercado (consumidores e industria) y a los requerimientos de la fruta.



Los principales problemas que se detectan están en el almacenamiento y el transporte del producto.

En el transporte se deben considerar todas las etapas y labores necesarias para desplazar la fruta desde el sitio de cargue y descargue en la finca hasta el vendedor minorista, el consumidor y las máquinas de procesamiento industrial.

Los factores que hacen que el transporte sea bueno o malo, son:

- La responsabilidad del conductor del vehículo de transporte, ya que en él recae parte de la responsabilidad en el cumplimiento de los requisitos de calidad de la fruta, oportunidad en la entrega y calidad de la fruta entregada. Compromiso que consciente o inconscientemente asume sin poseer la mayoría de las veces, conocimiento sobre manejo de las frutas.
- La buena relación entre el conductor y los productores.
- Disponer de elementos de protección y conservación de la fruta en el vehículo y el tipo de empaque en que se transporta la fruta al consumidor.
- Tener disponibilidad de recibos, planillas y facturas de compra-venta que respalden la entrega del producto.
- Tener balanzas que estén bien calibradas.
- Hacer arrumes de cajas hasta una altura de 1,5 metros para evitar que se dañen los empaques y las frutas.

- Poner carpa a los vehículos para proteger la fruta del sol, lluvia y viento.
- Tener limpios y aseados los carros transportadores y no llevar otros productos que puedan contaminar la mora como: empaques o envases de agroquímicos, abonos u otros.
- Transporte y entrega de la mora en las horas frescas del día.
- Manejo suave de la fruta para no afectar su calidad.



**La cosecha.** Es la fase de la explotación comercial del cultivo de la mora en la cual el empresario agrícola planea, organiza, coordina (dirige y motiva), ejecuta, verifica y retroalimenta los procesos administrativos y operativos que permiten recolectar y colocar en el mercado la fruta.

Los productos cosechados (fruta) deben satisfacer los requisitos del consumidor (cliente), en términos de calidad, precio y programación (cantidad y calidad) (Figura 79). El proceso se inicia cuando el productor establece el momento óptimo para iniciar las labores de recolección de la mora y finaliza cuando se produce la entrega al comprador, en las condiciones acordadas previamente.

En la cosecha se deben considerar dos procesos: uno administrativo y otro operativo.



**Figura 79.** La cosecha debe comenzar en el momento óptimo y finaliza cuando se entrega el producto al comprador.

**Proceso administrativo de la cosecha.** Comienza cuando el productor define el momento óptimo para cosechar. Para tomar la decisión de cuando iniciar la recolección de la fruta, el productor debe recoger y analizar una muestra representativa del lote, evaluando la madurez de acuerdo con los requerimientos del comprador y determinando la cantidad de fruta que está disponible para recolectar.

Una vez establecido el momento óptimo de cosecha, el productor se debe alistar para esta labor consiguiendo todos los recursos necesarios para la recolección de la mora como trabajadores, utensilios, equipos, instalaciones y capital. Fija objetivos y metas, diseña procedimientos, asigna recursos disponibles, elabora el programa de actividades, establece técnicas y procedimientos de control.



**Proceso operativo de la cosecha.** El momento adecuado para cosechar se establece teniendo en cuenta:

- Los requisitos del cliente o preferencias del mercado, es decir, el tamaño, la forma, el color, los daños, el sabor, el aroma, la limpieza, presencia de pitón o no y restos de pesticidas.
- Objetivos y metas (cómo entregará la fruta, calidad que obtendrá)
- Diseño de procedimientos (técnicas de recolección y manipulación).
- Asignación de recursos (número de canastillas, número de recolectores)
- Programa de actividades (¿cuántas horas dura la cosecha?, ¿cuántos días?).
- Establece técnicas y procedimientos de control (supervisión de la cosecha, verificación de calidades, sitio de entrega de la mora, consecución del transporte).
- Evaluación de la madurez de la fruta. Los índices de madurez son un criterio o parámetros que se emplean para determinar el grado de desarrollo de las frutas o estado de madurez para la recolección. Indican al productor con mayor exactitud, el momento preciso para iniciar la recolección.

**Los indicadores de madurez de la mora más empleados son:**

- El color externo del fruto debe ser el clasificado como 4, 5 ó 6, de acuerdo con la Tabla de colores de la norma técnica colombiana NTC 4106 que está disponible en todas las Umatas del país.
- El sabor y el aroma característicos.
- Un fácil desprendimiento de la planta.
- El tiempo transcurrido desde la floración, que varía según el sitio de siembra entre 45 y 65 días.
- Otro indicador para la recolección está basado en exigencias del mercado o comprador.



Generalmente, no es suficiente un solo indicador para reconocer el momento óptimo de la recolección de la mora, es necesario evaluar simultáneamente varios índices, al menos uno de cada grupo.

## Alistamiento para la cosecha

Con la información recolectada en el punto anterior, el empresario agrícola debe tener en cuenta las cifras y recursos que necesita para realizar el proceso de cosecha, como:

- Cálculo de la cantidad de mora que va a recolectar.
- Porcentaje de cada calidad que obtendrá de la cosecha.
- Cantidad de fruta (en kilogramos), que obtendrá de la cosecha.
- Número de canastillas que necesita para empacar la producción.
- Número de recolectores que se requieren.
- El tiempo en horas, necesario para recolectar toda la fruta.

Esta información servirá, además, para elaborar el presupuesto de costos y gastos de operación; para conocer el rendimiento, productividad, costo por kilogramo etc., y para calcular precios y márgenes de utilidad.

**Aseo y desinfestación de instalaciones y equipos.** El orden y la limpieza comienzan por asear y conservar las instalaciones en buenas condiciones. Se deben limpiar y desinfestar todas las instalaciones y equipos que acumulen mugre, porque allí proliferan los microorganismos.

Pasos de la limpieza de canastillas: remojar, aplicar detergente, fregar y enjuagar



Pasos para la desinfestación: Haga una solución desinfectante disolviendo 3 centímetros cúbicos de Vanodine (yodo) por cada litro de agua; aplique y deje actuar como mínimo 10 minutos.

**¡ Anticípese a los problemas !**

Compruebe que el día que va a cosechar la vía no presente derrumbes o cierres por eventos deportivos o por bloqueos.

Que el vehículo que transporta la fruta esté disponible (otros compromisos, mantenimiento.)

Que tengan disponibilidad las personas involucradas en la cosecha (Cosecha de otros productos, eventos sociales o festividades)

Infórmese de los horarios de atención del cliente o comprador.

Estos detalles, junto con la información relacionada con los factores climáticos, permitirá al productor planear y programar mejor las actividades y prevenir la ocurrencia de situaciones indeseables, con el fin de tomar medidas que minimicen su impacto sobre el cumplimiento de los requisitos del cliente o la economía de su negocio.

## Recolección y post-cosecha de la mora

Son todas las tareas o actividades del proceso de cosecha, que van desde el desprendimiento de la fruta de la rama hasta su embarque en el vehículo que habrá de transportarla de la finca al mercado,

centro de acopio, supermecado, industria, procesadora o intermediario .

En la cosecha se realizan algunas actividades consecutivas que el productor debe tener presentes y en su orden son:

- Identifique el fruto que va a cosechar.
- Observe la calidad del fruto, color, tamaño, sanidad e integridad.
- Desprenda el fruto de la planta presionándolo suavemente entre los dedos pulgar, índice y corazón, torciendo el pedúnculo y halando el fruto hasta desprenderlo (Figura 80).
- Constate rápida y sensorialmente las características deseables de la fruta cosechada.
- Clasifique la fruta según los grados o niveles de calidad identificados en el mercado o acordados con el cliente.
- Deposite suavemente la fruta en el recipiente.
- Desprenda el pedúnculo inmediatamente, si el cliente exige la fruta sin pedúnculo o pitón, con el fin de evitar la manipulación excesiva y el sobrecosto. Seleccione y clasifique la fruta simultáneamente con la recolección.
- Descarte la fruta que se encuentre en el suelo





**Figura 80.** Desprenda cuidadosamente el fruto para no causar daños en cosecha.

- La fruta enferma y dañada coséchela al día siguiente
- Lave y desinfecte sus manos frecuentemente, especialmente cuando haya ido al sanitario, después de sonarse la nariz o haber manipulado elementos u sustancias extrañas.
- Use uniforme completo (gorro, tapa bocas, overol) y elementos de protección higiénicos.
- Evite poner en contacto con el suelo los recipientes para depositar la mora.
- Utilice recipientes, utensilios y herramientas lavadas y desinfestadas.
- Capacite el personal que va recolectar la fruta.
- Evite la permanencia prolongada de fruta recolectada en el lote, a la intemperie o al sol.
- Emplee recipientes pequeños y empaques subdivididos (Figura 81).
- Cuando sea imperioso recoger fruta mojada, es indispensable colocarla a la sombra para airearla y secarla.
- Evite el contacto de la fruta y los empaques con animales o con personas que presenten heridas infectadas o enfermedades contagiosas.
- Ubique los puntos de acopio lejos de posibles focos de contaminación y en un lugar de fácil acceso.

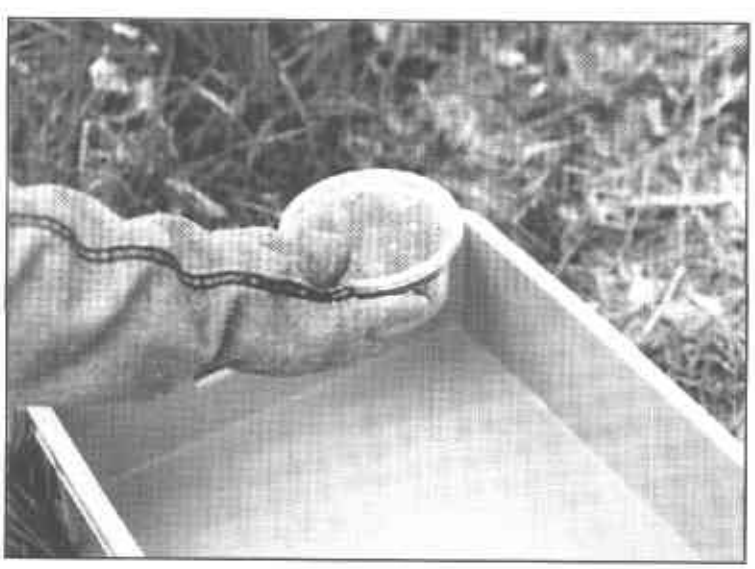


**Figura 81.** El empleo de recipientes pequeños y empaques subdivididos mantiene la calidad de los frutos cosechados.

## Acondicionamiento y beneficio de la fruta

- Separe y deseche los frutos no aptos para la comercialización, es decir, los que no cumplan los requisitos de calidad exigidos.
- Agrupe la fruta con características de calidad similares, de acuerdo con los niveles de calidad acordados con el cliente.
- Remueva el exceso de agua adherida a la superficie de la fruta, por algún método que no afecte desfavorablemente su calidad e integridad. Puede usar un ventilador.



## Operaciones adicionales de post-cosecha

Entregue la fruta máximo 8 a 12 horas después de recolectada.

Si no se puede entregar la fruta el mismo día realice actividades de conservación que en caso de la mora pueden ser las siguientes:

**Almacenamiento**. Con este se busca bajar la temperatura de la fruta. La temperatura óptima de conservación va de 0 a 1 grados centígrados y humedad relativa de 92 %.

La mora es una fruta altamente perecedera, que tiene una vida muy corta (3 a 5 días), por ello presenta mermas grandes cuando se mantiene a temperatura ambiental. El enfriamiento es necesario cuando la fruta, madura y sobremadura, debe transportarse en largos trayectos.

- Almacene sólo frutas en buen estado.
- Haga arrumes uniformes y bien organizados.
- Deje como mínimo 5 centímetros de espacio entre arrumes.
- Coloque plataformas o estibas.
- Deje espacios libres para que circule el personal.
- Deje los arrumes como mínimo a 30 centímetros de las paredes.
- Deje un espacio de 60 centímetros entre el techo y la parte superior del arrume.

- Almacene entre 150 y 200 kilogramos de fruta por metro cúbico, en el cuarto de refrigeración.
- Haga rotación de la fruta almacenada; saque primero la que entró primero.
- Si la fruta está pintona, la temperatura de almacenamiento debe ser de 5°C.
- Evite abrir el cuarto frío innecesariamente; programe la entrada y salida de fruta.
- Las paredes y el piso del cuarto frío deben tener como mínimo un aislamiento de 2 pulgadas de espesor.
- Tenga en el cuarto frío instrumentos de medición y regulación de las variables críticas como: temperatura, humedad y velocidad del aire.



## Almacenamiento en la finca

Tenga en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Almacene la fruta en un local o cobertizo acondicionado para tal fin, techado y protegido por malla. Debe tener además piso de cemento, ventilación y estar limpio.
- Deben adicionarse estibas. Las frutas deben ubicarse alejadas de posibles focos de contaminación como: sanitarios, porquerizas, depósitos de combustibles, pesticidas, agroquímicos, herramientas y empaques sucios.
- Haga pilas y arrumes bajos distanciados entre sí, para favorecer la ventilación.
- Almacene la fruta inmediatamente después de recolectada y no la deje mucho tiempo.
- Si en la vereda hay cuarto frío, lleve la mora allí y guárdela a temperatura entre cero y un grados centígrados y humedad relativa de 92%.

## El empaque

El empaque es el recipiente que permite manejar las frutas eficientemente y las protege de daños físicos y bacteriológicos. Además, facilita el transporte al sitio de almacenamiento y ayuda a la presentación del producto para la venta.



El empacado es la operación de acondicionamiento del producto para el transporte, almacenamiento y mercadeo. Tiene como finalidad facilitar el manejo, almacenamiento, arrume y transporte de la fruta, pero más que todo, para protegerla de golpes, caídas, rozamientos, fricciones y presiones durante las diversas acciones de manipulación a que está sometida la fruta.

El empaque no debe asfixiar ni fermentar la fruta; ésta debe estar bien ventilada para evitar problemas de desarrollo de hongos y bacterias.

## Características de un buen empaque

- Que sea fuerte para que proteja bien el producto durante la manipulación, arrume y transporte, al hombro, en bestia o camión.
- Que sea poco profundo, para que las capas superiores no destripen la fruta del asiento.
- Que sea liso, sin ranuras, ni estrías que alberguen patógenos, y sin aristas que dañen el producto.
- Que permita hacer arrumes sin dañar la fruta.
- Que permita el paso libre de aire, con el fin de asegurar un enfriamiento rápido y una buena ventilación durante el transporte.
- Debe ser uniforme para facilitar la estiba, arrume y desplazamiento.
- Debe ser plástico para que los productos de aseo y desinfección no los dañen.
- Que sean fabricados con materiales no tóxicos, propios para el transporte de alimentos.

## Recomendaciones para un buen empacado

- Deposite con cuidado la fruta dentro del empaque.
- Empaque la fruta libre de hojas secas, paja o basura.
- Empaque la fruta cuando esté seca, utilizando empaques limpios.
- Empaque sólo fruta sana, pues las podridas, dañadas o sobremaduras, contaminan las buenas. Ponga la fruta madura en las capas superiores.
- Coloque hasta 10 kilos de mora por empaque o menos, si está sobremadura.
- Empaque fruta sólo hasta el nivel de la caja, sin sobrepasar su capacidad y empacando la misma cantidad de fruta por empaque.
- Los empaques para mora, úselos sólo para mora, no les de otro uso.
- En lo posible, utilice separadores con alvéolos para el evitar el rozamiento de la fruta entre sí.



## Tipos de empaque

Los empaques se utilizan según el destino de la fruta; Canastillas para tiendas y supermercados y canecas para la agroindustria.

**Canastillas plásticas** (Figura 82). Este tipo de empaque es el ideal, ya que facilita el manejo en la recolección.

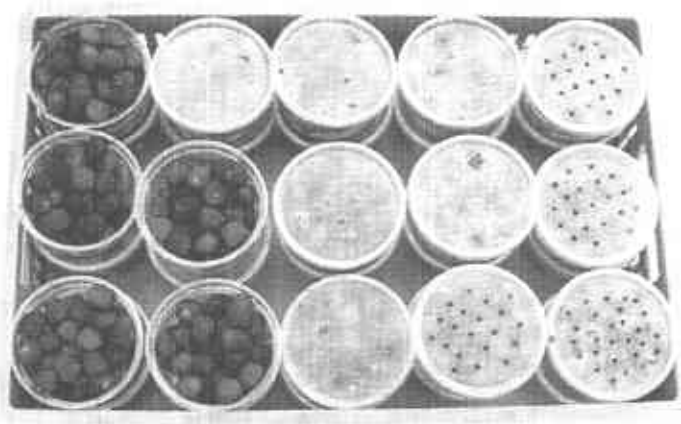


**Figura 82.** Las canastillas plásticas utilizadas como empaque de las frutas son resistentes, pueden ser reutilizadas y son de larga duración.

Sus ventajas son: resistencia, reutilización y larga duración; duran en promedio 6 años, se acomodan fácilmente en camiones y en las angarillas para transporte en bestias. También permiten una buena ventilación y enfriamiento, y las canastillas son livianas, lavables y se acoplan bien facilitando su arrume.

Presentan dificultad para el intercambio con los comerciantes. Son muy perseguidas por los ladrones.



**Canecas plásticas.** La mora destinada para la agroindustria se empacada en canecas. Una vez llenas ciérrelas inmediatamente y ubíquelas en lugares frescos.

Utilice los empaques elaborados por el convenio Postobón y Comité de Cafeteros del Risaralda, los cuales son fabricados con materiales no tóxicos, seguros para el transporte de alimentos y con un diseño adecuado para su manipulación y arrume; tienen capacidad entre 20 y 25kg de mora (Figura 83).

El empaque no es sustituto de la refrigeración, y por consiguiente, la conservación de la calidad sólo se logra cuando éste se combina con almacenamiento o transporte refrigerados.

Para el mercadeo de la mora se han establecido categorias de calidad y parámetros contemplados por la norma ICONTEC, NTC 4106 que contempla estos requisitos:

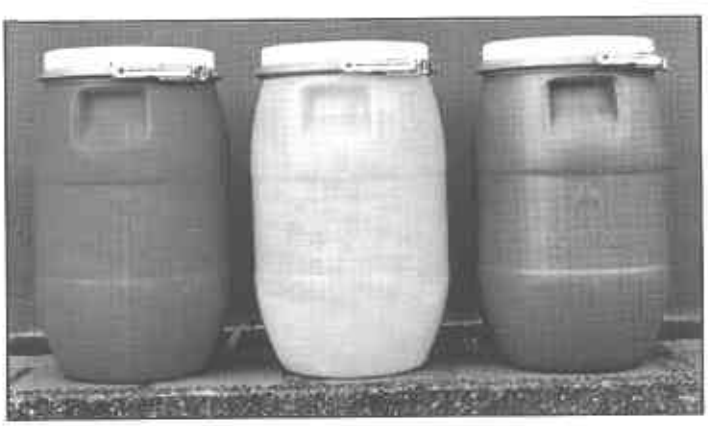


**Figura 83.** Las canecas plásticas entregadas por Postobón y el Comité de Cafeteros son el mejor empaque para la fruta destinada a la agroindustria

- Ser frutas enteras, con todas sus drupas bien formadas.
- Tener la forma característica.
- Estar sanas, y libres de humedad externa
- Libres de olores y sabores extraños, y materiales extraños.
- Presentar aspecto fresco y consistencia firme.
- Presentar pitón cuando van para mercado fresco.
- Frutos con coloración igual (Figura 84. Tabla de color Norma Icontec).

**La categoría extra**, debe tener todas las características enumeradas.

**La categoría I**, debe cumplir requisitos generales y como defectos se aceptan moras deformadas en el ápice (punta).

**La categoría II**, debe cumplir los requisitos generales y como defectos se aceptan moras deformes y sin pitón.

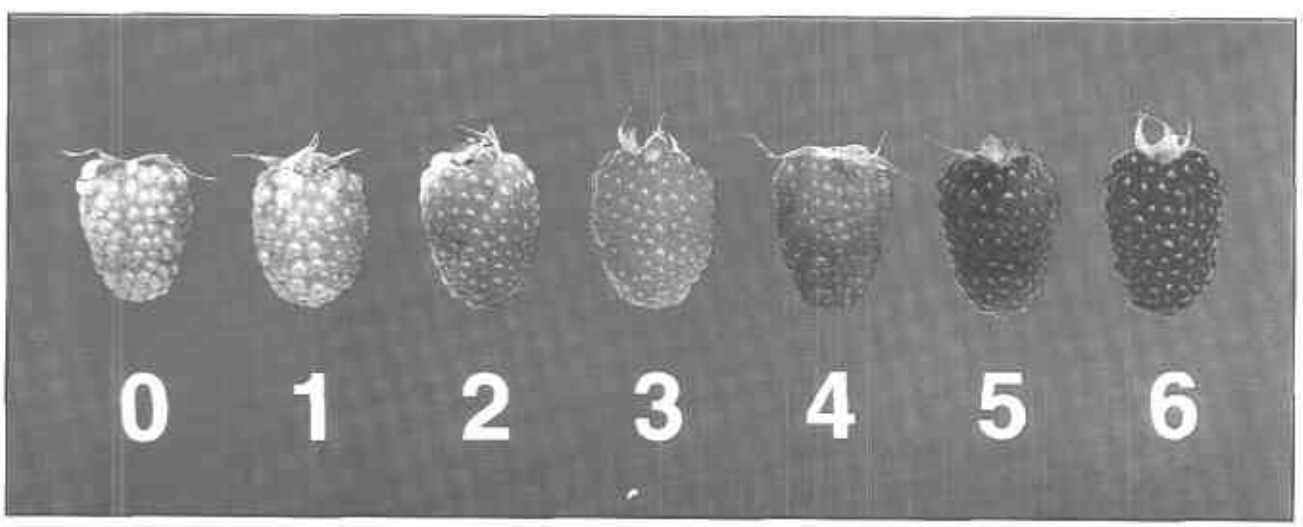



**Figura 84.** Descripción del color de los frutos según su estado de maduración, de acuerdo a la Tabla de color NTC-4106 de ICONTEC. Color 0: Fruto de color amarillo verdoso, con sus drupillas bien formadas. Color 1: Fruto de color amarillo verdoso, con algunas drupillas de color rosado. Color 2: Se incrementa el área de color rosado. Color 3: El fruto es de color rojo claro. Color 4: El color rojo del fruto es más intenso. Color 5: El fruto es de color rojo intenso, con algunas drupillas de color morado. Color 6: El fruto es de color morado oscuro.

## Agroindustria de la mora

Es una alternativa que tienen los productores para darle diferentes usos a su producto; a continuación, se mencionan algunos procedimientos:



La congelación es un método sencillo para conservar alimentos en buen estado hasta por 6 meses. Este proceso realizado correctamente permite conservar los alimentos sin que estos sufran cambios radicales en su tamaño, forma, color y sabor. Así, el consumidor o ama de casa puede disponer de ellos en cualquier época del año.

Aspectos generales de higiene para trabajar frutas y hortalizas en agroindustria:

- Lávese las manos con abundante agua y jabón
- Recójase el cabello con una malla o gorro
- Póngase un delantal limpio
- Lave los utensilios de trabajo

Con la mora se pueden elaborar varios productos: pulpa congelada, pulpa edulcorada, compota casera y mermelada entre otros.

## Preparación de pulpa congelada

La pulpa es un producto que sirve para la preparación casera de jugos, y en épocas de abundancia de mora, esta es una alternativa de uso y conservación para vender en épocas de baja cosecha.

Para preparar la pulpa congelada proceda así:

1. Aliste bolsas plásticas transparentes de dos libras (6x11 pulgadas), que estén nuevas
2. Seleccione y lave muy bien las moras, quitándoles el pedúnculo y las hojas adyacentes.

3. Licúe sin agua y cuele en un colador plástico.
4. Doble hacia afuera, 5 centímetros, la boca de la bolsa; ábrala bien y deposite la pulpa en ella, teniendo cuidado de no derramarla.
5. Saque todas las burbujas de aire; para ello golpée suavemente la bolsa contra una mesa, desdoble la boca de la bolsa y saque el aire de la parte superior, conservando limpia la bolsa.
6. Enrosque la boca de la bolsa, dóblela hacia abajo y amarre fuertemente con un hilo grueso, pita o alambre con plástico.
7. Compruebe que la bolsa quede bien cerrada, para ello voltéela boca abajo.
8. Rotule o marque con un marcador de tinta indeleble; el rótulo debe llevar el nombre de la preparación y su fecha de elaboración.
9. Coloque las bolsas selladas en el congelador, dejando un pequeño espacio entre ellas para evitar que se peguen; luego de 5 horas voltée las bolsas para acelerar el proceso de congelación. Cuando estén completamente congeladas apílelas ordenadamente. Para usar el producto descongélelo, una vez descongelado el alimento no se debe volver a congelar.



## Preparación de pulpa edulcorada

A diferencia de la preparación anterior, la pulpa edulcorada contiene azúcar y su utilización en jugos por ejemplo, sólo requiere de la adición de agua.

Para preparar pulpa edulcorada proceda así:

- Inicie la preparación siguiendo las medidas de higiene enunciadas.

Los pasos para preparar la pulpa edulcorada o concentrado de mora son iguales a los enumerados para elaborar la pulpa congelada, sólo que después de colada la pulpa, agregue azúcar, así:

- Por cada 4 tazas de pulpa licuada y colada agregue una taza de azúcar y mezcle bien.
- De ahí en adelante los pasos son iguales al proceso anterior.

Si desea trabajar con volúmenes más altos, utilice la información de la siguiente Tabla:

| Insumos | Cantidad de cada producto, en kilogramos | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Fruta sin licuar** | 2 | 5 | 10 | 15 | 20 |
| **Azúcar** | 0,5 | 1,25 | 2,25 | 3,5 | 4,5 |
| **Peso total** (Fruta licuada y colada + azúcar) | 1,75 | 4,25 | 9,25 | 14,0 | 18,25 |



Aproximadamente 10 kilogramos de fruta de mora producen 7 kilogramos de pulpa, esto quiere decir que rinde 70 %.

## Preparación de compota casera de mora y guayaba

Por ser las compotas alimentos para niños, estas se deben preparar en las cantidades a utilizar en el día y bajo máximas condiciones de higiene, ya que su mala preparación produce trastornos en la digestión de los niños y posiblemente infecciones gastrointestinales.

1. Inicie con estrictas medidas de higiene, repase las mencionadas al principio de este tema.
2. Ingredientes: dos guayabas grandes, seis moras grandes, tres cucharaditas de azúcar, ½ cucharadita de jugo de limón.

**Procedimiento :**

3. Seleccione y lave las guayabas en su estado óptimo de maduración; quite las partes en mal estado y luego corte las guayabas en cuatro partes.
4. Seleccione y lave las moras; quíteles el pedúnculo y las hojas adyacentes.
5. Cocine en olla los trozos de guayaba y las moras en agua que apenas las cubra, durante cinco minutos; agregue las tres cucharaditas de azúcar.
6. Enfríe el contenido de la olla y licúe con la mínima cantidad de agua de cocinado.
7. Pase el producto por un colador de tela plástica.

## Preparación de mermelada de Mora

Para hacer mermelada o en general cualquier producto con mora se requiere que las frutas estén maduras, de color rojo intenso o morado oscuro, para obtener un óptimo redimiendo.

El proceso de preparación de mermelada se debe iniciar con las medidas de higiene de rigor, y el alistamiento de los ingredientes para su preparación.



Fórmula casera para preparar mermelada, partiendo de diferentes cantidades de pulpa

| Insumo | Cantidad de cada insumo | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Pulpa (ya colada) | 5kg | 10kg | 15kg | 20kg | 25kg |
| Azúcar | 6kg | 13kg | 19,5kg | 25kg | 32kg |
| Agua | 1.5 litros | 3 litros | 4,5 litros | 6 litros | 7,5 litros |
| Pectina | 40g | 80g | 130g | 165g | 215g |

**La pectina** es un producto natural que hace parte de las paredes de vegetales. Son ricos en pectina la naranja, la guayaba. La mora es pobre en pectina, por eso hay que agregarla.

La pectina se agrega para que la mermelada tome su consistencia característica (fácil de untar). Para que se diluya bien la pectina se prepara con un poquito de azúcar y agua; de esta forma se evita la formación de grumos.

Generalmente para preparar mermeladas se acostumbra adicionar limón o ácido cítrico para que la mermelada no se cristalice, pero para preparar mermelada de mora no se requiere esto porque la mora es muy rica en ácido málico y por esta razón no se cristaliza.

**Pasos para preparar la mermelada**:

1. Reciba la fruta, selecciónela y límpiela.
2. Licúe sin agua.
3. Pese la pulpa y calcule las cantidades de agua, azúcar y pectina, de acuerdo a la tabla anterior.

4. Coloque la pulpa a cocinar con el agua. Revuelva durante todo el proceso hasta que de el punto.
5. Agregue la tercera parte del azúcar a los cinco minutos de estar en el fogón
6. Adicione la pectina, cinco minutos más tarde.
7. Agregue el azúcar restante, cinco minutos más tarde.



Cocine revolviendo con un batidor o mecedor de madera hasta el punto final, que se calcula dejando caer una gota de la mezcla en un vaso de agua, cuando caiga la gota al fondo sin desbaratarse formando una bolita o cuando se pegue a la cuchara con cierta consistencia, la mermelada está a punto y debe retirarse del fogón.

Generalmente la espuma desaparece cuando está cerca el punto final; si se observa que la mezcla se está oscureciendo es porque se pasó de punto.

Envase el producto tan pronto lo baje del fogón en frascos de boca ancha con capacidad de 400 gramos o los que tenga disponibles (esterilizados previamente).

Los frascos con la mermelada se tapan sin apretarlos y se ponen a hervir durante 10 minutos en una vasija con agua (baño María); el agua debe quedar a la mitad del frasco.

Saque los frascos a una mesa de madera que esté seca, destápelos para que salga el vapor e inmediatamente tápelos de manera definitiva.

Colóquelos nuevamente en la olla y llene la olla con agua caliente, dos centímetros por encima de los frascos. Deje hervir durante 15 minutos, más un minuto por cada 167 metros de altura sobre el nivel del mar, en que se encuentre la localidad. (Ver Tabla de temperaturas de ebullición)

Retire el agua con un cucharón, coloque los frascos sobre una mesa seca y déjelos enfriar. Compruebe el vacío en los frascos.

Rotule cada frasco, escribiendo el nombre del producto y la fecha de elaboración.

**Tabla de temperaturas de ebullición del agua a diferentes alturas sobre el nivel del mar.**

| Metros de altura sobre el nivel del mar | Temperaturas de ebullición en grados centígrados | Minutos por agregar a los 15 iniciales, después de comenzar a hervir |
|---|---|---|
| 0 | 100 | 0 |
| 166,5 | 99,5 | 1 |
| 333,0 | 99,0 | 2 |
| 499,5 | 98,5 | 3 |
| 666,0 | 98,0 | 4 |
| 832,5 | 97,5 | 5 |
| 999,0 | 97,0 | 6 |
| 1165,5 | 96,5 | 7 |
| 1232,0 | 96,0 | 8 |
| 1498,5 | 95,5 | 9 |
| 1665,0 | 95,0 | 10 |
| 1831,5 | 94,5 | 11 |
| 1998,0 | 94,0 | 12 |
| 2194,5 | 93,5 | 13 |
| 2331,0 | 93,0 | 14 |
| 2497,5 | 92,5 | 15 |
| 2664,0 | 92,0 | 16 |

Almacene las conservas en un lugar oscuro y fresco para evitar cambios de color y para lograr mayor duración del producto final.

## ¿Cómo se esterilizan los frascos?

Coloque las tapas y los frascos boca arriba en una olla con suficiente capacidad y con una parrilla de alambre en el fondo. Añada agua hasta sobrepasar los frascos. Hierva durante quince minutos y por último, guarde los frascos y tapas en una olla con agua caliente, hasta el momento de envasar.

## Corrección de tiempo de esterilización final o baño María

El agua hierve a diferentes temperaturas según la altura sobre el nivel del mar, por tal razón cada 166,5 metros de altura es necesario aumentar un minuto al tiempo de esterilización final, con el fin de

compensar la pérdida de temperatura en los productos esterilizados al baño María.

Con la siguiente fórmula también se puede calcular el tiempo de corrección por altura sobre el nivel del mar:

$$\text{Tiempo de corrección} = \frac{\text{altura sobre el nivel de mar del sitio de proceso}}{166,5}$$



Dependiendo de la altura del sitio donde se vaya a preparar el producto se calcula el tiempo. Para entenderlo mejor, se tiene el siguiente ejemplo:

Un grupo de productores del municipio de Riosucio, se reunirán para producir mermelada de mora; si el sitio (vereda) donde se va procesar la fruta está a 1950 metros de altura sobre el nivel del mar, cuántos minutos se deben agregar a la esterilización final al baño María?

Respuesta.

$$\text{Tiempo adicional} = \frac{1950}{166,5} = 11,7 \text{ minutos.}$$

Entonces, a los 15 minutos que se recomienda dejar hervir el baño María (al nivel del mar) se le agregan 11,7 minutos a la altura seleccionada anteriormente, o sea que en total se deja hervir al baño María 26,7 minutos en total.

Con la mora también se pueden preparar productos como: bocadillos, dulces, jaleas, néctares, salsas, concentrados, pastas concentradas y espejuelos.

## Defectos de los procesos de fabricación de conservas

Cuando los procesos de fabricación de conservas no observan las medidas de higiene y cuidado especial, aparecen defectos que pueden indicar o no su descomposición.

Defectos que indican descomposición: Los productos que presenten descomposición se deben botar. Los defectos que indican descomposición son:

- Presencia de burbujas en el interior y mal olor al destapar el frasco.
- Tapas abombadas.
- Líquido turbio.
- Frascos que se abren solos, luego de sellarlos durante el procesamiento.
- Sedimento blanco en el fondo del frasco, líquido baboso y producto blando (en caso de hortalizas).
- Puntos negros en la superficie interior de la tapa y falta de vacío del frasco.



**Defectos que no indican descomposición.** Como estos defectos no indican descomposición los productos se pueden consumir.

Hay defectos debidos a deficiencias del escaldado o precalentamiento, producidos durante su almacenamiento o después de abrir el frasco.

- Fruta envasada que flota (mora, piña, fresa).
- Pérdida de líquido durante el procesamiento.
- La fruta flota porque se ha empleado almíbar muy espeso.

**Hay defectos debidos a errores de envasado como:**

- Frascos demasiado llenos.
- Bajo nivel del producto en los frascos.
- Oscurecimiento de la capa superior del producto envasado.
- Presencia de burbujas de aire en el frasco.
- Producto flojo.
- Manchas oscuras en la boca del frasco y parte interior de la tapa.
- Dificultad para destapar la conserva.

"Corpoica, Postobón y el Comité de Cafeteros del Risaralda nos capacitaron, ahora los campesinos haremos nuestro trabajo"

*Campesino de Risaralda*

COMITÉ DE CAFETEROS
DEL RISARALDA

POSTOBON

# Los costos de producción y los registros



*En cualquier cultivo los costos de producción son indispensables* para el productor porque le ayudan a tomar decisiones.

Para poder hacer un buen cálculo de los costos de producción, el productor de Mora debe llevar unos registros básicos:

• Sobre los jornales que requiera cada labor en el cultivo y el costo de los jornales.

• Sobre compra de insumos como: semilla, fertilizantes, plaguicidas, *postes, alambre, entre otros y su costo unitario y total.*

• Registros de producción y ventas. De esta manera se pueden calcular los ingresos.

Señor productor para facilitarle la elaboración de registros y el cálculo de los costos, se presenta un modelo sencillo para poder calcular los costos de producción.

Los modelos de registros presentados en los cuadros: registro de compra de insumos, registro de jornales y registro de producción y ventas, cópielos en un cuaderno cuadriculado.

También se presenta un modelo para calcular los costos de producción en el cual se hace el resumen de costos año por año.

## Registros de Producción y Ventas

Nombre de la Finca:.....
Nombre del lote.....Número de plantas.....

| Fecha | Kilogramos cosechados | Kilogramos vendidos | Precio venta por kilogramo | Observaciones |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Total | | | | |



## Registro Compra de Insumos

Nombre de la Finca:.....
Nombre del lote.....Número de plantas.....

| Tipo de insumo | Unidades | Costo unitario | Costo Total |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| Total | | | |

## Registro de Jornales

Nombre de la Finca:.....
Nombre del lote.....Número de plantas.....

| Fecha | Tipo de labor | Número de Jornales | Valor Jornal | Costo total |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Total | | | | |

# Modelo para calcular costos de producción en Mora
# Mano de obra, insumos y rendimientos (hectárea/año)

**Densidad de población** : 2.000 plantas
**tancia de siembra** : 2m x 2.50m

**Dis-**

| Mano de Obra Costo | Unidad | Años 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1- Preparación terreno.** | | | | | | | |
| Adecuar para trazar y aplicar herbicida | Jornales | 15.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | 15.0 |
| **2-Trazado (200 estacas)** | Jornales | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 |
| 2.1 Hoyado (40x40x40cm 120 hoyos/día) | Jornales | 17.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 17.0 |
| 2.2 Aplicación gallinaza y cal | Jornales | 2.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.0 |
| 2.3 Siembra adecuación y tapado de estacas | Jornales | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.0 |
| **3- Desyerbas** | | | | | | | |
| 3.1 Plateos de 4 a 6 al año. | Jornales | 24.0 | 24.0 | 24.0 | 24.0 | 24.0 | 120.0 |
| 3.2 Desyerbas de la calle (dos químicas y dos mecánicas) | Jornales | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 10.0 |
| **4- Fertilización** | | | | | | | |
| 4.1 Fertilizaciones al suelo (cuatro al año) | Jornales | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 40.0 |
| 4.2 Fertilización foliar (dos por año). | Jornales | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 10.0 |
| **5- Podas** | | | | | | | |
| 5.1 Podas de formación( una) | Jornales | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 |
| 5.2 Poda de producción y mantenimiento (siete para el año 1 y una mensual a partir del año 2) | Jornales | 17.0 | 60.0 | 60.0 | 60.0 | 65.0 | 262.0 |
| **6- Construcciones Espalderas** | | | | | | | |
| 6.1 Hoyado para postes | Jornales | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 |
| 6.2 Adecuación de postes y travesaños acarreo y clavada | Jornales | 10.0 | 0.0 | 0.0 | 5.0 | 0.0 | 0.0<br>15.0 |
| 6.3 Instalación de alambre y encanastado | Jornales | 7.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 7.0 |
| **7- Control Sanitario** | Jornales | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 6.0 | 6.0 | 27.0 |
| **8. Recolección y empaque.** | Jornales | 16.0 | 90.0 | 100.0 | 100.0 | 60.0 | 366.0 |
| **Total Mano de Obra** | Jornales | **136.0** | **193.0** | **201.0** | **207.0** | **167.0** | **904.0** |

| Insumos Materiale: y Equipos | Unidad | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fumigadora | Unidad | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 |
| Tijeras podadoras | Unidad | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.0 |
| Guantes | Unidad | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 10.0 |
| Postes guadua bas: y sobrebasa (3.20m) | Unidad | 600.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 600.0 |
| Palines | Unidad | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.0 |
| Machetes | Unidad | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 10.0 |
| Limas | Unidad | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 10.0 |
| Selector de maleza: | Unidad | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 |
| Alambre calibre 14 | Kilos | 400.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 400.0 |
| Alambre quemado | Kilos | 60.0 | 0.0 | 0.0 | 10.0 | 0.0 | 70.0 |
| Martillo | Unidad | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 |
| Puntilla de 2 pulgac .s y media | Unidad | 2,400.0 | 0.0 | 0.0 | 500.0 | 0.0 | 2,900.0 |
| Puntilla de dos pulç das | Unidad | 2,400.0 | 0.0 | 0.0 | 500.0 | 0.0 | 2,900.0 |
| Varillones de 3 mt, | ara travesaños | | | | | | |
| 600 de 80 cm y 60 de 60 cm | Unidad | 290.0 | 0.0 | 0.0 | 150.0 | 0.0 | 440.0 |
| Grapas | Unidad | 2,400.0 | 0.0 | 0.0 | 240.0 | 0.0 | 2,640.0 |
| Inmunizante | Galones | 5.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.0 |
| Hisopos | Unidad | 4.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.0 |
| Estacas (semilla) | Unidad | 6,000.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6,000.0 |
| Fibra Terlenka | Rollo | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.0 |
| Fertilizante Compu sto | Kilos | 600.0 | 1,200.0 | 1,200.0 | 1,200.0 | 1,200.0 | 5,400.0 |
| Gallinaza | Kilos | 2,000.0 | 2,000.0 | 2,000.0 | 2,000.0 | 2,000.0 | 10,000.0 |
| Cal dolomita | Kilos | 300.0 | 200.0 | 200.0 | 200.0 | 200.0 | 1,100.0 |
| Fertilizante foliar | Litros | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 20.0 |
| Agrimins | Kilos | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 500.0 |
| Herbicidas | Litros | 5.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 17.0 |
| Bórax | Kilos | 5.0 | 0.0 | 5.0 | 0.0 | 0.0 | 10.0 |
| Boro foliar | Litros | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 5.0 |
| Previcur | Litros | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 |
| Canastillas plástic. s para 10 kilogramos | Unidad | 25.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 25.0 |
| Tarros de 30 kg. p: a mora industrial | Unidad | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 |
| **Otros Costos** | | | | | | | |
| Análisis de Suelo | Cantidad | 1.0 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 2.0 |
| Imprevistos (10% | | | | | | | |
| **Costos Totale** | | | | | | | |

| | | | Años | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Flujo de caja** | **Costo** | **Unidad** | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Total |
| Rendimiento Bruto | | Kilos | 1,000.0 | 9,000.0 | 10,000.0 | 10,000.0 | 6,000.0 | 36,000.0 |
| Desperdicio en finca 10 % | | Kilos | 100.0 | 900.0 | 1,000.0 | 1,000.0 | 600.0 | 3,600.0 |
| Rendimiento Neto | | Kilos | 900.0 | 8,100.0 | 9,000.0 | 9,000.0 | 5,400.0 | 32,400.0 |
| Valor Kg. mora en fresco | $ | | | | | | | |
| Valor Kg. mora Industrial | $ | | | | | | | |
| Tasa de interés de oportunidad | $ | | | | | | | |
| Tasa de interés real | $ | | | | | | | |
| Valor ventas de mora. | $ | | | | | | | |
| Valor costos | $ | | | | | | | |
| Ganancia = | | | | | | | | |
| Valor ventas - Valor costos | $ | | | | | | | |

# Bibliografía Consultada



ANTÍA L., G. A.; GIRALDO C., M. J.; FRANCO, G. Módulo sobre " Manejo Post-cosecha de la Mora de Castilla". PRONATTA - CORPOICA. Manizales, 1997. 16 p.

CALDWELL, J. D. Blackeberry propagation. Hortscience 19 (2): 225- 227. 1984.

CARMONA, J. C.; AGUIRRE, P. *et al.* Caracterización físico-química de seis materiales de Mora (*Rubus glaucus*) producida en la ciudad de Manizales. *In*: Memorias Primer Seminario Frutales de Clima Frío Moderado. Manizales, octubre 10 y 11, 1996. p. 55 - 60.

CASTAÑO, O. Plagas Asociadas al Cultivo de la Mora y su Manejo. *In*: Memorias Primer Seminario Frutales de Clima Frío Moderado. Manizales, octubre 10 y 11, 1996. p. 19 - 22.

CASTAÑO, P., O. Módulo sobre "Las Plagas del Cultivo de la Mora y su Manejo". PRONATTA - CORPOICA. Manizales, 1997. 9 p.

CASTAÑO, P., O. Conferencia sobre Entomología Económica. Universidad de Caldas, Facultad de Agronomía, Manizales, 1970. (Mimeografiado)

COMITÉ AGROINDUSTRIAL DE CALDAS. Perfil de Oportunidad de la Mora. 1995. *In*: Estado del Arte de los Frutales Priorizados en la Regional Nueve. Oficina de Planeación Regional. Grupo Sistemas de Producción Regional Nueve. Corpoica. Manizales, 1996.

DE LA ROTA, M. C.; MUÑOZ, V., H. Enfermedades y Manejo en Frutales de Clima Frío Moderado. *In*: Agrodesarrollo 4 (1-2):220-230. 1993.

DUQUE, G. Comunicación personal. 1996. En: propagación de la mora.

ERAZO, S. B. El cultivo de la Mora en Colombia. *In*: Curso Sobre Frutales ICA. p. 34-35. s.f.

MOLINA, F.; DELGADO, F. Mora de Castilla. Secretaría de Agricultura de Antioquía. Medellín 1967. (Boletín informativo No. 62).

MONTOYA M, L. M. Fisiología de la reproducción vegetal. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Medellín. p. 31-47.

MONTOYA, M., C. A. Módulo sobre" Manejo integrado de las enfermedades en Mora". PRONATTA - CORPOICA. Manizales, 1997. 6 p.



POSADA, L. Lista de insectos dañinos y otras plagas en Colombia. Instituto Colombiano Agropecuario. Bogotá 1989. (Boletín Técnico No. 43).

QUIROGA, R.; CASTRO, D. El cultivo de la Mora de Castilla. *In*: El cultivo de los frutales en el Valle del Cauca. Fundación Centro Frutícola andino. Cali. 1990.

RÍOS, D. *Et al.* Mora de Castilla. *In*: Frutales, manual de asistencia técnica No. 4. 2a ed. Tomo II. Instituto Colombiano Agropecuario. Programa Nacional de Hortalizas y frutales. Bogotá. 1980.

RODRÍGUEZ O., J. E.; FRANCO, G.; GIRALDO C., M.J. Las podas en el cultivo de la Mora (*Rubus glaucus*). Revista Agrocambio 3 (8): 22-25. 1997.

RODRÍGUEZ M., J. L.; FRANCO, G.; RODRÍGUEZ S, L. A. Cultivo de la Mora (*Rubus glaucus* Benth). Costos de producción, Análisis económico. CORPOICA. Manizales, julio, 1998. 20 p.

RONDÓN, G. Moho gris (*Botrytis cinerea*) en Mora y una visión sobre su manejo integrado en Colombia. *In*: Memorias Segundo Seminario Frutales de Clima Frío Moderado. Manizales, Agosto 12 -14, 1998. p. 53 - 57.

SALAZAR, H.; CASTAÑO Z., J. Principales enfermedades de Manzano (*Malus* sp.), lulo (*Solanum quitoense* Lam.) y mora (*Rubus glaucus* Benth) en Caldas. *In*: Memorias primer Seminario Frutales de Clima Frío Moderado. Manizales, octubre 10 y 11, 1996. p. 136 - 149.

UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA. Facultad de Ingeniería Agroindustrial. Módulo sobre "Agroindustria de la Mora". PRONATTA - CORPOICA. Manizales, 1998.

ZULUAGA., A. M. Empaquemos el campo. Empaque de Mora. *In*: Memorias Segundo Seminario Frutales de Clima Frío Moderado. Manizales, agosto 12 -14, 1998. p. 96 - 101.