

A vertical photograph on the left side of the page shows raspberry plants in a field. The plants have green leaves and several clusters of ripe, dark red raspberries. The ground is covered with dry straw or mulch. The photo is partially overlaid by a red banner at the top left.

Capítulo VI

Buenas prácticas agrícolas (bpa)

Luz Adriana Vásquez Gallo

Las buenas prácticas agrícolas (BPA) se definen como un conjunto de acciones o prácticas que se realizan en una explotación agrícola, tendientes a reducir los peligros químicos, físicos y microbiológicos. Están orientadas a obtener productos inocuos (sanos-limpios), mejorar las condiciones de los trabajadores (salud y bienestar) y proteger el medio ambiente, con métodos ecológicamente seguros, higiénicamente aceptables y económicamente factibles (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2012; Secilio, 2005) (figura 6.1).

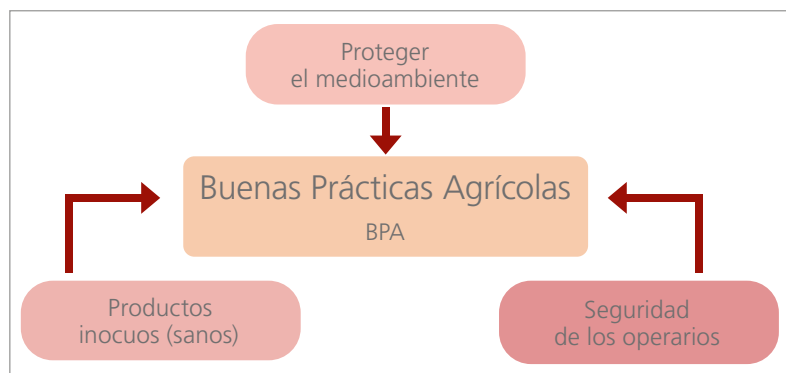


Figura 6.1. Esquema de los pilares centrales de las buenas prácticas agrícolas (BPA).
Fuente: Elaboración propia con base en la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2012)

Dentro de los prerrequisitos en los sistemas de aseguramiento de la calidad (SAC) se encuentran las BPA, las cuales son fundamentales e indispensables en la producción primaria, como una base sólida que asegure la inocuidad de los alimentos (Torrado, 2005).

En Colombia, según las instituciones encargadas para el control y cumplimiento, las BPA no son de carácter obligatorio sino una actividad voluntaria. Sin embargo, los productores que pretendan realizar algún tipo de exportación a la Unión Europea, Canadá o Estados Unidos (entre otros), según requerimiento de los compradores, deben certificar los predios, a través de la aplicación, demostración y funcionalidad de las BPA (Ghémar, 2013; FAO, 2005).

Por lo anterior, para la implementación de las BPA se deben tener en cuenta diferentes factores que están directamente relacionados con el manejo del cultivo en la producción primaria, a saber:

1. Área e instalaciones
2. Protección de los operarios
3. Componente ambiental
4. Material de propagación
5. Nutrición de las plantas
6. Protección del cultivo
7. Cosecha y poscosecha
8. Soporte documental
9. Trazabilidad

La implementación de las BPA en el cultivo de la mora es beneficiosa para todos los actores involucrados en la cadena de producción, desde los productores con sus familias hasta el consumidor final. Por ello, las acciones relacionadas con las BPA deben ser vistas como actividades rutinarias propias del manejo del cultivo, las cuales involucran en todo el sistema de producción la organización, la higiene y el aseo, tanto en las instalaciones como en los elementos de trabajo y por supuesto, en los operarios, porque esto contribuye directamente a la obtención de un producto inocuo, así como cumplir las exigencias de algunos mercados y del consumidor final.

Para llevar a cabo las BPA y en general para el proceso de cosecha y poscosecha, los productores deben tener en cuenta algunas condiciones y características de la finca que intervienen en el sistema de producción, y que hacen parte de la planeación para el establecimiento del cultivo, tales como:

1. Topografía del predio (plano, ondulado, pendiente)
2. Tipo de suelo (arenoso, arcilloso, franco)
3. Condiciones climáticas de la zona (temperatura, precipitación, brillo solar)
4. Antecedentes del lote (inundaciones, erosión, aplicación de agroquímicos)
5. Abastecimiento de agua (nacimientos, pozo, quebrada, acueducto)

Al respecto, se aconseja elaborar un mapa de la finca y sus alrededores, para que el productor identifique todos los componentes del sistema de producción, reconozca los sectores adjuntos al cultivo de la mora e identifique la presencia de algún tipo de peligro (figura 6.2).



Figura 6.2. Mapa de la finca elaborado por un productor.

Factores relacionados con la implementación de un programa de bpa en fincas productoras de mora

En las normas elaboradas para el cumplimiento de las BPA se contemplan una serie de factores o elementos que se deben tener en cuenta en cualquier unidad productiva, algunos de ellos pueden ser de mayor o menor cumplimiento de acuerdo con la norma que se esté aplicando; sin embargo, si es para un proceso de certificación, la mayoría de estos factores se deben emplear, es decir, evidenciar su aplicación o presencia en la unidad productiva.

Áreas e instalaciones

Toda finca productora de mora debe contar con diferentes tipos de áreas, espacios o instalaciones que faciliten la implementación de las BPA; al respecto, se pueden hacer adaptaciones o reformas de algunos lugares de la finca, de acuerdo con los recursos de cada productor, tratando de que cumplan con los requerimientos de la norma; lo importante es que estos lugares estén debidamente identificados, organizados y acordes con los planes de aseo e higiene.

Unidad sanitaria y sistema de lavado de manos

Estos deben ser construidos con materiales fáciles de limpiar y con sistemas de evacuación de aguas servidas. Las unidades deben estar ubicadas a una distancia mínima de 100 m de fuentes de agua, y a más de 15 m de donde se manipulan o almacenan productos de cosecha. Además, deben contar con avisos de identificación, señalización, así como indicaciones (de manera gráfica) sobre el procedimiento correcto para el lavado de las manos (Instituto Colombiano Agropecuario [ICA], 2016) (figuras 6.3a y 6.3b). Si en los campos no es posible construir los servicios sanitarios y de lavamanos, los operarios podrían usar las instalaciones propias de las fincas, cumpliendo con las normas de limpieza e higiene.



Fotos: Luz Adriana Vásquez Gallo

Figura 6.3. Unidades sanitarias y de aseo. a. Construcción en ladrillos; b. Construcción artesanal.

Área de almacenamiento de insumos agrícolas

Se puede destinar un espacio o área de la finca que esté retirado de la vivienda, y preferiblemente que sea resistente al fuego (no es necesario construir una bodega). Este espacio estará reservado para almacenar únicamente agroquímicos; lo importante es que esté organizado, que su construcción permita hacerle aseo y se encuentre debidamente señalizado (figuras 6.4a y 6.4b). En este lugar se debe ubicar un mueble o estantería para situar los insumos a utilizar en la finca (insecticidas, herbicidas, fungicidas y adherentes, productos biológicos, entre otros). Los líquidos se deben localizar en la parte de abajo, separados y marcados por tipo de producto; y los agroquímicos en polvo se ubican en la parte superior (figura 6.4c). Para la identificación se puede usar una tabla de madera, una lámina de plástico o una hoja de papel o cartón, protegida con un plástico o con un acetato. Los productos siempre se deben almacenar en el empaque original.



Fotos: Luz Adriana Vásquez Gallo

Figura 6.4. Área de almacenamiento de insumos agrícolas. a. Vista de una bodega construida en madera; b. Vista de una bodega debidamente señalizada; c. Forma de organización de productos dentro de la bodega.

Es necesario que esta área siempre esté con llave y correctamente marcada. Así mismo, se debe restringir la entrada de niños y animales. El lugar, además, tiene que contar con iluminación y ventilación (se puede colocar un lienzo que permita la entrada de la luz y evite la acumulación de gases). Todos los envases, bolsas y paquetes de productos deben estar debidamente cerrados. Igualmente, en la bodega debe estar ubicado un kit para manejo de derrames (con aserrín, periódico, escoba, pala, papelera), para facilitar la limpieza en caso de que ocurra un accidente con algún agroquímico

(Instituto Colombiano Agropecuario [ICA], 2016; Osorio, 2014; Corporación Colombia Internacional [CCI], 2011). Cuando suceda un derramamiento, el operario debe colocarse el equipo de protección personal (botas, guantes, respirador), y no debe aplicar agua sobre el líquido derramado sino cubrirlo con material absorbente (arena o aserrín); una vez absorbido el producto derramado, se debe recoger con la pala y depositarlo en una bolsa plástica, para luego ubicarlo en una caneca con tapa; si el derrame es sólido (polvo), se recoge con la pala, se echa en la bolsa plástica y luego en la caneca. Una vez recogidos los productos derramados se marcan y se empacan muy bien, para ser entregados a la entidad que recoge los envases (Asociación Nacional de Industriales, [ANDI], 2017).

Otras consideraciones

1. Tener en cuenta el tiempo de conservación y rotación de los productos; comprar solo los que se necesitan por un periodo de tiempo determinado.
2. Marcar en cada recipiente la fecha de compra, para llevar un control.
3. Utilizar productos registrados y autorizados por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA); en la etiqueta debe decir: Registro de venta ICA, N° ____.
4. Antes de preparar la mezcla y aplicar el producto, el agricultor debe leer muy bien la etiqueta y seguir las indicaciones escritas allí para estar seguro de la dosificación, peligrosidad, forma de aplicación, ingrediente activo y precauciones, entre otras.
5. Destinar un espacio para colocar letreros informativos con el fin de orientar a los trabajadores en relación con el manejo de equipos, precauciones, cuidados y acciones a tomar en caso de que ocurra algún accidente (figura 6.5).



Foto: Luz Adriana Vásquez Gallo

Figura 6.5. Tablero con información general.

- Los fertilizantes se colocan en el piso sobre estibas, para evitar que estos se humedezcan; deben estar cerrados para evitar volatilización y el lugar de almacenamiento debe permanecer limpio, seco y ventilado (figura 6.6).



Foto: Luz Adriana Vásquez Gallo

Figura 6.6. Forma correcta de almacenar los fertilizantes sobre estibas.

- Se debe llevar un control de todos los agroquímicos (plaguicidas, fertilizantes) que ingresan en la finca. En la tabla 6.1 se describe un formato para este fin.

Tabla 6.1. Formato para el inventario de plaguicidas o fertilizantes

Logo de la finca			Proceso: Inventario						Código:			
			Título del proceso: Inventario de plaguicidas o fertilizantes						Versión:			
			Nombre de la finca:						Fecha de aprobación:			
									Cultivo:			
Responsable:												
Fecha			Entradas						Salidas		Saldos	
D	M	A	Nombre del producto	Proveedor o casa comercial	Unidad	Cantidad	Costo	Cantidad	Costo	Cantidad	Costo	

Fuente: Elaboración propia

Área de almacenamiento de utensilios, equipos y herramientas

En todas las fincas de producción agrícola se utilizan diferentes equipos o elementos como aspersoras, tijeras, machetes, guadañas, baldes, azadones, palas, rastrillos, canastillas, mangueras, etc.; estos se deben lavar en un área específica e independiente y luego, guardar de manera organizada en un lugar limpio, ordenado y señalizado (Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria [Senasa], s. f.; Osorio, 2014) (figuras 6.7a y 6.7b).



Fotos: Luz Adriana Vásquez Gallo

Figura 6.7. Áreas de almacenamiento. a Área destinada a guardar herramientas; b Área destinada a guardar equipos de trabajo.

Otras consideraciones

1. Separar los implementos de trabajo de los insumos y agroquímicos.
2. Ubicar los equipos sobre una repisa, estantería o algún soporte sobre la pared.
3. Contar con manuales de instrucción, para evitar riesgos de contaminación cruzada y accidentes laborales, así como el deterioro y mal funcionamiento de las herramientas.
4. Una vez usadas las herramientas y otros elementos de trabajo, se deben lavar con agua limpia y, si es posible, desinfectar con hipoclorito al 2,4% o amonio cuaternario (figura 6.8).



Foto: Luz Adriana Vásquez Gallo

Figura 6.8. Recipientes para lavado y desinfección de elementos de trabajo.

- Se sugiere que en la instalación agrícola se llene de manera constante un formato donde se especifique el mantenimiento que se realiza a los elementos y utensilios de trabajo (tabla 6.2).

Tabla 6.2. Formato para mantenimiento de equipos y herramientas

Logo de la finca				Proceso: Mantenimiento						Código:	
				Título del proceso: Mantenimiento de equipos y herramientas						Versión:	
				Nombre de la finca:						Fecha de aprobación:	
				Cultivo:							
Responsable:											
Fecha				Equipo o herramienta						Nombre del operario:	
D	M	A	N°	Bomba de espalda	Bomba de motor	Estacionaria	Guadaña	Motosierra	Otra		
Descripción de la operación											
Observaciones											

Fuente: Osorio (2014)

Área de dosificación y preparación de mezclas de insumos

Es un área destinada exclusivamente para preparar las mezclas de los agroquímicos que se van a aplicar en el cultivo; debe tener suministro de agua y estar retirada de la vivienda y de fuentes de agua (figuras 6.9a, 6.9b y 6.9c).



Fotos: Luz Adriana Vásquez Gallo

Figura 6.9. Diferentes tipos de áreas para la preparación de las mezclas. a. Mesa de madera al aire libre; b. Mesa de madera y concreto al aire libre; c. Área techada para la preparación de mezclas.

Área de vertimiento de aguas sobrantes

Es un área de la finca que debe encontrarse retirada de fuentes de agua, en la cual se pueden verter los sobrantes de las aplicaciones de plaguicidas y lo que sobra del lavado de las aspersoras, baldes y demás implementos; esta zona se identifica como barbecho (figura 6.10).



Foto: Luz Adriana Vásquez Gallo

Figura 6.10. Zona de barbecho.

Área de acopio de productos cosechados

Los frutos, una vez cosechados, se deben llevar a algún sitio del campo que los proteja de las condiciones ambientales (calor, lluvia, viento, radiación solar), y donde se puedan disponer de tal manera que no causen apilamiento ni aplastamiento, y estén libres de contaminación por polvo. En lo posible, se debe hacer una separación inicial rápida de frutos dañados o afectados por enfermedades, y así evitar contaminaciones que puedan afectar la calidad e inocuidad. En caso de que no sean transportados inmediatamente al punto de venta, los frutos se deben llevar a un centro de acopio transitorio, lugar que con mayor razón debe estar en las mejores condiciones higiénicas posibles. En este sitio, si se dispone de mesas, se pueden despitonar los frutos, según sea el requerimiento de los compradores (figuras 6.11a, 6.11b y 6.11c).



Fotos: Luz Adriana Vásquez Gallo

Figura 6.11. Ejemplos de áreas de acopio. a. Sitio de acopio para frutos de mora construido en madera; b. Sitio de acopio construido en madera, plástico y zinc; c. Mesa de acero inoxidable para despitonar mora.

Área para consumo de alimentos y descanso de los trabajadores

Este es un lugar independiente donde los productores puedan tomar sus alimentos y descansar (figura 6.12a); debe permanecer limpio y ordenado, con canecas para la disposición de basuras. Si es posible, el lugar debe disponer de un espacio para guardar elementos personales (figura 6.12b), lo importante es que el personal sienta que se le brindan condiciones óptimas que faciliten su desempeño laboral. Igual que como las demás instalaciones, esta área se puede acondicionar, sin incurrir en mayores gastos; para esto, se puede construir una ramada, así como bancos y mesas con madera de la zona.



Fotos: Luz Adriana Vásquez Gallo

Figura 6.12. Instalaciones para el bienestar de los trabajadores. a. Área para el consumo de alimentos y descanso; b. Área para guardar elementos personales.

Área para la disposición de residuos

En esta zona se ubican recipientes debidamente marcados para depositar materiales plásticos, metal, vidrio y residuos peligrosos que provengan de las diferentes actividades de la finca, permitiendo de esta manera hacer una correcta clasificación, lo que conlleva a una conservación y protección del medio ambiente (figuras 6.13a y 6.13b).



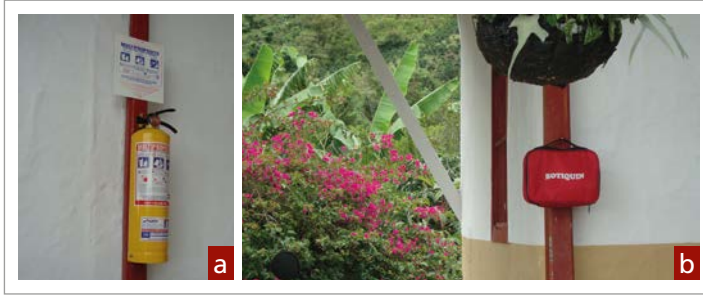
Fotos: Luz Adriana Vásquez Gallo

Figura 6.13. Recipientes para depositar residuos, debidamente marcados, tapados y protegidos de la lluvia. a. Bolsas debidamente marcadas; b. Recipientes plásticos.

Áreas para la ubicación de elementos de protección personal, botiquín de primeros auxilios y extintor

Toda finca debe tener un espacio para ubicar los elementos de protección personal (epp) que, por norma, una vez utilizados se deben lavar y guardar limpios. Además, es obligatorio disponer de un extintor multiusos cargado (figura 6.14a) y de un botiquín

de primeros auxilios (figura 6.14b); estos elementos se pueden ubicar en alguna de las bodegas, debidamente separados y señalizados.



Fotos: Luz Adriana Vásquez Gallo

Figura 6.14. Elementos de protección. a. Extintor en un lugar visible; b. Botiquín de primeros auxilios.

En general, todas las instalaciones y áreas mencionadas, así como otras que se utilizan en el sistema de producción de mora, deben tener avisos restrictivos, claros e informativos, de limpieza, aseo, organización y desinfección, así como de fácil acceso y evacuación (Instituto Colombiano Agropecuario [ICA], 2016) (figuras 6.15a, 6.15b, 6.15c y 6.15d).



Fotos: Luz Adriana Vásquez Gallo

Figura 6.15. Sitios con letreros de señalización exigidos en las BPA. a. Aviso restrictivo; b. Avisos de información; c. Aviso sobre advertencia de peligro; d. Aviso que indica el sitio para la disposición de basuras.

Protección de los operarios

Uno de los pilares o fundamentos de las BPA es la protección o bienestar de los trabajadores, lo cual tiene la intención de promover la calidad de vida de ellos y de sus familias, esto se logra si tanto operarios como sus superiores siguen las guías dispuestas en las normas de las BPA.

Bienestar, salud y seguridad de los operarios

Con relación a los trabajadores de campo, las BPA están orientadas a asegurar la implementación de medidas que logren un equilibrio óptimo entre las metas económicas y sociales, mejorando la calidad de vida de los operarios, con miras a que las labores asignadas no les generen riesgos. Además, se deben establecer horarios de trabajo aceptables y periodos de descanso justos; así como planes periódicos de capacitación e instrucción en el uso sin riesgos y eficiente de equipos y maquinaria. Al igual, es indispensable garantizarles remuneraciones razonables a todos los trabajadores y sin explotación en especial de las mujeres y los niños (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2003).

Otras consideraciones

1. Todos los operarios deben recibir una dotación completa que proteja su salud; se recomiendan los siguientes implementos: guantes, botas, protector facial, respirador, gafas y traje de protección. Estos elementos se deben usar en la preparación de las mezclas y en la aplicación de los plaguicidas en el campo.
2. Todo personal que labore en la finca debe contar con buen estado de salud; el personal con síntomas de enfermedades infecciosas no debe manipular los frutos de mora. Personas con afección respiratoria severa no deben estar haciendo fumigaciones, ni manipulando elementos tóxicos.
3. Mientras esté manipulando los agroinsumos, el operario de campo no debe consumir alimentos, ni tomar bebidas y mucho menos fumar, para evitar problemas en su salud, como intoxicaciones.
4. Operarios de campo con heridas no deben manipular los frutos (cosecha y poscosecha).
5. Los trabajadores permanentes deben estar afiliados a una Empresa Prestadora de Servicios de Salud (EPS) y a un Administrador de Riesgos Profesionales (ARP), y los trabajadores ocasionales deben tener un certificado de afiliación como independientes a la EPS y ARP (Ciro & Villegas, 2009).

6. Se debe contar con un plan de capacitación (tabla 6.3) permanente y documentado, que incluya temas relacionados con: almacenamiento, manejo y aplicación de productos químicos e insumos agrícolas, prácticas de higiene personal, primeros auxilios, manipulación de alimentos, manejo de residuos sólidos, riesgos profesionales y manejo de equipos de protección, manejo e higiene de equipos, manejo de extintores y calibración de equipos.

Tabla 6.3. Formato para el registro del plan de capacitación

Logo de la finca	Proceso: Capacitación				Código:															
	Título del proceso: Plan de capacitación				Versión:															
	Nombre de la finca:																			
Responsable:																				
Nombre del operario:				Nombre del capacitador:																
Tema	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio									
	Semanas		Semanas		Semanas		Semanas		Semanas		Semanas									
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4

Fuente: Adaptado de Osorio (2014)

Componentes ambientales

Para proteger los recursos naturales que están relacionados con la unidad productiva y otros factores que interactúan en el sistema productivo, se deben respetar y aplicar las guías registradas en las normas de las BPA, lo cual garantiza la sostenibilidad del sistema, la competitividad de la producción agrícola y la conservación de los factores ambientales.

Selección del lote

Antes de establecer un cultivo de mora, el productor debe estar al tanto de los antecedentes del lote, es decir conocer el uso anterior (tipo de cultivo, instalaciones pecuarias, uso de lotes aledaños, entre otros). Esto permite determinar la posibilidad de contaminación del agua para riego o del suelo por residualidad de metales pesados, herbicidas o estiércoles, factores que de una u otra forma pueden afectar el rendimiento del cultivo, producir contaminación a las frutas e incrementar los costos de la producción.

Otras consideraciones

1. Hacer una evaluación previa de los peligros (agentes químicos, físicos o micro-biológicos) para determinar si el terreno es apropiado o no para la siembra.
2. Si se identifican peligros, elaborar un plan de acción correctivo para reducir los riesgos.
3. El productor debe consultar, en la oficina de planeación del municipio, el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) que indica el uso de la tierra, lo que le permitirá conocer la viabilidad del establecimiento del cultivo en el sitio seleccionado.

Triple lavado

Otro de los requisitos, exigidos en la aplicación de las BPA para proteger el medio ambiente, está relacionado con el triple lavado de los envases con residuos de plaguicidas. Para esto, se vierte agua hasta la $\frac{1}{4}$ parte de la capacidad del envase, se agita fuertemente por 30 segundos y se esparce en la zona de barbecho, esta acción se repite por tres veces; finalmente, el envase se debe perforar para evitar su reutilización. Estos envases se guardan para luego ser recogidos por la entidad encargada y llevados a un sitio definido por las autoridades regionales (Corporación Campo Limpio, s. f.).

Con la disposición correcta de estos envases, los productores están aplicando el Plan de Gestión Integral de Residuos a su finca. Los envases vacíos de plaguicidas se

consideran, por normas nacionales e internacionales, “residuos peligrosos” y por lo tanto deben tener un manejo ambientalmente cuidadoso y controlado (Corporación Campo Limpio, s. f.). En Colombia, la Corporación Campo Limpio, promueve el manejo responsable de envases vacíos de agroquímicos a través del triple lavado, la adecuada recolección y su disposición final.

Manejo del agua

En caso de ser necesario aplicar riego en el cultivo, el agua debe ser usada de manera apropiada: evitando encharcamientos, programando con precisión el tiempo, frecuencia y caudal de riego, y protegiendo las fuentes de agua de algún tipo de contaminante. Se requiere conocer la calidad del agua de riego, sobre todo la que proviene de aguas profundas y superficiales (pozos, nacimientos, quebradas, ríos, lagunas) (figuras 6.16a y 6.16b), ya que esta debe cumplir con parámetros definidos, en especial debe tener ausencia de contaminantes químicos (residuos de plaguicidas y metales pesados) y de microbios patógenos (bacterias, hongos, virus,) que puedan afectar la inocuidad de los frutos y la salud de los trabajadores (Torrado, 2005). La norma (Decreto 1594 de 1984) dice que el número más probable (nmp) de coliformes totales no debe de exceder de 5.000, y de coliformes fecales no más de 1.000, cuando se use el recurso agua para riego de frutas que se consuman sin quitar la cáscara y para hortalizas de tallo corto (Presidencia de la República de Colombia, 1984). Se debe hacer análisis del agua, mínimo una vez al año (Instituto Colombiano Agropecuario [ICA], 2016) (figura 6.17) y los resultados de estos se tienen que guardar como fuente de verificación.



Fotos: Luz Adriana Vásquez Gallo

Figura 6.16. Diferentes fuentes de agua superficial para uso en cultivos. a. Quebrada; b. Laguna.



Foto: Alegria Saldarriaga Cardona

Figura 6.17. Toma de muestras de agua para análisis de calidad.

Manejo de suelos

La gestión en el manejo de los suelos mantendrá y mejorará la fertilidad de estos, reduciendo al mínimo la erosión y la pérdida de sus nutrientes; también pretende optimizar la actividad biológica del suelo y proteger la vegetación natural lindante, mediante prácticas apropiadas como estas:

1. Utilizar la labranza mínima o de conservación, y la protección de la cubierta del suelo (para reducir al mínimo su pérdida por erosión eólica o hídrica).
2. Sembrar en las distancias recomendadas.
3. Aplicar en forma razonable (en las dosis establecidas para cada producto) tanto fertilizantes químicos como orgánicos.
4. Hacer rotación de cultivos cuando sea técnicamente posible, para conservar y enriquecer la materia orgánica y la fertilidad del suelo.
5. Hacer drenajes cuando se presenten problemas de saturación de humedad en el suelo
6. Sembrar en curvas a nivel si el lote de siembra es pendiente, para proteger el suelo de procesos de erosión (figuras 6.18 y 6.19).
7. Realizar prácticas racionales mecánicas o de trabajo de suelo de conservación (Instituto Colombiano Agropecuario [ICA], 2016, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2003).
8. Proteger el suelo, dejando en las calles material vegetal que no afecte el desarrollo normal del cultivo y las labores de manejo de este (figuras 6.20a y 6.20b).
9. Prevenir la formación de cárcavas.
10. Sembrar barreras vivas para evitar procesos de erosión.
11. Elaborar los registros correspondientes de las labores que se realicen.



Foto: Luz Adriana Vásquez Gallo

Figura 6.18. Sistema de siembra en curvas a nivel, recomendado para proteger el suelo.



Foto: Luz Adriana Vásquez Gallo

Figura 6.19. Sistema de siembra a favor de la pendiente, no recomendado.



Fotos: Luz Adriana Vásquez Gallo

Figura 6.20. Protección del suelo con diferentes tipos de cobertura. a. Arvenses de porte bajo; b. Gramíneas.

Material de propagación

El material que se seleccione para la siembra debe estar adaptado a la zona, para asegurar su rendimiento y mayor vida útil; este se puede obtener en la propia finca, en la de un vecino o de un propagador o vivero (figuras 6.21 y 6.22); en cualquiera de los casos, el productor debe conocer las condiciones y características de producción de este material. El ICA (2009) recomienda que las plántulas deben ser obtenidas en viveros certificados, los cuales deben cumplir con la Resolución 3180 de esa entidad, por medio de la cual se establecen los requisitos y procedimientos para la producción y distribución de material de propagación de frutales en el territorio nacional y se dictan otras disposiciones; si las plantas se obtienen del mismo predio, deben seguir los procedimientos para este fin. Con respecto al material de propagación se deben tener presentes las siguientes consideraciones:



Foto: Jorge Alonso Bernal Estrada

Figura 6.21. Material de siembra producido en finca.



Foto: Jorge Alonso Bernal Estrada

Figura 6.22. Material de siembra producido en vivero especializado.

1. Cualquier acción que se desarrolle (aplicación de plaguicidas, fertilización, poda, entre otras) en el material de propagación, debe quedar registrada.
2. Reportar anomalías (signos o síntomas) en las plántulas, y asesorarse de un técnico para desarrollar un plan de calidad, con base en tratamientos sanitarios apropiados.
3. Eliminar plántulas enfermas o sospechosas de alguna enfermedad.
4. Llevar un registro documental de las actividades desarrolladas para la producción de material vegetal (tabla 6.4).

Tabla 6.4. Formato para la producción de material vegetal en la finca

Logo de la finca	Proceso: Material vegetal		Código:		
	Título del proceso: Producción de material vegetal		Versión:		
			Fecha de aprobación:		
Nombre de la finca:					
Responsable:					
Fecha	Labor	Producto	Cantidad	Unidad	Costos

Fuente: Elaboración propia

Nutrición

Los productores de mora deben diseñar un plan de fertilización, para favorecer el rendimiento del cultivo y la calidad de los frutos, basado en el análisis del suelo y los requerimientos técnicos (tabla 6.5), determinando dosis y frecuencias de aplicación, previo análisis fisicoquímico del suelo antes de la siembra y durante el cultivo en producción. Esto se debe hacer al menos una vez al año.

Tabla 6.5. Requerimientos para el establecimiento de un cultivo de mora

N°	Factores		Clasificación por factores			
	Factor diagnóstico	A1: suma/apta	A2: moderada/apta	A3: marginal/apta	N: no apta	
1	Altitud (m s. n. m.)	1.800 - 2.400	1.600 - 1.800 2.400 - 2.700	1.400 - 1.600 2.700 - 3.000	<1.400 >3.000	
2	Radiación (h/día)	4,0 - 6,0	3,0 - 4,0	2,0 - 3,0	<2	
3	Temperatura (°C)	14,0 - 17,5	17,5 - 18,5 12,9 - 14,0	18,5 - 19,5 11,1 - 12,9	>19,5 <11,1	
4	Precipitación (mm)	1.500 - 2.400	1.300 - 1.500 2.400 - 2.600	500 - 1.300 2.600 - 4.000	<500 >4.000	
5	Drenaje del suelo (clase)	Bien drenado	Imperfectamente drenado	Excesivamente drenado Pobremente drenado Muy pobre/drenado	Pantanosos	
6		Moderadamente bien drenado			Pantanosos	
6	Nivel de nutrientes del suelo	N (ppm)	<0,25	<0,25	>0,3 - <0,25	
		P (me/100 g)	15 - 30	0 - 15	<15 - >30	
		K (meq/100 g)	>0,3	0,2 - 0,3	< 0,2	
7	Ph	5,6 - 6,5	5 - 5,5	4,6 - 5,5	<4,6 - >6,5	
8	"Textura (Clase)"	Franca	Franco-arenosa	Arenoso/arcilloso	Gravas	
			Franco-arcillosa		Arcillas montmorilloníticas	
9	Pendiente (%)	0-50	50-70	70-75	>75	
10	Profundidad efectiva del suelo (cm)	50-100	50-75	30-50	<30	

Fuente: Ríos y Vásquez (2009)

Otras consideraciones

1. El plan de fertilización debe estar supervisado por un asistente técnico.
2. Se deben utilizar insumos agrícolas y abonos orgánicos con registro del ICA; igualmente, comprar en establecimientos autorizados por esta entidad.
3. Si prepara abonos orgánicos en el predio (compostaje), es necesario llevar registros del tipo y origen del material vegetal, así como de los procedimientos de elaboración y controles realizados (tabla 6.6).
4. No usar fuentes de agua que presenten contaminación microbiológica, como tampoco heces humanas, tratadas o sin tratar, ni desechos urbanos sin clasificar o cualquier otro material que presente contaminación microbiológica y de metales pesados (Instituto Colombiano Agropecuario [ICA], 2016).

Tabla 6.6. Formato para el seguimiento de la preparación de compost

Logo de la finca	Proceso: Compostaje											Código:
	Título del proceso: Elaboración de compost											Versión:
												Fecha de aprobación:
Nombre de la finca:												
Responsable:												
Actividad	Semana											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Elección del lugar y nivelación												
Picado y amontonamiento del material												
Control de la temperatura												
Tamizado												

Fuente: Adaptado de Román, Martínez y Pantoja (2013)

5. En el compostaje se pueden usar desperdicios orgánicos como cáscaras de frutas y hortalizas, restos de cosecha (figura 6.23a), pasto, hojas caídas de los árboles (figura 6.23b), viruta de aserrín, cáscaras de huevo, servilletas, pañuelos de papel (Román et al., 2013), estiércol, preferiblemente de vaca o caballo, tierra y melaza, entre otros. Luego de obtener el compost, este se empaca en sacos para su transporte o se utiliza directamente en la finca (figura 6.24).



Fotos: Jorge Alonso Bernal Estrada

Figura 6.23. Materiales empleados en la elaboración del compost. a. Residuos de cosecha; b. Pasto y hojas.



Foto: Jorge Alonso Bernal Estrada

Figura 6.24. Material compostado listo para su empaque o uso en la finca.

- Registrar todas las aplicaciones de fertilizantes tanto foliares como edáficas, en un formato, para tener un control de insumos y garantizar la trazabilidad (Osorio, 2014) (tabla 6.7).

Tabla 6.7. Formato para el control en la aplicación de los fertilizantes en el cultivo

Logo de la finca			Proceso: Fertilización		Código:
			Título del proceso: Aplicación de fertilizantes		Versión:
					Fecha de aprobación:
			Nombre de la finca:		
Responsable:			Inventario de fertilizante (uno por producto comercial):		
Casa comercial:			Asistente técnico:		
Fecha	Concepto	Dosis	Método de aplicación	N.º Lote	Operario que hizo la aplicación

Fuente: Adaptado de Osorio (2014)

Protección del cultivo

La protección del cultivo comienza desde el cuidado de las plántulas en el almácigo o en los invernaderos, salvaguardándolas de lluvias fuertes, temperaturas altas o bajas y deficiencia o exceso de humedad; continúa con la selección adecuada de la época de siembra y del trasplante al sitio definitivo (en horas de la mañana, evitando altas temperaturas y periodos de sequía), con la aplicación de fertilizantes (orgánicos e inorgánicos) en la cantidad y momento adecuados, de acuerdo al plan de fertilización (Asociación de Bananeros de Colombia [Augura], 2009).

En el lote ya establecido y con la ayuda de un técnico, se debe constituir un programa de control fitosanitario, promoviendo el manejo integrado de plagas y enfermedades (mipe) fundamentado en los conceptos de prevención, observación e intervención (Augura, 2009).

Prevención

Son medidas indirectas que se realizan de forma rutinaria en el cultivo y que contribuyen a mantener en bajos niveles los problemas sanitarios (plagas y enfermedades); de acuerdo con el ICA (2009), dentro de las medidas de prevención están las siguientes:

1. Realizar cultivos trampa.
2. Usar variedades resistentes.
3. Hacer rotación de cultivos.
4. Llevar a cabo una fertilización basada en el análisis del suelo.
5. Hacer poda de formación y sanitarias, en el tiempo y la forma adecuada.
6. Cosechar en el momento oportuno.
7. Desinfectar el calzado antes de entrar a los lotes.
8. Promover el desarrollo de especies de fauna benéfica.
9. Manejar el riego.
10. Realizar drenajes cuando sea necesario.
11. Desinfectar el sustrato antes de la siembra en el vivero.
12. Desinfectar las herramientas.
13. Retirar plantas enfermas.
14. Reciclar restos vegetales y disponerlos adecuadamente.
15. Usar material de siembra proveniente de viveros registrados ante el ICA.

Observación

Consiste en realizar monitoreo del cultivo, hacer sistemas de pronóstico y modelos de predicción. Esto con el fin de evaluar el desarrollo y presencia de plagas mediante inspecciones (figura 6.25a) y el uso de trampas (figura 6.25b).



Fotos: Alegria Saldarriaga Cardona
y Jorge Alonso Bernal Estrada

Figura 6.25. Observación de problemas fitosanitarios. a. Observación mediante inspección o monitoreo; b. Uso de trampas para evitar la presencia de plagas.

Intervención

Conjunto de medidas utilizadas con el fin de reducir las poblaciones de las plagas y disminuir la incidencia y severidad de las enfermedades por debajo del nivel de daño económico. Estas medidas incluyen el control natural, que puede ser abiótico (altas o bajas temperaturas, lluvias, vientos, sequías) o biótico (enemigos naturales, parasitoides, depredadores). Igualmente, incluyen el control artificial mediante la exclusión (evitar el ingreso de la plaga mediante campañas preventivas), erradicación (eliminar la plaga mediante acciones legales), protección (construir barreras físicas y drenajes, modificar el pH del suelo, como medidas para mitigar la presencia de las plagas), inmunización (técnicas de mejoramiento genético con el fin de obtener plantas con tolerancia o resistencia a plagas y enfermedades), aplicación legal (leyes, normas o disposiciones legales emanadas por la autoridad fitosanitaria del país, para evitar el ingreso de una plaga o una enfermedad), aspectos físicos (uso de electricidad, temperatura, sonido y ultrasonido, pegantes y radiaciones, control mecánico) (Augura, 2009).

Dichas medidas también se refieren a las prácticas etológicas (empleo de sustancias para alterar el comportamiento de las plagas), prácticas culturales (actividades agronómicas como podas de formación, sanitarias y de renovación, retirar del lote

el material podado, control selectivo de malezas, preparación del suelo, tutorado), y prácticas químicas (uso de plaguicidas con dosis y en épocas recomendadas por el técnico y solo cuando sea necesario, respetando los periodos de carencia; así como la desinfección del calzado antes de entrar a los lotes de mora) (figura 6.26) (Augura, 2009).



Foto: Alegria Saldarriaga Cardona

Figura 6.26. Desinfección del calzado a la entrada de los lotes.

Todos los controles deben quedar registrados en formatos, para la verificación en un proceso de certificación (tabla 6.8).

Tabla 6.8. Formato para el control de plaguicidas

Logo de la finca		Proceso: Control plaguicidas			Código:
		Título del proceso: Aplicación de plaguicidas			Versión:
					Fecha de aprobación:
Nombre de la finca:					
Responsable:				Inventario de plaguicida (uno por producto comercial)	
Producto:				Periodo de carencia:	
Ingrediente activo:				Categoría toxicológica:	
Tipo:				Registro ica:	
Casa comercial:				Asistente técnico:	
Fecha de aplicación	Para control de	Dosis	Método de aplicación	N.º Lote	Operario que hizo la aplicación

Fuente: Adaptado de Osorio (2014)

Cosecha y poscosecha

Con respecto a la implementación de las BPA en estas etapas de la producción primaria, los productores deben tener presente las siguientes recomendaciones:

1. Cosechar en la época apropiada, cuando los frutos han alcanzado la madurez fisiológica.
2. Cosechar respetando los “periodos de carencia”, tiempo que transcurre entre la última aplicación de un plaguicida y la cosecha, para evitar que la fruta sea cosechada con residuos.
3. Cosechar en recipientes plásticos que se puedan lavar y desinfectar (figura 6.27).



Foto: Luz Adriana Vásquez Gallo

Figura 6.27. Recipiente plástico utilizado para la cosecha de mora.

4. Cosechar todos los frutos tanto sanos como enfermos, pero de manera independiente, para evitar, contaminación entre frutos y focos de infección.
5. Utilizar elementos de protección por parte de los operarios de campo durante la cosecha (gorra o sombrero, bloqueador, botas, camisa de manga larga).
6. Trasladar a canastillas plásticas, debidamente lavadas y desinfectadas, los frutos de mora una vez cosechados, los cuales se protegen de la intemperie colocándolos a la sombra o cubriéndolos con otra canastilla o con algún objeto limpio. Durante esta labor debe evitarse el tratamiento inadecuado de la fruta, tal como se aprecia en las figuras 6.28a y 6.28b.



Fotos: Luz Adriana Vásquez Gallo

Figura 6.28. Tratamiento inadecuado de la fruta en poscosecha. a. Inadecuada protección; b. Exposición de los frutos de mora a contaminación y deterioro de la calidad.

7. Utilizar canastillas plásticas para la comercialización, recubiertas con una bolsa plástica limpia (figura 6.29), para proteger los frutos de contaminación microbiológica y además evitar el derrame (“sangrado”) del jugo de la mora.



Foto: Luz Adriana Vásquez Gallo

Figura 6.29. Canastilla recubierta con bolsa plástica para proteger la mora de contaminación y evitar derrames.

8. Tener cuidado en la manipulación de los frutos de mora, ya que por no tener una cubierta (cáscara) son más susceptibles a la contaminación; por eso, durante la cosecha y poscosecha principalmente, se deben mantener limpias las manos de los operarios, así como limpias y desinfectadas las mesas para despitar, los recipientes y canastillas, además se debe realizar un transporte adecuado.
9. El agua que se usa en poscosecha, que de alguna manera tiene contacto directo o indirecto con la fruta, debe estar libre de microorganismos patógenos.

Soporte documental (registros, planes y procedimientos)

Una de las condiciones que tiene la aplicación de las BPA es demostrar lo que se está haciendo en la producción primaria. Esto se logra a través de registros que se llenan en cada una de las actividades; además, ello es un requisito fundamental para la trazabilidad del producto y para la certificación de los predios. Estos registros pueden ser utilizados también para conocer los estados financieros del predio.

Registros documentales

Los registros que exige la resolución del ICA 020009 de 2016 para la certificación de BPA agrícolas son los siguientes:

1. Mantenimiento, limpieza, desinfección y calibración de equipos.
2. Capacitaciones al personal.
3. Preparación de abono orgánico en el predio.
4. Producción de material vegetal en la finca.
5. Aplicación e inventario de fertilizantes y plaguicidas.
6. Obtención del material vegetal.
7. Consumo de agua en la actividad agrícola.
8. Acciones de protección del agua.

Planes y procedimientos

Los productores deben llevar a cabo unos planes para la buena aplicación de las BPA, entre los cuales están los siguientes:

1. Plan de uso racional de agua.
2. Plan para evitar la erosión de suelos.
3. Procedimiento para la obtención del material de propagación en el predio.
4. Plan de mantenimiento, desinfección y calibración de equipos.
5. Plan de fertilización de acuerdo al análisis del suelo.

6. Plan de manejo integrado de plagas y enfermedades.
7. Plan de manejo de residuos líquidos y sólidos.
8. Procedimiento para la elaboración de abonos orgánicos.
9. Procedimiento para el manejo de equipos.

El soporte documental evidencia el funcionamiento eficaz de la aplicación de las BPA, que a su vez apoya los procesos de auditoría externa, de trazabilidad y de certificación. La consolidación de los registros de campo en un cuaderno o electrónicamente (dependiendo del nivel tecnológico), constituyen el sistema de documentación.

Trazabilidad

Se define como la capacidad para seguir el movimiento de un producto a través de una o varias etapas de la producción, transformación y distribución, es decir conocer la historia del alimento.

Es necesario entonces que los productores implementen un sistema de trazabilidad, a través del registro de todas las acciones o actividades cotidianas del manejo en la producción primaria, el cual se consigna en los libros de campo o en formatos. Lo anterior indica que si los productores de mora o algún agente externo de la cadena de producción. Identifican algún problema o algún peligro o riesgo en los frutos, se debe identificar el qué, el cómo, el cuándo y el quién, en cada una de estas actividades de producción. Esto permitirá precisar o identificar la causa de alguna eventualidad que pudiera haber afectado la inocuidad del producto.

Otras consideraciones

1. Una persona debe ser la responsable de llenar estos formatos o registros, previo a una capacitación.
2. Es necesario diseñar un formato para la toma de datos al que se pueda acceder fácilmente.
3. Si se tienen varios lotes y son manejados del mismo modo, se pueden asumir como un solo lote, siempre que se reporte cada una de las actividades.

Consideraciones finales

Con la aplicación de las BPA en los predios de los agricultores de mora se beneficiarían todos los agentes que hacen parte de la cadena de producción: el agricultor, porque

da un valor añadido a su producto, porque está ofreciendo un fruto inocuo y puede generar un ingreso adicional (producto diferencial); los consumidores, ya que están seguros de que consumen un producto sano y libre de contaminantes; el comercio y la industria porque pueden vender y procesar frutos inocuos, y la sociedad en general, porque producir con BPA asegura una agricultura sostenible con la que se protege el medio ambiente.

Si un productor quiere certificar su predio en BPA, de acuerdo a sus necesidades y particularidades, se puede registrar por: normas nacionales, definidas por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) con la Resolución 020009 del 2016 o por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (Icontec), que certifica con la NTC 5400 (Icontec, 2006); o por la norma internacional GlobalGAP (GlobalGAP, s. f.; Corporación Colombia Internacional [CCI], 2011).

Cuando el productor ha llevado a cabo todos los protocolos para la implementación de las BPA en el cultivo de mora, puede proceder a certificar su predio bajo el reglamento del ICA, para lo cual debe solicitar, en la oficina de su jurisdicción, tal certificación. Dicha solicitud debe estar acompañada con los siguientes requisitos:

1. Acreditación de la propiedad, posesión o tenencia del predio.
2. Certificado de existencia y representación legal si es persona jurídica, no mayor a noventa (90) días calendario (Registro Único Tributario).
3. Documento que acredite la asistencia técnica al predio por parte de un ingeniero agrónomo y fotocopia de la tarjeta profesional, dirección, teléfono, fax y correo electrónico.
4. Croquis de llegada y plano del predio, indicando las áreas destinadas al cultivo y especies.
5. Análisis microbiológico de agua proveniente de las fuentes utilizadas en las labores del predio, con vigencia no mayor a un año.
6. Certificado del uso del suelo expedido por la autoridad competente.
7. Para efectos de la visita establecida, de acuerdo con el artículo 5.º de la Resolución 020009 del 7 de abril del 2016, deberá cumplir con lo establecido en el Anexo I del *Manual de buenas prácticas agrícolas*.
8. Permiso de uso de aguas cuando se requiera, según lo establecido en el Decreto 3930 de 2010 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Herrera & Campuzano, 2013).

Referencias

- Asociación de Bananeros de Colombia (Augura). (2009). *Uso seguro de plaguicidas e insumos agrícolas*. Medellín, Colombia: Augura. Recuperado de <http://cep.unep.org/repcar/proyectos-demostrativos/colombia-1/publicaciones-colombia/cartilla-plaguicidas-definitiva.pdf>
- Asociación Nacional de Industriales (ANDI). (2017). *Guía para la gestión ambiental responsable de los plaguicidas químicos de uso agrícola en Colombia*. Bogotá, Colombia: ANDI. Recuperado de <http://cep.unep.org/repcar/capacitacion-y-conciliacion/andi/publicaciones-andi/Guia%20ambiental%20plaguicidas.pdf>
- Ciro, P., & Villegas, B. (2009). *Mis buenas prácticas agrícolas*. “Guía para agroempresarios”. Bogotá, Colombia: Instituto Colombiano Agropecuario (ICA).
- Corporación Campo Limpio. (s. f.) *El manejo de envases vacíos de plaguicidas de campo limpio*. Bogotá, Colombia: Corporación Campo Limpio. Recuperado de <https://www.federaciondecafejeros.org/static/files/ManejofungicidasCampoLimpio.pdf>
- Corporación Colombia Internacional (CCI). (2011). *Experiencia en implementación de Buenas Prácticas Agrícolas. Zonas Rurales de Bogotá D.C.* Bogotá, Colombia: Secretaria Distrital de Ambiente.
- Corporación Colombia Internacional (CCI). (s. f.). *Agricultural value. ColombiaGAP*. Recuperado de <http://www.cci.org.co/colombiagap/>
- Ghémar, K. (2013). *Oportunidades de negocio para el sector agroindustrial: certificaciones y nuevas tendencias de consumo en la Unión Europea*. Recuperado de <https://www.slideshare.net/pasante/2-laminas-k-ghemar-bogota-11-septiembre>.
- GlobalGAP. (s. f.). *Cinco pasos para obtener la certificación*. Estados Unidos: GlobalGAP. Recuperado de <https://www.globalgap.org/es/what-we-do/globalg.a.p.-certification/five-steps-to-get-certified/>
- Herrera, C. & Campuzano, C. (2013). *El cuidado del agua*. Medellín, Colombia: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Recuperado de <http://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/cultura-del-agua/El-cuidado-del-agua.pdf>
- Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). (2009). *Resolución 003180 del 26 de agosto 2009*. Bogotá, Colombia: ICA. Recuperado de <https://www.ica.gov.co/getattachment/4b90ef08-dc61-4685-a820-39d853a9ad98/2009R3180.aspx>