

Logística para la Cadena
HORTOFRUTÍCOLA
del Tolima

Convenio
No. 1032- 2013



Protocolo de buenas prácticas para poscosecha de **MORA DE CASTILLA** (*Rubus glaucus Benth*)



**Gobernación del Tolima, Universidad de Ibagué,
Universidad del Tolima y Sena Regional Tolima. 2017.**

ISBN físico: 978-958-754-235-6

ISBN digital: 978-958-754-236-3



Todos los derechos reservados.

Se aprueba su reproducción - parcial o total- siempre que haya mención de su origen y el reconocimiento de los créditos editoriales.

Equipo de Trabajo

Este documento fue preparado y supervisado por integrantes del equipo técnico que avanza en las estrategias de intervención del Proyecto: *Diseño e implementación de un modelo logístico como base para la integración de valor de la cadena hortofrutícola del Tolima; el cual se ejecuta en el marco del Convenio especial de cooperación no. 1032-2013*, firmado entre la Gobernación del Tolima y la Universidad de Ibagué, con financiación del Fondo de Ciencia y Tecnología del Sistema General de Regalías. **Textos y fotografía:** Meliza Moreno Henao. **Aportes técnicos:** Francisco Tocora Susa, Cristian Zambrano Carvajal, Camilo Sandoval Rodríguez. **Revisión técnica:** Yanneth Bohórquez Pérez. **Coordinación general:** Helga Patricia Bermeo Andrade (Líder científica del *Convenio 1032-2013*).

Corrección de estilo

Gloria Molano Devia

Diseño y diagramación

Julio Morales Prado

Impresión

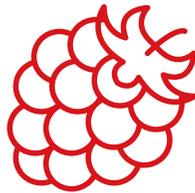
Business Outsourcing S.A.S

Dirección Editorial

Universidad de Ibagué, calle 67, carrera 22. A.A. 487
Teléfono +57 8 2709400 Ibagué – Tolima. Colombia.
<http://logihfrutic.unibague.edu.co>
proyecto.logistica@unibague.edu.co

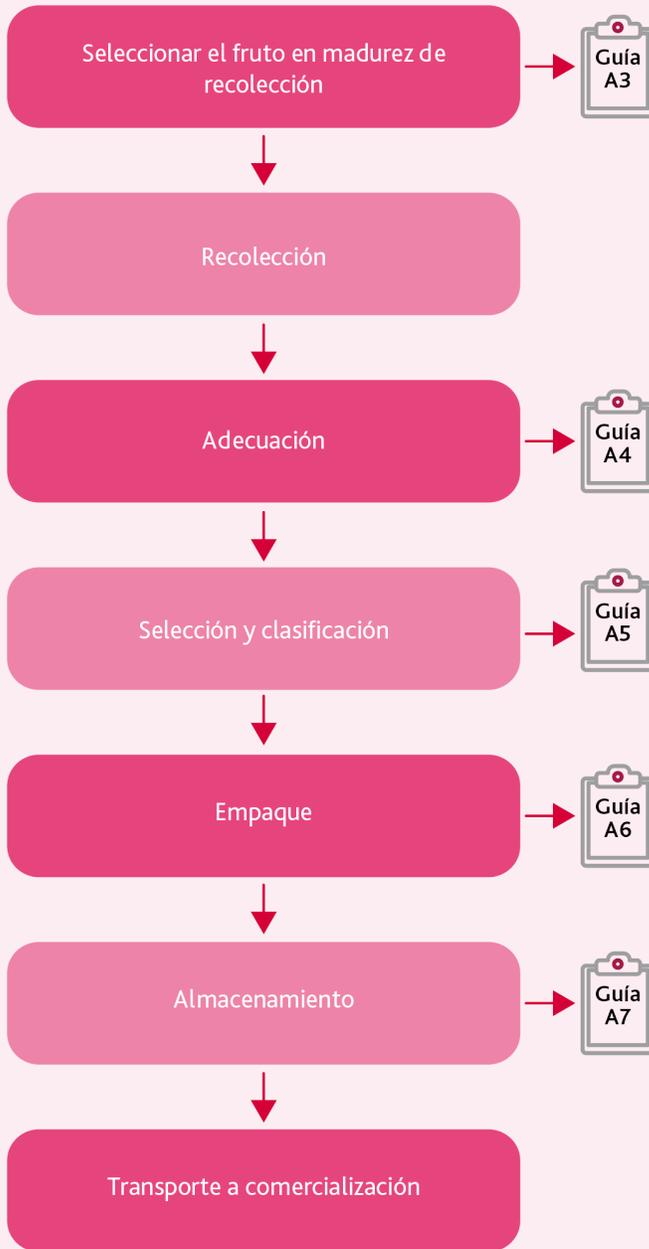


**A. PROTOCOLO DE BUENAS PRÁCTICAS PARA
POSCOSECHA DE MORA DE CASTILLA**
(Rubus glaucus Benth)





A1. DIAGRAMA DE FLUJO PARA POSCOSECHA DE MORA



Formatos vinculantes:

A3: Guía de recolección

A4: Guía de adecuación, limpieza y desinfección

A5: Guía de selección y clasificación

A6: Guía de empaque

A7: Guía de almacenamiento



A2. DIAGRAMA DE OPERACIONES PARA POSCOSECHA DE MORA

Operación	●	Transporte	➡	Inspección	■	Almacenamiento	▲
-----------	---	------------	---	------------	---	----------------	---

Descripción	○	➡	□	△	Observación
Desinfectar herramientas	●	➡	□	△	Utensilios de corte y recipientes de recolección
Trasladar herramientas al cultivo	○	➡	□	△	Desde el sitio de limpieza y desinfección al cultivo
Seleccionar el fruto en madurez fisiológica	○	➡	■	△	Utilizar la tabla de color (Ver guía A3)
Realizar corte	●	➡	□	△	Utilizar las herramientas de corte previamente desinfectadas o girar y desprender
Colectar	●	➡	□	△	<ul style="list-style-type: none"> Evite mantener prolongadamente la mora en la mano Utilizar recipientes de máximo 12 cm de profundidad Si es posible colectar en el empaque final
Llenar el recipiente	●	➡	□	△	Utilizar una capa de producto de máximo 8 cm de profundidad en el recipiente
Transportar al área de acopio temporal	○	➡	□	△	Evitar la exposición al sol, la lluvia y contaminantes del ambiente
Seleccionar	○	➡	■	△	Seleccionar para comercialización frutos sanos, enteros, con cáliz y libres de daños (Ver guía A5)
Clasificar	○	➡	■	△	Clasificar según calibre, peso, color y categoría de calidad (Ver guía A5)
Empacar	●	➡	□	△	Empacar frutos homogéneos previamente clasificados (Ver guía A6)
Almacenar	○	➡	□	▲	Almacenar en centro de acopio temporal (Ver guía A7)
Transportar	○	➡	□	△	Transportar a comercialización preferiblemente después de las 5 p.m o en la madrugada
Limpiar, desinfectar y almacenar herramientas, utensilios e indumentaria de trabajo	○	➡	■	△	Al terminar la jornada de poscosecha, realizar limpieza y desinfección de utensilios, herramientas e indumentaria de trabajo para reiniciar las labores





A3. GUÍA PARA RECOLECCIÓN DE MORA

Tabla de indicadores de recolección

Factores	Indicador	Descripción	Instrumento
Físicos y fisiológicos	Días desde la polinización	Coseche según lugar y variedad, después de 75 días desde la floración	Percepción visual
	Facilidad de desprendimiento	Verifique que haya facilidad de desprendimiento de la fruta	Herramienta de recolección
	Tamaño	La mora debe presentar una longitud mayor de 2,2 cm	Calibrador
	Forma	Alargada, regular, sin deformaciones en el ápice	Percepción visual
	Firmeza	Entre 3 – 6 Newton (N)	Penetrómetro
	Consistencia	Fruto firme que no deja mancha de jugo en la mano	Manual
	Grado de madurez*	Madurez comercial en GM5	Tabla por color
	Color del fruto *	Fruto de color mitad vinotinto y mitad morada	Paleta de color
	Estructura interna	Drupillas bien formadas y adheridas entre sí	Percepción visual
Estructura del cáliz	Cáliz de cinco partes, color verde, sin marchitamiento, ni presencia de daños	Percepción visual	
De composición	Contenido en azúcares	El contenido de azúcar debe estar entre 7,5 - 10 ° Brix	Refractómetro

Fuente: Este estudio con base en: Ayala et al, 2013; García, 2012; NTC 4106.



Tabla de color

Grado de madurez (GM)	GM 1	GM 2	GM 3	GM 4	GM 5	GM 6
Detalle	Fruto de color amarillito verdoso con drupillas de color rosado	Fruto de color amarillito en el que se incrementa el color rosado	Fruto de color rojo claro	Fruto de color vinotinto	Fruto de color mitad vinotinta y mitad morada	Fruto de color morado oscuro
Color del fruto						
Color de referencia						

Fuente: Este Estudio con base en: NTC 4106.

A4. GUÍA PARA LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

Adecuación de producto

Factor de control	Frecuencia	Procedimiento	Imagen	Instrumentos
Frutos	Después de la recolección	Retire manualmente ramas, hojas o frutos con daños presentes en la canastilla	<p>Adecuación de producto</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Limpieza de forma manual

Limpieza y desinfección de herramientas, indumentaria y utensilios

Factor de control	Frecuencia	Procedimiento	Imagen	Instrumentos
Indumentaria de trabajo (Guantes de algodón, botas*, overol)	Al finalizar actividades y operaciones poscosecha	Limpieza: Realizar limpieza con una toalla o cepillo humedecido con jabón y posteriormente enjuagar con abundante agua.	<p>Pediluvio</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Toalla • Cepillo • Jabón • Hipoclorito • Balde • Aspersores • Dosificador • Pediluvio para desinfección de botas <p>(*Antes de entrar a la zona de acopio temporal, y a los diferentes lotes, realizar desinfección de botas con cal)</p> <p>Importante: El lavado y desinfección de canastillas es un factor determinante para la calidad y la vida útil de la mora realizar antes de cada actividad que involucre el fruto.</p>
Herramientas de corte (Tijeras)	Al menos tres (3) veces al día: Al iniciar la recolección Al medio día Tras finalizar la jornada	Desinfección: Desinfectar con hipoclorito de sodio diluido en agua (agregar 4 ml por cada litro de agua) en un tiempo de acción de 5 – 10 minutos.	<p>Desinfección de tijeras</p> 	
Recipientes de recolección (Cajas o canastillas)	Antes de la recolección	Secado: Secar todos los implementos para evitar crecimiento de hongos y oxidación.	<p>Desinfección de canastillas</p> 	
Empaque final (Cajas o canastillas)	Antes de la comercialización			



Fuente: Este estudio con base en: García, 2012

A5. GUÍA PARA SELECCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE MORA

Criterios	Selección y clasificación	Imagen	Instrumento
Daño por plagas	<p>Seleccionar, recolectar y clasificar para comercialización los frutos que se encuentren libres de daños y enfermedades ocasionadas por plagas, como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deformación • Larvas • Daños por insectos (arrugas, chupones, mordeduras) <p>Se recomienda realizar constante inspección del cultivo para verificar que se encuentre libre de daños y/o enfermedades, en caso contrario, realizar adecuada disposición de los frutos dañados y manejo cultural y/o agroecológico para evitar propagación.</p>	<p>Daños por mordeduras</p>  <p>Daño por larvas</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Percepción visual • Herramienta de corte • Recipiente colector • Canastilla para producto dañado • Empaque para comercialización
Enfermedades por hongos	<p>También seleccione para comercialización los frutos que se encuentren libres de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Moho gris • Frutos caídos • Frutos blandos iniciando proceso de deterioro 	<p>Daños por hongos en el cultivo</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Percepción visual • Recipiente colector • Canastilla para producto dañado
Daño mecánico	<p>Mantener prolongadamente la mora en la mano y contener más de 2 frutos, aumenta el deterioro del fruto.</p> <p>Se recomienda reenvasar del recipiente recolector a la canastilla con una altura máxima de 30 cm para evitar daños por compresión y magullamiento de los frutos.</p>	<p>Daño mecánico por compresión</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Percepción visual • Canastilla para producto dañado



Criterios	Selección y clasificación	Imagen	Instrumento														
Categoría de calidad	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Características</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Extra</td> <td>Con cáliz, firmes, enteras, forma regular, sin deformaciones en el ápice</td> </tr> <tr> <td>Primera</td> <td>Con cáliz, firmes, enteras, forma regular, mínimas deformaciones en el ápice</td> </tr> <tr> <td>Segunda</td> <td>Sin cáliz, forma irregular, deformaciones en el ápice</td> </tr> </tbody> </table> <p>Clasificar las moras según lo demande el mercado de comercialización. A continuación se presentan algunas descripciones según la norma NCT 4601 de las condiciones que deben cumplir los frutos para las categorías de calidad</p> <table border="1"> <tr> <td>Extra:</td> <td>Primera:</td> <td>Segunda:</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Categoría	Características	Extra	Con cáliz, firmes, enteras, forma regular, sin deformaciones en el ápice	Primera	Con cáliz, firmes, enteras, forma regular, mínimas deformaciones en el ápice	Segunda	Sin cáliz, forma irregular, deformaciones en el ápice	Extra:	Primera:	Segunda:					<ul style="list-style-type: none"> • Empaque para comercialización de producto clasificado
	Categoría	Características															
Extra	Con cáliz, firmes, enteras, forma regular, sin deformaciones en el ápice																
Primera	Con cáliz, firmes, enteras, forma regular, mínimas deformaciones en el ápice																
Segunda	Sin cáliz, forma irregular, deformaciones en el ápice																
Extra:	Primera:	Segunda:															
																	
Color	Cosechar los frutos de color rojo intenso con drupillas de color morado (Grado de maduración cinco GM 5) y clasificar de acuerdo a las especificaciones del mercado.		<ul style="list-style-type: none"> • Empaque para comercialización de producto clasificado 														



Fuente: Este estudio con base en: Universidad Nacional de Colombia, 2006; DICTA, 2005, NTC 4601.

A6. GUÍA PARA EMPAQUE DE MORA

Operación poscosecha	Detalle	Imagen	Instrumento
Empaque intra-finca	<p>Se recomienda utilizar recipientes para la recolección de máximo 12 cm de altura para llenar con una capa de mora de 8 cm, en caso de utilizar recipientes de mayor altura se deben realizar divisiones que garanticen los 12 cm para evitar daños por compresión en los frutos.</p> <p>También se recomienda utilizar el recipiente recolector con un arnés de soporte que disminuya los riesgos ergonómicos asociados a la actividad de cosecha</p>	<p>Equipo recolector con arnés de soporte</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Recipientes de recolección



Operación poscosecha	Detalle	Imagen	Instrumento
Empaque para comercialización	<p>Se recomienda recolectar directamente en el empaque final de comercialización:</p> <p>Canastillas plásticas de fondo liso de:</p> <p>60 cm x 40 cm x 13 cm 50cm x 30 cm x 15 cm Múltiplos</p> <p>Para unidades individuales desde 250 g a 500 g se recomienda empacar en Tarrinas con profundidad máxima de 10 cm, para garantizar la altura de mora de máximo 8 cm</p>	<p>Empaque en canastillas</p>  <p>Empaque en tarrinas</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Canastillas • Tarrinas con profundidad máxima de 10 cm



Fuente: Este estudio con base en: García, 2012.

A7. GUÍA PARA ALMACENAMIENTO DE MORA

Operación poscosecha	Detalle	Imagen	Instrumento
Durante la recolección	Luego de tener los recipientes recolectores llenos, se recomienda trasladarlos a la mayor brevedad, al sitio de almacenamiento temporal para evitar contaminación y exposición a factores ambientales como sol o lluvia y una maduración irregular, y reenvasar en canastillas con el mayor cuidado para evitar daños mecánicos.	<p>Recipiente recolector</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Divisiones entre canastillas • Estibas
Acopio temporal	La zona de acopio temporal debe ser cerrada para evitar el acceso de roedores, plagas o aves, presentar buena ventilación, estibas y techo, facilidades para el acceso o retiro del producto y ser de fácil limpieza.	<p>Acopio temporal</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Zona de acopio temporal

Operación poscosecha	Detalle	Imagen	Instrumento
Condiciones adicionales en acopio temporal	<p>Condiciones adicionales en el acopio temporal:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilice las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y de Manufactura (BPM) para el manejo integrado de sus productos y su finca. • No ponga el producto clasificado en contacto directo con el suelo, utilice estibas o pisos plásticos. • Recuerde que las zonas para el almacenamiento de químicos se deben encontrar totalmente separadas del centro de acopio. 	<p>Punto ecológico</p>  <p>Zona de almacenamiento de producto clasificado</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Zona de recibo de frutas • Zona de adecuación de frutos • Zona de almacenamiento • Punto ecológico • Zona de almacenamiento de químicos y fertilizantes
Recomendaciones para el transporte	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar el transporte avanzada la tarde (5:00 pm en adelante) para evitar frutos deshidratados • Utilizar sistemas de amortiguación en las canastillas como espumas, papel periódico blanco o yumbolon • Utilizar soportes de carga para las mulas 		<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de amortiguación para las canastillas • Soportes de carga para canastillas de mulas como angrillas



Fuente: Este estudio con base en: Alfonso, 2008; NTC 1248 – 3, 1997; Sandoval et al, 2010.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ayala, C., Valenzuela, C., & Bohórquez, Y. (2013). Caracterización fisicoquímica de mora de castilla (*Rubus glaucus benth*) en seis estados de madurez. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 11(2), 10 - 18.

Disponble: de <http://www.scielo.org.co/pdf/bsaa/v11n2/v11n2a02.pdf>

DICTA. (2005). El cultivo de la mora. Obtenido de <http://www.dicta.hn/files/Mora,-2005.pdf>

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. (1997) Frutas Frescas. Mora de Castilla: Especificaciones (NTC 4106). 1 ed. Bogotá (Colombia):

ICONTEC

García, C. (2012). Elaboración de un paquete tecnológico para productores, en manejo cosecha y poscosecha de mora (*rubus glaucus benth*) aplicando ingeniería de calidad y determinación de las características nutracéuticas de la fruta en precosecha, en Silvania. *Tesis de Maestría*. Disponible en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/8552/1/2822162.2012.pdf>

Universidad Nacional de Colombia. (2006). Alianza productiva para la producción y comercialización de mora de castilla para el municipio de Saboya. Disponible en: <http://observatorio.misionrural.net/alianzas/productos/mora/saboya/PreInversionSaboyaMora.pdf>



Logística para la Cadena
HORTOFRUTÍCOLA
del Tolima

Convenio
No. 1032- 2013



logihfrutic.unibague.edu.co

Coordinación Científica y Técnica:
Grupo de Investigación GINNOVA
Tel: (57+8) 2709400 Ext. 456
<http://investigaciones.unibague.edu.co>

Coordinación Administrativa y Financiera:
Unidad de Proyectos - RSI
Tel: (57+8) 2709400 Ext. 491 - 465
proyecto.logistica@unibague.edu.co

www.unibague.edu.co - Tel: (57+8) - 2709400 - Carrera 22 Calle 67 B/ Ambalá, Ibagué (Tolima)