

MANUAL TÉCNICO

# CALIDAD DE POSCOSECHA

# PAPAYA



INTRODUCCIÓN.....	1	MANEJO POSCOSECHA.....	9
OFERTA DE PAPAYA.....	2	BUENAS PRÁCTICAS.....	13
MERCADOS DE EXPORTACIÓN.....	3	PARÁMETROS DE CALIDAD.....	18
SELECCIÓN DE PROVEEDORES.....	4	BIBLIOGRAFÍA.....	23
CRITERIOS TÉCNICOS EN LA SELECCIÓN DE CALIDAD.....	5		
PRINCIPALES ENFERMEDADES DE POSCOSECHA.....	6		

# ÍNDICE



# INTRODUCCIÓN

La papaya (*Carica papaya*) es una fruta tropical que se ha posicionado globalmente por su aceptación basada en su alto valor nutritivo, alto contenido de fibra dietaria, vitaminas, minerales y antioxidantes a un precio razonable (Tan *et al.*, 2022; Koul *et al.*, 2022). La papaya ha constituido tradicionalmente una fuente de ingreso para los productores (Koul *et al.*, 2022; Tan *et al.*, 2022). Se ha utilizado para el desarrollo de medicamentos y el procesamiento industrial (Tan *et al.*, 2022).

Debido a sus propiedades nutritivas, medicinales y atributos de aceptación sensorial se ha constituido en un producto importante para los mercados nacionales e internacionales (Tan *et al.*, 2022).

Esta fruta climatérica es susceptible al deterioro debido a la incidencia de enfermedades ocasionadas por patógenos que se desarrollan superficialmente o en el mesocarpo durante el manejo poscosecha. Este deterioro ocasiona cambios importantes en la calidad de fruta y pérdidas en la cadena poscosecha en los países productores. La identificación de la causa o el diagnóstico del agente patógeno permite la selección del método o combinación de éstos para el manejo y control de las enfermedades (Tan *et al.*, 2022).

En cada una de las etapas de la cadena precosecha y poscosecha, la fruta es expuesta a diferentes condiciones y factores bióticos y abióticos que generan estrés fisiológico y que influyen el crecimiento de diversos patógenos y el desarrollo de enfermedades (Tan *et al.*, 2022).

Por lo tanto, es necesario invertir recursos en la gestión del manejo en la plantación y en las prácticas poscosecha para cumplir con los estándares de calidad que han sido desarrollados para la exportación y mercado nacional (Tan *et al.*, 2022).

# OFERTA

# DE PAPAYA

En los inicios de las exportaciones de papaya costarricense, las épocas de producción más importantes estaban comprendidas entre febrero a mayo y septiembre a noviembre. Con el paso de los años se empezó a programar las siembras para mantener una oferta constante.<sup>1</sup>

La variedad que se cultiva principalmente es el Híbrido Pococí debido a las ventajas que ofrece como el rendimiento, sabor más dulce y tolerancia al traslado marítimo.<sup>2</sup> Otras variedades conocidas como el “Cacho Parrita” están saliendo del mercado.<sup>3</sup> Debe tomarse en cuenta que se requiere un adecuado manejo nutricional y de enfermedades para asegurar el rendimiento y evitar problemas por la incidencia de plagas y enfermedades, principalmente en las épocas más lluviosas.

En el caso de la empresa tractora iniciaron con la siembra de papaya propia para minimizar problemas por desabastecimientos cuando hay competencia en precio por la papaya para mercado nacional. En los meses de baja producción se ha optado por enviar pipa verde para completar la capacidad de los contenedores y reducir los costos del flete. Para el inicio del 2023 se espera que se alcanzará un 70% del volumen requerido por los clientes de Canadá que solicitan cerca de 5 contenedores por semana. Para abril se espera que se estabilizarán las entregas con el volumen requerido. El período de recibo en planta empacadora se detiene las dos primeras semanas de diciembre porque las dos últimas semanas del mes tienen poca demanda en el mercado destino.

[1] J.P. Coto (comunicación personal, 8 de diciembre, 2022).

[2] J.P. Roses (comunicación personal, 17 de diciembre, 2022).

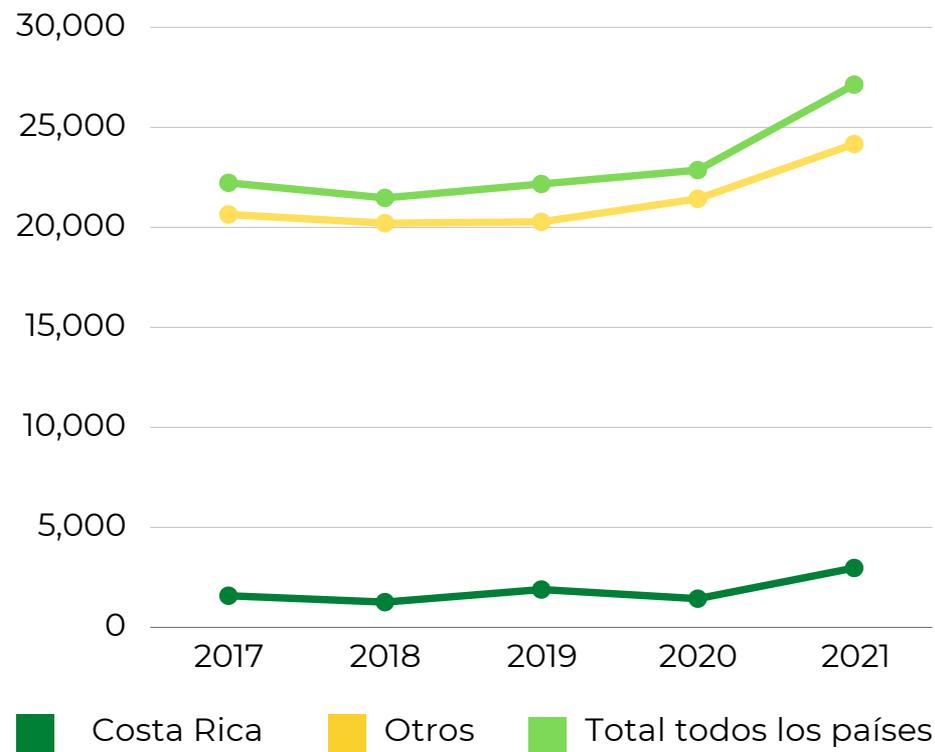
[3] R. Muñoz (comunicación personal, 19 de diciembre, 2022).



# MERCADOS DE EXPORTACIÓN

El principal mercado para la papaya que se exporta desde Costa Rica es Canadá. Antes de la pandemia se exportaba un bajo volumen vía aérea a España. Durante el 2020-2021 los envíos a este mercado disminuyeron y desde entonces no se ha logrado re-establecer el volumen de venta pre-pandemia.

La papaya de la zona del Atlántico costarricense tiene restricción para su importación a los Estados Unidos debido a la barrera fitosanitaria por mosca de la fruta o del Mediterráneo según los requisitos de importación del Servicio de Inspección Sanitaria de Animales y Plantas (APHIS, por sus siglas en inglés del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA).



**Gráfico 1.** Valor de las importaciones canadienses de papaya

Fuente: Government of Canada, 2022

# SELECCIÓN

## DE PROVEEDORES

La empresa tractora busca proveedores comprometidos con las entregas del producto para exportación debido a que tradicionalmente la producción se ha destinado al mercado nacional. Además, los productores deben seguir un plan de siembra cada tres meses para lograr obtener el volumen de producto que demanda el mercado. Algunos productores siguen un plan de siembra basado en las épocas de mejores precios en el mercado (por ejemplo: sembrar en noviembre para obtener cosechas entre junio y julio).

En el caso de la empresa tractora sus proveedores están ubicados en zonas cercanas a la planta empacadora. En Costa Rica los productores de papaya se encuentran ubicados en el Atlántico (Guácimo, Cariari, Río Frío, La Rita, Río Jiménez, entre otras zonas); también en el Pacífico en la zona de Parrita. Además hay productores en San Carlos y otras zonas del norte del país.



# CRITERIOS TÉCNICOS

## EN LA SELECCIÓN DE CALIDAD

La papaya destinada para la exportación debe estar libre de plagas y enfermedades; y enviarse con el mínimo posible de cicatrices. El tamaño es uno de los criterios más importantes porque se requiere que la fruta tenga un calibre de 1 kg-1.2 kg. Estos parámetros pueden variar entre los diferentes exportadores debido a los requerimientos del mercado. También se envían calibres de 1.4 kg-1.5 kg. Sin embargo, el 70% de la fruta que se embarca debe tener un calibre de 1.0-1.2 kg. En el caso del mercado nacional la fruta de mayor tamaño tiene una buena acogida entre los consumidores.

Como se ha mencionado, los criterios técnicos de calidad que piden los clientes en los mercados de destino pueden cambiar continuamente. Pero en general, la fruta debe enviarse con un mínimo de 2 pintas (criterio físico) como indicador que la fruta ha empezado su proceso de maduración. No puede pasarse de 4 pintas (criterio establecido por clientes). En ocasiones algunos clientes han pedido que se envíe fruta con 4-5 pintas; sin embargo, esto ha ocasionado problemas por sobremaduración. En el caso de utilizarse la vía aérea, como sucedió con España, la fruta puede enviarse madura porque estará disponible en el supermercado 2-3 días después.

Durante algunas épocas del año, la papaya se ve más afectada por plagas (ácaros) y enfermedades ocasionadas por *Colletotrichum gloesporioides* y *Phytophthora*. Ante esto, a nivel técnico, las empresas exportadoras llevan un monitoreo continuo de las aplicaciones con agroquímicos que realizan los proveedores en el campo para manejar y controlar las enfermedades y plagas.

“El criterio técnico para maduración es de 2-3 pintas, se puede bajar a una raya si el cliente lo solicita.”

-Coto, J.P.

(entrevista personal, 8 de diciembre del 2022)

# PRINCIPALES

## ENFERMEDADES POSCOSECHA

Las bacterias, virus, hongos y nemátodos ocasionan las principales pérdidas en la producción y las pérdidas poscosecha constituyéndose en un problema significativo para productores y exportadores. La mayoría de los brotes que ocurren por un mal manejo en el campo y transporte se dan antes que la fruta llegue a los mercados (Koul, 2022).

La papaya tiene una cáscara delgada y una pulpa carnosa que la hacen susceptible a las pudriciones ocasionadas por *Rhizopus*, *Fusarium*, *Colletotrichum gloesporioides*, *Aspergillus*, pudrición del extremo del tallo y la pudrición negra (Koul, 2022). *Mycosphaerella caricae* es el agente patógeno causante de la pudrición seca y la pudrición del extremo del tallo. El hongo *Phomopsis sp.* genera la pudrición húmeda y *Alternaria alternata* ocasiona pudrición de la fruta.

La pudrición del extremo del tallo en las frutas es causada por varios patógenos en forma combinada; entre estos *Phomopsis*, *Fusarium*, *Rhizopus*, *Botryodiplodia*, *Mycosphaerella*, *Ascochyta*, *Alternaria* (Koul, 2022).

Las condiciones no adecuadas durante el almacenamiento pueden ocasionar la afectación por *Fusarium*, *Penicillium*, *Cladosporium*, y bacterias como *Enterobacter cloacae* y *Erwinia herbicola* en las frutas caracterizada por rayas moradas y amarillas en el mesocarpo (Koul, 2022).



# PRINCIPALES

## ENFERMEDADES POSCOSECHA

La mayoría de las enfermedades postcosecha tienen su origen en las actividades de la cosecha proceso en el que ocurre la diseminación del patógeno de plantas enfermas hacia las frutas. Para evitar esto las frutas afectadas deben removerse de inmediato y descartarse. El manejo en la cosecha y postcosecha debe ser muy cuidadoso para evitar el daño físico al producto. El uso de materiales de embalaje libres de contaminación y la distribución apropiada de las papayas en las cajas minimiza el daño físico que pueda sufrir la fruta (Koul, 2022).

La aspersión de las frutas con fungicidas de contacto antes de las precipitaciones es una práctica recomendada para evitar la incidencia de las enfermedades. También se aplican productos como formulaciones mejoradoras de frescura para retrasar la maduración, cambio de color y las enfermedades postcosecha. Tanto las aspersiones precosecha como postcosecha tienen una acción protectora (Koul, 2022).



Figura 1.  
Plantación de papaya Híbrido  
Pococí  
Fuente: Chaves, 2022



La papaya que muestre presencia de plagas y enfermedades; y que no cumpla con el requisito sobre el número de pintas óptimo para cosecha es considerada como producto de rechazo para la exportación. Además no puede presentar golpes, daño físico, manchas o un tamaño menor al indicado. En el caso de la presencia de cicatrices generadas por el roce, la decisión sobre aceptación o rechazo se toma en el empaque. En general, existe una tolerancia 0 para la presencia de plagas o enfermedades y cicatrices recientes ocasionadas por un manejo inadecuado durante la cosecha. La tolerancia es mínima en el caso de cicatrices secas dependiendo del tamaño y la ubicación en la fruta.

# MANEJO POSCOSECHA

El proceso del manejo poscosecha de la papaya se muestra en el siguiente diagrama de flujo:



## Cosecha y recolección

Las personas productoras realizan la cosecha de la papaya en forma manual, no se utiliza ningún tipo de herramienta, excepto cuando la altura de la planta requiere que se use una canasta o hisopo para alcanzar la fruta y lograr cosechar. Una vez cosechada la papaya se debe colocar en una funda limpia para protegerla y evitar que pueda sufrir maltrato físico. Los trabajadores que se encargan de la cosecha deben tener las manos limpias y las uñas cortas para evitar daños.

El productor realiza un muestreo a nivel de campo para seleccionar la fruta que cumple con los requisitos de calidad e identifica visualmente la fruta que puede ser cosechada. La papaya debe tener 1/2 pinta o una pinta para la cosecha. Posteriormente ésta se enfunda y coloca en una caja plástica. La papaya cosechada debe protegerse del sol por lo que las cajas que ya han alcanzado su capacidad de llenado se deben subir al vehículo con manteado o lona protectora que las transportará a la planta empacadora. En el campo la fruta no se almacena, sino que debe ser transportada de forma inmediata a la planta empacadora.

## Transporte

La fruta se transporta en camiones o pick-ups cerrados, no es necesario que sean herméticos, pero deben contar con un manteado o lona protectora para evitar el daño ocasionado por exposición al sol.

## Recibo de producto

La fruta que se recibe es estibada en una tarima con capacidad para 30 cajas y se identifica con un documento que indica el nombre del productor y el número de cajas recibidas. En éste se diferencia cada lote de producción para mantener la trazabilidad del producto.



Figura 2.  
Papaya para cosechar  
Fuente: Chaves, 2022

## Limpieza y desinfección

Para la limpieza y desinfección de la papaya se sigue un procedimiento continuo en 4 pilas de lavado que se muestra en la siguiente figura:

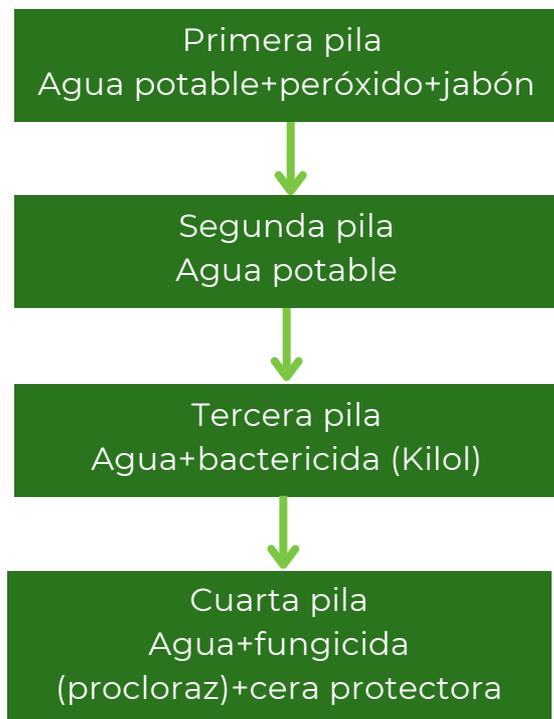


Figura 1. Limpieza y desinfección

Fuente: Green Life Corp. S.A.

- **Primera pila:** se utiliza agua potable, peróxido y jabón. Se elimina una parte del pedúnculo con un cuchillo curvo. El trabajador utiliza guantes de tela para lavar los residuos de agroquímicos
- **Segunda pila:** con agua y haciendo uso de un cepillo se elimina la flor seca porque puede constituir un reservorio de enfermedades y el resto del pedúnculo
- **Tercera pila:** se usa el bactericida Kilol y se realiza un último chequeo de calidad
- **Cuarta pila:** se utiliza proclorax y una cera protectora para la papaya

Figura 3.  
Plantación de papaya  
Híbrido Pococí  
Fuente: Chaves, 2022



## Secado

La fruta se seca en un calentador de gas a una temperatura comprendida entre 48 °C y 52 °C. Si la humedad relativa es muy alta, se debe elevar la temperatura del calentador, no excediendo el límite de 52 °C para evitar un problema que pueda producirse por inducción de maduración. El trayecto en el calentador no supera los 5 minutos.

### Empaque

La papaya se exporta en cajas de cartón y el etiquetado incluye la siguiente información: nombre del producto, calibre, peso neto (caja de 14 kg), información del exportador e importador, código único por caja para trazabilidad. En caso de algún inconveniente en el producto al llegar al destino, el cliente envía una foto para identificar el lote y darle el seguimiento respectivo.

## Paletizado y enfriamiento

La papaya que ha sido secada se paletiza y se coloca en un cuarto frío a 11°C como mantenimiento. No se lleva a cabo un proceso de pre-enfriamiento.

## Transporte final

El contenedor la papaya se mantiene una temperatura 11 °C con una ventilación del 30%



Figura 4.  
Papaya Híbrido Pococí  
Fuente: Chaves, 2022

# BUENAS PRÁCTICAS



Seleccionar  
almácigo de la  
mejor calidad  
para garantizar  
plantas  
vigorosas



Implementar un  
sistema de riego puede  
reducir los costos y  
aumentar la  
productividad. Los  
costos se reducen  
porque las aplicaciones  
son más efectivas y se  
reduce la dosis de  
productos por hectárea



Utilizar  
prácticas de  
preparación del  
terreno que  
incluyan  
drenajes  
profundos



Realizar una adecuada  
desinfección de las botas  
y herramientas de  
campo previo al ingreso  
a las plantaciones y  
después de los periodos  
de corte

# BUENAS PRÁCTICAS



Sembrar 3-4 plantas por punto. Luego seleccionar y dejar una planta por punto. Se eliminan las “bombas” y se dejan las plantas de “fruta cacho” o “Híbrido Pococí”



Implementar un plan de limpieza de suelos y prestar atención a la limpieza en la base de la plantación para evitar problemas con ácaros y controlar Empoasca (transmisor de virus). Las plantas que estén enfermas deben sacarse de la plantación y darles un manejo adecuado para evitar la transmisión de los agentes patógenos



# BUENAS PRÁCTICAS



Realizar análisis de muestras de suelo y foliares. Seguir un plan de manejo nutricional adecuado para los requerimientos de la papaya basado en análisis



Hacer un muestreo de incidencia de enfermedades/plagas previo a las aplicaciones seguir un plan de control con productos recomendados basado en los resultados del muestreo de incidencia. Utilizar sólo fungicidas e insecticidas que hayan mostrado resultados comprobables en su efectividad y que no ocasionen algún tipo de daño a la fruta como cicatrización



# BUENAS PRÁCTICAS



Recolectar frutos caídos en el campo (no dejarlos en la plantación) para evitar que constituyan reservorios para enfermedades y plagas. Esta es una estrategia para evitar inóculo en la plantación



Usar fundas protectoras que estén limpias para las frutas cosechadas y colocarlas en cajas plásticas para evitar golpes en el transporte hasta la planta empacadora. Se puede usar cloro para la desinfección de las fundas



Evitar el daño físico a nivel de campo por medio de un manejo apropiado de la fruta. Realizar la cosecha en forma manual cuando la altura de las plantas lo permiten. Si se requiere debido a la altura a la que se encuentran las frutas, usar una varilla con una canasta forrada o una varilla con un hisopo para ligeramente tocar la fruta, girarla y desprenderla de la planta

# BUENAS PRÁCTICAS



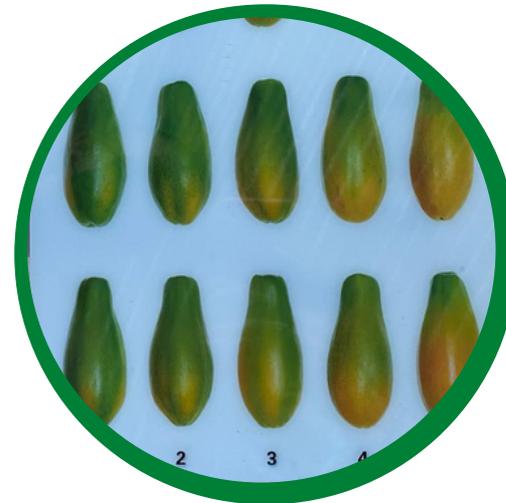
Secar la fruta antes del empaque. Debido a las condiciones de alta humedad en las zonas productoras no se recomienda el uso de ventiladores sino de un calentador de gas



Mantener la cadena de frío con ventilación del 30% en los contenedores



Paletizar y colocar en cuartos de frío a 11 °C



Cosechar las frutas cuando tienen 2 pintas o según las indicaciones del comprador (puede bajarse a una pinta si el cliente lo solicita)

# PARÁMETROS

# DE CALIDAD



Plantación de papaya  
Híbrido Pococí

Fuente: Chaves, 2022

# PARÁMETROS

## DE CALIDAD

La papaya se comercializa entera y libre de cualquier daño físico o mecánico que pueda afectar la integridad de la fruta y permitir el ingreso de plagas y/o patógenos. La fruta debe ser firme y debe mostrar una apariencia fresca. Además debe estar limpia, libre de cualquier residuo de productos químicos.

El grado de madurez de la fruta óptimo para la exportación depende del color de la cáscara expresada por el número de pintas.

La fruta que se exporta debe tener un calibre de 1.0 a 1.2 kg. Se pueden exportar frutas de 1.4-1.5 kg; no obstante, el 70% del envío debe tener el calibre indicado de 1.0 a 1.2 kg.

A continuación, se presentan algunos daños, defectos y/o condiciones que afectan a la papaya y que ocasionan que la fruta no cumpla con los estándares de exportación.

**Figura 5.** Papaya con grado de madurez avanzado (exceso de maduración)



Fuente: Green Life Corporation S.A., 2022

# PARÁMETROS

## DE CALIDAD

Figura 6. Papaya con madurez irregular y posible antracnosis en el pedúnculo



Fuente: Green Life Corporation S.A., 2022

Figura 7. Papaya con daño físico por maltrato durante la cosecha



Fuente: Green Life Corporation S.A., 2022

# PARÁMETROS

# DE CALIDAD

Figura 8. Papaya con cicatrices



Fuente: Green Life Corporation S.A., 2022

Figura 9. Papaya con cicatrices por quemaduras de insecticidas



Fuente: Green Life Corporation S.A., 2022

# PARÁMETROS DE CALIDAD

Figura 10. Papaya afectada por antracnosis



Fuente: Green Life Corporation S.A., 2022

Figura 11. Papaya afectada por "Chilindrina"



Fuente: Green Life Corporation S.A., 2022

Figura 12. Papaya afectada por virus de la papaya



Fuente: Green Life Corporation S.A., 2022

# BIBLIOGRAFÍA

Government of Canada. (2022). Report—Trade Data Online—Import, Export and Investment—Innovation, Science and Economic Development Canada. [Form]. Recuperado el 11 de diciembre de 2022, de [https://www.ic.gc.ca/app/scr/tdst/tdo/crtr.html?grouped=GROUPED&searchType=KS\\_CS&areaCodes=845&naArea=9999&countryList=specific&toFromCountry=CDN&reportType=TI&timePeriod=5%7CComplete+Years&currency=US&productType=HS6&hSelectedCodes=%7C80720&runReport=true](https://www.ic.gc.ca/app/scr/tdst/tdo/crtr.html?grouped=GROUPED&searchType=KS_CS&areaCodes=845&naArea=9999&countryList=specific&toFromCountry=CDN&reportType=TI&timePeriod=5%7CComplete+Years&currency=US&productType=HS6&hSelectedCodes=%7C80720&runReport=true)

Koul, B., Pudhuvai, B., Sharma, C., Kumar, A., Sharma, V., Yadav, D., & Jin, J.-O. (2022). Carica papaya L.: A Tropical Fruit with Benefits beyond the Tropics. *Diversity*, 14(8), Art. 8. <https://doi.org/10.3390/d14080683>

Tan, G. H., Ali, A., & Siddiqui, Y. (2022). Current strategies, perspectives and challenges in management and control of postharvest diseases of papaya. *Scientia Horticulturae*, 301, 111139. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2022.111139>

U. S. Animal and Plant Health Inspection Agency (APHIS). (2022). Commodity Import Requirements. Papaya (Fruit) from Costa Rica into Continental U.S. Ports, Puerto Rico, and U.S. Virgin Islands. Recuperado el 11 de diciembre de 2022, de [https://acir.aphis.usda.gov/s/acir-document-detail?rowId=a0j3d000000118YAAS&Document\\_Type=Commodity%20Import%20Requirements](https://acir.aphis.usda.gov/s/acir-document-detail?rowId=a0j3d000000118YAAS&Document_Type=Commodity%20Import%20Requirements)

CALIDAD DE POSCOSECHA EN PAPAYA ● MANUAL TÉCNICO

