Capítulo 2

Buenas prácticas de manufactura (BPM) en la poscosecha de uchuva

Camilo Rubén Beltrán-Acosta, Yimmy Alexander Zapata-Narváez y Andrés Díaz-García

Cosecha y almacenamiento en campo de la uchuva

La postcosecha de la uchuva inicia una vez el fruto es retirado de la planta. Para realizarla, es necesario tener en cuenta que este fruto es climatérico; por lo tanto, el estado adecuado de madurez en que se cosecha puede afectar su vida, postcosecha y comercialización (Galvis et al., 2005). En la finca, se hace una preselección, y en las empresas comercializadoras se clasifica por tamaño y grados de madurez, según las exigencias del importador (Fischer et al., 2014). En este sentido, el estado en el cual se cosecha y comercializa la fruta es el tres (3), según la Norma Técnica Colombiana NTC 4580 (1999). La determinación visual del color del cáliz debe ser el cambio de color verde a amarillo, lo que coincide con la coloración amarilla de la baya, en la que tanto el color del cáliz como el de la piel son sincrónicos y pueden usarse para indicar la madurez (Fischer et al., 2011) (figuras 24 y 25).

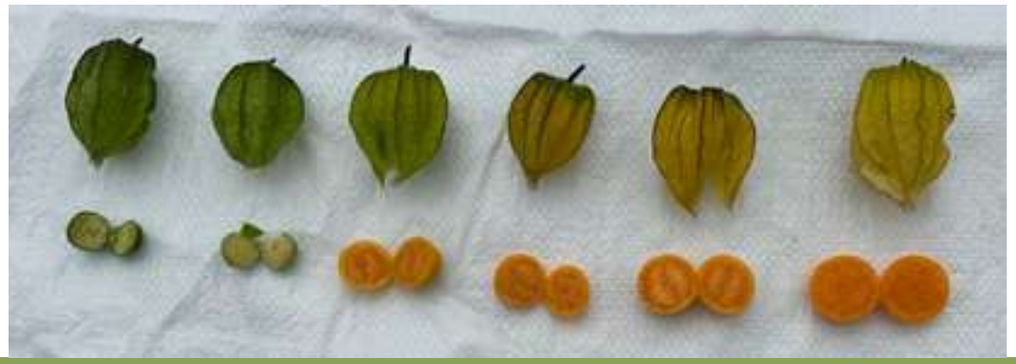


Figura 24. Tabla de color de la uchuva (1 a 6) modificado de NTC 4580.
Foto: Andrés Díaz-García, 2023.

Figura 25. Uchuva con capacho cosechada en punto ideal de madurez.
Foto: Camilo R. Beltrán-Acosta, 2023.

Al tratarse de una planta de fructificación continua, la uchuva debe cosecharse una vez por semana; sin embargo, durante los picos de producción es necesario realizar su cosecha de dos a tres veces por semana, de ser posible en las horas frescas de la mañana; de igual forma, si se debe cosechar en momentos de mayor calor, es necesario contar con un área cubierta y ventilada donde se pueda almacenar la fruta de forma transitoria, antes de su transporte al centro de acopio o de que sea transportada a la empresa exportadora (Figura 26).

En lo posible, se debe evitar la cosecha de la fruta durante periodos de lluvia, ya que esto aumenta la humedad del capacho, contribuyendo a elevar la humedad relativa durante su almacenamiento primario, lo que favorece el aumento de la incidencia de enfermedades, además de prolongar los tiempos de secado del capacho, que a su vez repercuten en un aumento de los costos.

Figura 26. Área de almacenamiento temporal de la fruta en campo antes de su transporte.
Foto: Camilo R. Beltrán-Acosta, 2023.

Manejo postcosecha

Condiciones en planta de procesamiento

En estas instalaciones se debe prohibir fumar, comer o beber; además, se debe disponer un área específica para el beneficio de los trabajadores, así como un área de vestuario debidamente equipada para que guarden sus objetos personales. Es importante exigir y aplicar los procedimientos apropiados de higiene en el personal que manipula la fruta. Por otro lado, las

baterías sanitarias deben cumplir las normas sanitarias y estar en buen estado de servicio. El lavado de manos debe realizarse con jabón antibacterial, jabón yodado o cualquier otro producto desinfectante y destinado para dicho uso.

Todo el personal debe usar los EPP requeridos, dependiendo del proceso a realizar, estos deben estar limpios para proteger la fruta de cualquier contaminación durante el procesamiento en planta. Las diferentes áreas de paso y manipulación de la fruta se deben poder limpiar fácilmente, con productos desinfectantes adecuados, teniendo en cuenta el uso recomendado de la etiqueta y la ficha técnica del producto; además, se debe realizar registro de su uso para una correcta rotación.

Acopio de la fruta procedente de cosecha en campo

Al ingresar las canastillas de polietileno de alta densidad con la uchuva fresca proveniente de campo, se debe realizar el registro general de ingreso, en el que se pueda identificar su procedencia, su fecha y hora de recepción, el número de canastillas y su peso correspondiente (Figura 27a); además, se debe realizar una inspección visual de sus condiciones generales, que sea fruta con capacho en buenas condiciones fitosanitarias (sin presencia de plagas y enfermedades) y lo más limpia posible de residuos vegetales (Figura 27b). Es importante considerar la humedad del producto, dando prioridad a lotes de fruta con alta humedad, cosechados en condiciones de lluvia para dar inicio al proceso en planta de almacenamiento y empaque. Esta información debe estar sistematizada en una base de datos que permita realizar la trazabilidad de los lotes de uchuva hasta su llegada al país de destino de exportación.

Figura 27. a. Disposición de canastillas en el sitio de acopio. b. Aspecto general de la uchuva que ingresa, antes del almacenamiento y la clasificación.
Fotos: Camilo E. Sanabria-Torres, 2023 y Yimmy A. Zapata-Narváez, 2023.

Almacenamiento

Después de la recepción de la fruta, las canastillas deben ser apiladas en columna, de tal manera que se faciliten las condiciones de aireación. Dependiendo del cronograma de trabajo establecido y en función de la demanda del producto, la uchuva puede ser procesada inmediatamente o pasar a almacenamiento hasta por tres días (Figura 28). Las temperaturas de refrigeración más adecuadas para los frutos de uchuva cosechados oscilan entre los 5 °C y 12 °C y la humedad relativa entre el 85 % y 95 %.

Los frutos soportan temperaturas bajas de entre 1 °C y 2 °C, las cuales favorecen el almacenamiento a largo plazo (Fischer et al., 2011).

Un aspecto importante y de fácil ejecución para la conservación de los frutos es la desinfección de áreas y bodegas, mantener limpias y desinfectadas las canastillas, evitar la sobrecarga de empaques y realizar almacenamiento con alturas adecuadas, para permitir la circulación de aire en el interior de bodegas, cuartos fríos y contenedores.

Figura 28. Almacenamiento de uchuva bajo condiciones de cuarto frio.
Foto: Camilo R. Beltrán-Acosta, 2023.

Clasificación

La clasificación de la fruta debe realizarse en áreas amplias y bien iluminadas, bajo adecuadas condiciones higiénicas donde los trabajadores usen EPP apropiados para iniciar la manipulación de la fruta (Figura 29) como lo son guantes de látex descartables, cubrebocas, delantal, cofia, gorro y calzado apropiado. La superficie de las mesas de trabajo debe ser de aluminio o acero inoxidable para facilitar su limpieza con productos de desinfección antes y después de realizar la clasificación.

Figura 29. Clasificación de la uchuva realizado por personal capacitado y con sus elementos respectivos de protección personal.
Fotos: Yimmy A. Zapata-Narváez, 2023.

La selección de la fruta se realiza de acuerdo a su calidad. Se rechaza todo capacho que tenga defectos evidentes en forma, coloración y signos de enfermedad en su superficie (Figura 30), así como toda aquella fruta presente rajado, heridas y defectos como manchas y coloración no adecuada, o signos de enfermedad en su epidermis (Figuras 31 y 32).

Figura 30. Capachos de uchuva con defectos en forma y coloración (derecha).
Foto: Camilo R. Beltrán-Acosta, 2023.

Figura 31. Frutos de uchuva con defectos como malformaciones, rajado, heridas y manchas.
Foto: Camilo R. Beltrán-Acosta, 2023.

Figura 32. Frutos de uchuva con rajado y heridas, además de presentar crecimiento de fitopatógenos.
Foto: Camilo R. Beltrán-Acosta, 2023.

Entre las enfermedades que deterioran la apariencia externa del capacho y su respectivo agente causal se encuentran: la mancha gris (*Cercospora* sp.), la mancha oscura (*Phoma* sp.), el moho blanco (*Sclerotinia sclerotiorum*), el moho gris (*Botrytis cinerea*) y la mancha grasienta (*Xanthomonas* sp.). En algunos casos, estos patógenos no llegan a afectar el fruto, por tanto, los frutos pueden ser procesados en fresco, sin capacho para consumo con destino al mercado nacional (Zapata et al., 2002). Sin embargo, el daño que puede causar *B. cinerea* y *S. sclerotiorum* al conjunto del fruto y el capacho reviste una mayor importancia (Figura 33), y es causal de pérdidas importantes, incluso en puerto de destino de exportación.

Figura 33. Moho blanco (*S. sclerotiorum*) (izq.) y moho gris (*B. cinerea*) (der.) que afectan el capacho y el fruto de la uchuva.
Fotos: Camilo R. Beltrán-Acosta, 2023.

Las frutas de calidad tipo exportación deben presentar características típicas de la variedad y carecer de defectos, salvo aquellos que sean muy leves, siempre y cuando no afecten el aspecto general del producto, su calidad, tamaño, estado de conservación y presentación en el envase (Figura 34).

Las frutas con las características del tipo comercial, pero con diferentes defectos leves de forma, tamaño, coloración o en la piel, pasan a mercado nacional; por lo tanto, se aceptan esos defectos leves, siempre y cuando no afecten el aspecto general del producto, su calidad, estado de conservación y presentación en el envase.

Figura 34. Uchuvas con las características del tipo comercial y de exportación.
Foto: Camilo R. Beltrán-Acosta, 2023.

Secado

En la poscosecha de diversas frutas con cáliz se utiliza una etapa de secado para obtener mayor protección contra enfermedades, así como mayor duración del producto (Herrera, 2000). El proceso de secado o deshidratado del capacho de uchuva se debe realizar después de efectuar la selección y clasificación por calidad. Este proceso se realiza según el equipo disponible en la planta de procesamiento, teniendo en cuenta que el aire caliente que circula debe tener una temperatura y un tiempo de exposición adecuados para no afectar la calidad sensorial del producto y disponiendo los empaques del lote que se desea secar de manera uniforme dentro de la cámara para facilitar la ventilación y el paso de aire (referencia).

Se puede utilizar secado por convección, con aire circulante o forzado, en el que se pueden ajustar las temperaturas según la humedad de entrada del lote de fruta a procesar. Estas temperaturas pueden variar entre 18°C y 35°C, con un periodo de hasta 36 horas (Novoa et al., 2006). También se puede llevar a cabo mediante el uso de ventiladores provistos de resistencias que circulan aire caliente a temperaturas de 25°C, con tiempos de secado que van desde 6 horas para capachos amarillos hasta 10 horas para capachos verdes (Galvis et al., 2005), el aire debe pasar a través de las canastillas y se puede retirar por medio de extractores para regular la humedad al interior del sistema y del cáliz (Balaguera-López et al, 2015) (Figura 35).

Figura 35. Cuarto de secado empleado para el secado del capacho de la uchuva.
Foto: Andrés Díaz-García, 2023.

Empaque

Los sistemas de empaque deben cumplir condiciones para la conservación del producto. Se debe tener en cuenta la regulación y el control, en rangos adecuados, de algunas variables críticas como temperatura, humedad relativa, concentraciones de gases como O_2, CO_2 y etileno, con el objetivo de extender la vida útil de la fruta (Herrera et al., 2020).

La norma Icontec NTC 5166 de 2003 establece las definiciones y los requisitos que debe cumplir el empaque para la comercialización de la uchuva en el mercado fresco nacional, la agroindustria y el mercado internacional. Entre otros, se destacan los siguientes:

- El empaque debe ser homogéneo y estar constituido por uchuvas del mismo origen, variedad, categoría, color y calibre.

- Los materiales del empaque deben ser nuevos, limpios y no ocasionar ningún tipo de alteración al producto.

- Se permite la utilización de materiales, papeles o sellos, siempre y cuando estos no sean tóxicos. En general, para la uchuva de exportación, se utilizan tres tipos de empaque:

-Empaque primario o de venta: Es el empaque que está en contacto directo con la fruta y se comercializa al por menor en los puntos de venta. Los empaques primarios pueden ser dosificados o no.

Los dosificados son empaques plásticos con capacidad de 125 g, 250 g o 500 g de uchuva, con capacho o sin él. En cuanto a los empaques dosificados (125 g - 500 g), se pueden encontrar cajas de polietileno tereftalato (PET), o bandejas recubiertas de vinipel o polipropileno microperforado (NTC 5166, 2003) (Figura 36). Los no dosificados son empaques que contienen el fruto, con o sin capacho, principalmente a granel, en el que es común el uso de canastillas plásticas, de madera o de cartón, con capacidad de 7 - 8 kg (Figura 37).

Se debe considerar que, bajo estas condiciones de almacenamiento, el capacho tiende a rehidratarse, ya que cuando se expone al ambiente desprotegido este absorbe humedad.

Figura 36. Empaques primarios dosificados usados para uchuva de exportación.
Fotos: Camilo R. Beltrán-Acosta; Zapata-Narváez; Camilo E. Sanabria-Torres, 2023.

Figura 37. Empaques primarios no dosificados que contienen fruto a granel con capacho. Foto: Beltrán-Acosta, 2023.

-Empaque colectivo o secundario: Contiene el empaque primario usado para exportación, pero le otorga mayor protección y mejor presentación para su distribución comercial. En el caso de las uchuvas, se suelen usar cajas de cartón corrugadas, canastas plásticas o de madera, que permiten manejar varios empaques dosificados (Figura 38).

Figura 38. Empaque secundario de cartón corrugado que contiene empaques dosificados con uchuva con capacho. Fotos: Yimmy A. Zapata-Narváez, 2023.

-Empaque terciario o embalaje: Agrupa empaques secundarios para facilitar la manipulación y el transporte de la mercancía; se utilizan guacales o estibas plásticas. Las medidas de los empaques secundarios deben ser de un estándar compatible con el empaque terciario (Figura 39).

Figura 39. Alistamiento de empaques en conjunto (primarios y secundarios) con altura de apilamiento en columna estándar.
Foto: Camilo R. Beltrán-Acosta, 2023.

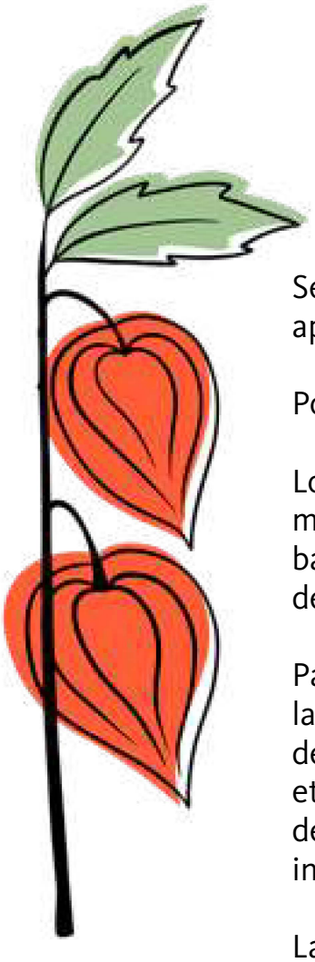
Adicionalmente, el empaque puede incluir elementos activos o dispositivos que controlen la humedad y minimicen la condensación, de tal forma que mejore la conservación del producto; además, se puede optimizar para que se convierta en un empaque de atmósfera modificada en equilibrio (EMAP) (Agudelo-Rodríguez et al., 2020; Herrera et al., 2020; Garavito et al., 2022).

La mayoría de los mercados internacionales, especialmente de Europa y Asia, reciben la fruta con capacho deshidratado, con una apariencia apergaminada y suave, y una mejor presentación de la fruta (Figura 40); además esta presentación, previene la aparición de infecciones quiescentes que provienen de cultivo, especialmente de *B. cinerea* y *S. sclerotiorum*. El capacho juega un papel determinante en la protección de la fruta: prolonga su vida útil, disminuye la pérdida de peso en almacenamiento o transporte y garantiza su calidad hasta llegar al consumidor (Balaguera-López et al., 2015).

Figura 40. Uchuva con capacho deshidratado de apariencia apergaminada y suave.
Foto: Camilo R. Beltrán-Acosta, 2023.

Uchuva sin capacho

Mercados específicos como el de Estados Unidos y algunos de Europa demandan fruta sin capacho. En este caso, son transportados por vía aérea, con tiempos de envío más cortos. En el caso de que el capacho sea retirado, debe procurarse no causar heridas en la epidermis de la fruta.



Se debe realizar una selección adicional, retirando frutos rajados, manchados o no uniformes en apariencia y estado, además de aquellos que presenten signos de algún problema fitosanitario.

Posteriormente, pueden pasar a una etapa de deshidratado, según demanda.

Los frutos de uchuva contienen más del 85 % de su peso en agua, por lo cual es necesario mantener una humedad relativa alta en combinación con una temperatura de almacenamiento baja, con el fin de minimizar la transpiración y la pérdida de agua, mantener la textura y calidad del fruto y retardar la senescencia (Londoño, 2008).

Para el almacenamiento de la uchuva en cuarto frío, se deben tener en cuenta tres variables, las cuales se deben mantener de forma constante para conservar el producto con la calidad deseada: la temperatura, la humedad relativa y la concentración de gases, específicamente el etileno (Galvis et al., 2005). En el caso de la uchuva con capacho, se recomiendan temperaturas de entre 4 °C y 12 °C, con una humedad relativa de entre el 70 % y el 80 %, condiciones que inhiben la producción de etileno.

La uchuva con capacho se puede almacenar hasta por 30 días a 12 °C (Novoa et al., 2006), debido a que producen menos etileno; además, el capacho protege a la fruta de los daños físicos y de los cambios bruscos de temperatura y humedad relativa que puedan presentarse durante su almacenamiento. Es muy importante garantizar la integridad de la cadena de frío en el almacenamiento, para mercados de exportación con distancias de viaje largas.

Despacho

Para el envío del producto, en este caso la uchuva, se debe considerar todo el conjunto de operaciones a realizar para su transporte, desde el centro de acopio hasta el puerto o aeropuerto nacional con destino a los puertos o aeropuertos internacionales de llegada. El transporte es fundamental en el proceso de la exportación y un factor de costo en el precio final; por lo tanto, la exportación de la uchuva requiere condiciones climáticas que hacen necesario el uso de vehículos o medios de transporte con refrigeración para mantener la cadena de frío (Coronado et al., 2008).

Recomendaciones

La uchuva es un fruto exótico relativamente poco conocido, con demostrados beneficios para la salud humana y grandes potencialidades para la expansión de su mercado a nivel mundial. Por ello, se recomienda el conocimiento y aplicación de las buenas prácticas agrícolas, desde la cosecha y durante la poscosecha, para satisfacer las demandas de este producto en el mercado nacional e internacional, en relación con su óptima calidad, a partir del cumplimiento de las normas de calidad e inocuidad para su consumo seguro.

Se recomienda adaptarse a las nuevas tendencias de consumo de frutas en diferentes mercados de exportación, lo que incluye el procesamiento para la obtención de mermeladas, compotas, frutos secos y otros productos alimenticios a base de uchuva que deben satisfacer lineamientos de buenas prácticas durante la poscosecha.

Foto: Gabriel David Roveda