

## ESTUDIO TÉCNICO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN A MICRO ESCALA DE CONSERVA DE MANDARINA (*Citrus Reticulata*) EN ALMÍBAR DE PILONCILLO

Luis Carlos Ponce-Álvarez\*; Carlos Alberto Campos-Bravo

Licenciatura en Ciencia de los Alimentos, Departamento de Salud Pública, CUCBA, Universidad de Guadalajara. Camino Ramón Padilla Sánchez N°2100. Nextipac, Zapopan, Jalisco, C.P. 45200. \*Correo-e: [luis0814@hotmail.es](mailto:luis0814@hotmail.es)

Recibido: 08/oct/2020 Aceptado: 25/nov/2020

### RESUMEN

México por tradición es productor de una gran cantidad y variedad de frutas y hortalizas, las cuales suelen consumirse de manera fresca principalmente. Sin embargo, existe un déficit importante de encontrar diferentes frutos que se llegan a cultivar y cosechar puesto que dicha producción suele darse de manera temporal. El proceso de producción comienza con la recepción de materias primas (mandarina y piloncillo); los cuales deben cumplir con los criterios de calidad establecidos dentro de la empresa, buscando proveedores certificados para obtener materias primas de calidad. Estos ingredientes se almacenarán a temperatura de 6 a 12 °C (Punto de Control del Proceso [PCP]), ya que se debe evitar que la mandarina se deteriore. La mandarina se colocará en la máquina de línea de proceso, la cual realizará las operaciones de pelado y desgajado. En un segundo proceso se estará diluyendo el piloncillo en agua, se colocará la mandarina en el líquido de gobierno y se realizará la cocción (10 min a 70 °C [PCP]), será envasado en frascos de vidrio de 250 mL, esterilizados (20 min/115 °C [PCP]). Se pretende comercializar en la Zona Metropolitana de Guadalajara donde se promoverá por medio de redes sociales.

**Palabras clave:** Mandarina, Piloncillo, Línea de proceso.

### TECHNICAL STUDY OF THE MICRO-SCALE PRODUCTION PROCESS OF TANGUERINE (*Citrus Reticulata*) IN PILONCILLO SYRUP

#### ABSTRACT

Mexico by tradition is a producer of a large quantity and variety of fruits and vegetables, which are usually consumed mainly fresh. However, there is a significant deficit in finding different fruits that are actually cultivated and harvested, since such production usually occurs temporarily. The production process begins with the reception of raw materials (tangerine and piloncillo); that must meet the quality criteria established within the company, seeking certified suppliers to obtain quality raw materials. These ingredients will be stored at a temperature of 6 to 12 °C (Process Control Point [PCP]), since tangerine must be prevented from deteriorating. The tangerine will be placed in the process line machine, which will perform the peeling and break off operations. In a second process, the piloncillo will be diluted in water, the tangerine will be placed in the control liquid and cooking will take place (10 minutes at 70 °C [PCP]), it will be packed in 250 mL glass jars. It is intended to market in the Guadalajara Metropolitan Area where it will be promoted through social networks.

**Keywords:** Tangerine, Piloncillo, Process line.

## Introducción

A través de los años han aparecido nuevos productos industrializados comestibles, que son encontrados en casi todo el mundo, para los cuales es necesario que sean sometidos a procesos de conservación, sobre todo si se trata de alimentos estacionales perecederos, que los mantengan aptos para el consumo humano, tal es el caso de la mandarina.

A menudo, las familias de hoy optan por la conservación de alimentos como un sistema rápido y barato para conseguir alimentos que no contengan productos químicos y que mantengan sus sabores característicos. Una de las formas más sencillas para conservar una fruta es en almíbar, el cual se puede definir como un jarabe de cobertura que está compuesto por agua, azúcar y sus derivados (Rodríguez, 2016).

Los poderes de conservación de la sacarosa (azúcar común) fueron conocidos desde épocas remotas. La miel comparte hasta cierto punto la utilidad del azúcar como conservador, pero la sacarosa resulta más efectiva. La capacidad de extraer la humedad lo convierte en un instrumento relativamente seguro para la conservación de alimentos. Desde el punto de vista de la técnica, la conserva, es una práctica tradicional existente en casi todas las culturas gastronómicas, habiendo experimentado pocos cambios a lo largo del tiempo (Vega, 2020).

## Mercado del producto

México por tradición es productor de una gran cantidad y variedad de frutas y hortalizas, las cuales suelen consumirse de manera fresca principalmente. Sin embargo, existe un déficit importante para

encontrar diferentes frutos que se llegan a cultivar y cosechar en poblaciones de escasos recursos, puesto que dicha producción suele darse de manera temporal, además, que llega a ser desconocida la información para poder procesar los productos en el ámbito de productores primarios, lo que causa que se presenten intermediarios en las diferentes líneas de distribución por el país. El 75 % de productos hortofrutícolas se destinan al mercado fresco, mientras que el excedente a los diferentes procesos de industrialización, un 10 % se deteriora durante la producción y no entran al mercado. Sólo el 5 % de la producción mundial de frutas y hortalizas se comercializa internacionalmente (Fondo Nacional de Apoyo para las Empresas de Solidaridad [FONAES], 1997).

En México, la producción de cítricos como la naranja, limón, mandarina y toronja genera una considerable derrama económica. La naranja es el cítrico con la mayor participación de hectáreas sembradas y cosechadas en México 58,9 % y 60,5 % respectivamente; la mandarina ocupa el 3,8 % y 4 %. La mandarina, aunque es un fruto originario de Asia, es uno de los cuatro principales cítricos cultivados en México, colocándolo en 13vo lugar como productor de mandarinas mundialmente. Se trata de una de las frutas más populares del invierno y por ello su consumo se da principalmente durante esta temporada. De acuerdo con el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), durante 2018 la producción de mandarina fue de 300 065,23 ton (Cuadro 1) siendo Veracruz el mayor productor con 46,9 %, seguido de Puebla (19,5 %), Nuevo León (16,6 %), San Luis Potosí (7,7 %) y Tamaulipas (3,9 %), que suman el 94,5 % (Solleiro y Mejía, 2019).

**Cuadro 1.** Anuario estadístico de la producción de mandarina

| Cultivo   | Superficie (ha) |           |             | Producción | Rendimiento (ton/ha.) | Valor Producción (miles de pesos) |
|-----------|-----------------|-----------|-------------|------------|-----------------------|-----------------------------------|
|           | Sembrada        | Cosechada | Siniestrada |            |                       |                                   |
| Mandarina | 21 675,82       | 20 829,52 | 0,00        | 300 065,23 | 14,41                 | 813 495,96                        |

SIAP, 2018

Las conservas alimenticias en México han venido presentando crecimientos importantes tanto en su producción como en su comercialización, logrando así tener fuerte presencia tanto en el mercado nacional como internacional, no sólo por la diversidad y variedad de sus productos, sino también por su calidad. De acuerdo con datos de la Cámara Nacional de la Industria de Conservas Alimenticias [CANAINCA] de México, las empresas del sector se clasifican de la siguiente manera:

- 52 % son grandes (hasta 250 empleados o más, con ventas anuales netas superiores a los \$ 20 millones de pesos).
- 37 % son medianas (hasta 100 empleados y ventas anuales netas de hasta \$ 9 millones de pesos).
- 11 % son pequeñas (hasta 15 empleados, con ventas anuales netas de hasta \$ 900 mil pesos) (Bogotá & Exporta, 2010).

Las exportaciones representan más del 18 % del total de las ventas. El 85 % de éstas se dirige a Estados Unidos, 5 % se dirigen a la Unión Europea y el 10 % restante se destina a Centro y Sudamérica, el Caribe y algunos países como Malasia, Taiwán, Japón y Rusia (Bogotá & Exporta, 2010).

Las principales compañías y líderes comerciales que se encuentran dentro del mercado de frutas en almíbar en México se encuentran registradas en la CANAINCA,

misma que agrupa y representa a las empresas que en México se dedican a la producción y empaque de alimentos procesados, es la única organización nacional que representa a este sector, ya que la Ley de Cámaras Empresariales y sus Confederaciones, así lo establece (CANAINCA, 2019).

La competencia directa que tiene el producto propuesto, es un producto importado español de presentación en lata de 312 g y masa drenada de 175 g, con un costo en los supermercados de \$ 31,50 pesos, aproximadamente. El producto señala como ingredientes segmentos de mandarina (12 piezas aproximadamente), agua y azúcar, encontrándose sólo en supermercados, tienda en línea y algunas otras tiendas estilo gourmet principalmente.

En el estado de Jalisco existen alrededor de 8 197 483 habitantes, de los cuales a los que el producto será dirigido son hombres y mujeres de 15 a 44 años, lo cual representa 3 868 620 habitantes, siendo el 47,2 % del sector poblacional de Jalisco (Instituto de Información Estadística y Geográfica [INEGI], 2018).

### Concepto

La Comisión del Codex Alimentarius [CCA], define como fruta en almíbar al producto preparado a partir de frutas sanas, frescas, congeladas, procesadas térmicamente o procesados por otro

método físico, con un grado de madurez adecuado, limpias, libres de piel y que su fisiología se encuentre relativamente firme para soportar la manipulación durante el procesamiento, pero sin que se elimine ninguno de sus elementos característicos esenciales; envasado con o sin un medio de cobertura líquido apropiado, incluidos otros ingredientes facultativos. Tratado térmicamente de manera apropiada, antes o después de haber sido cerrado herméticamente en un envase para evitar su deterioro y para asegurar la estabilidad del producto en condiciones normales de almacenamiento a temperatura ambiente (CCA, 2015).

Podrán utilizarse cualquiera de los líquidos de cobertura siguientes: agua, zumo (jugo) de fruta, pulpa de fruta, mezcla de zumos (jugos) de frutas o de pulpas de frutas, con o sin la adición de productos alimentarios que confieren un sabor dulce como los azúcares o la miel (CCA, 2003).

La conserva de mandarina en almíbar objeto del presente estudio, se presenta en gajos enteros, sin semillas y en líquido (almíbar) preparado con piloncillo, el cual presenta una ligera tonalidad café, pero sin perder el color característico de la mandarina. Sin conservadores químicos ni azúcar refinada y envasada en frascos hexagonales de vidrio de 250 mL con masa drenada de 180 g aproximadamente, con su respectiva etiqueta comercial, destacando su contenido en minerales, vitamina C y fibra. Aportando así a la tendencia de los consumidores por productos naturales sin adición de aditivos químicos.

El producto “conserva de mandarina en almíbar” será dirigido a personas de entre 15 a 44 años aproximadamente, como una opción de consumo en diferentes postres

preparados, siendo el estado de Jalisco donde se comenzará a comercializar.

A comparación de la mayoría de las frutas en almíbar que se comercializan en latas, la conserva de mandarina será envasada en frascos de vidrio, dando el valor agregado de un producto artesanal. Dentro del mercado de conservas mexicanas no se encuentra alguna con mandarina, sólo existe el producto importado en algunas cadenas de supermercados y tiendas gourmet con una empresa que comercializa mandarina en almíbar y una empresa que usa un par de gajos de mandarina en un producto de coctel de frutas en almíbar (Procuraduría Federal del Consumidor [PROFECO], 2008), teniendo entonces que será la primera conserva mexicana de mandarina en almíbar sin conservadores y que agrega piloncillo en lugar del azúcar procesada que comúnmente se usa en la industria.

### Desarrollo técnico del proceso

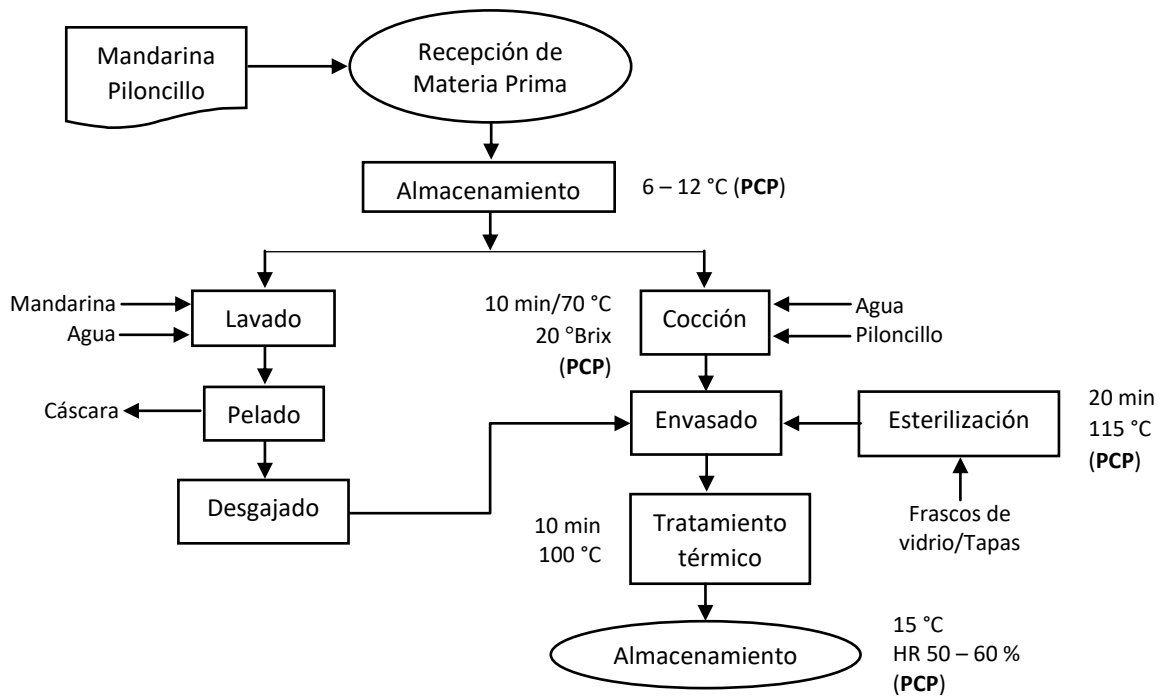
Para llevar a cabo el desarrollo de este producto, se realizó una investigación descriptiva sobre los parámetros fisicoquímicos, microbiológicos y toxicológicos de la mandarina (*Citrus reticulata*) con base en la normatividad. Posteriormente se desarrolló la conserva de mandarina en almíbar de piloncillo y se evaluó sensorialmente por un panel de jueces no entrenados.

La base de cálculo se sustentó en un sector de mercado de 0,47 y una participación en el mercado de 0,05. Obteniendo un flujo másico del producto de 500 kg/día (62,5 kg/h), con 330 días de trabajo en planta, así como una jornada laboral de 8 h/día.

El proceso (Figura 1), comienza con la recepción de materias primas (mandarina y

piloncillo); los cuales deben cumplir con los criterios de calidad establecidos para dichos productos, buscando proveedores certificados para obtener materias primas de calidad. Estos ingredientes se almacenarán en bodega fría a temperatura de 6 a 12 °C, estableciéndose este como un punto de control de proceso (PCP), ya que se debe evitar que la fruta se deteriore.

Posteriormente la mandarina se colocará en la máquina de línea de proceso, la cual realizará las operaciones de lavado para quitar el exceso de basura y tierra que pudiese tener la fruta; por medio de elevadores de alimentación la máquina llevará la mandarina al pelado, desgajado y separación de gajos unidos.



**Figura 1.** Diagrama de flujo del proceso de conserva de mandarina en almíbar de piloncillo  
PCP= Punto de Control del Proceso; HR=Humedad Relativa

En un proceso alterno se disolverá el piloncillo en el agua, obteniendo de esta manera el líquido de gobierno, y una vez que la mandarina salga de su línea de proceso, por medio de bandas transportadoras se colocará la mandarina en el líquido de gobierno y se realizará el proceso de cocción durante 10 min a 70 °C/ 20° Brix (PCP); tiempo y temperatura adecuados para evitar que la mandarina pierda sus propiedades organolépticas.

El piloncillo se disuelve por la acción del calor y el medio líquido y al agregar los gajos de mandarina, se produce una concentración de estos en el jarabe. Al ser sometidas a la acción del calor, en los jugos de las frutas con pH ácido se produce azúcar invertido. Es posible percibir aumento en el dulzor por efecto de la hidrólisis de la sacarosa (Badui, 2006).

Para finalizar, los gajos serán distribuidos y dosificados (15 gajos ±1, dependiendo del tamaño), en los envases de vidrio

transparente de forma hexagonal con capacidad de 250 mL, previamente esterilizados (PCP, para prevenir la aparición de microorganismos no deseados en el producto final).

Los frascos serán llenados con el líquido de gobierno, dejando un espacio en la parte superior de 20 % para enseguida colocar la tapa, con un peso aproximado de 180 g de masa drenada y cerrados herméticamente. Por medio de bandas transportadoras se llevarán los frascos al autoclave para terminar el proceso de envasado térmico (100°C/10 min); el producto terminado con su respectiva etiqueta elaborada de acuerdo a las especificaciones de la Norma Oficial Mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010 (Secretaría de Economía/Secretaría de Salud [SE/SS], 2010), se almacenará en frío a 15 °C y humedad relativa de 50-60 %.

### **Mercadotecnia**

En la etiqueta se mencionaran las redes sociales del producto y la empresa en las cuales se harán dinámicas para ganar producto, además se mostrarán publicaciones con información acerca del producto y sus materias primas, con el fin de

interactuar de manera divertida y tecnológica con el consumidor. Se le colocará un código QR, el cual, redireccionará a la página principal de la empresa, en donde se colocarán videos que mostrarán una parte del proceso ya que el consumidor muchas veces desea saber cómo se prepara y cuál es la trazabilidad que sigue el producto hasta su consumo.

En días especiales se realizarán promociones como: dos por uno en productos, además de pequeños recetarios coleccionables los cuales servirán para preparar distintos postres en donde se puede utilizar el producto, utilizando un slogan que puede decir: “Si este día de... un postre quieres regalar, “Mandamíbar” debes buscar y con sus recetarios tu obsequio en poco tiempo quedará”. Esto con el fin de acercar al público a realizar detalles para esos días especiales y que sean distintos a los regalos comerciales.

### **Protección ambiental**

Dentro del proceso de producción se obtienen diferentes desechos, por ello, se presentan propuestas para contribuir a la no contaminación del medio ambiente (Cuadro 2).

**Cuadro 2.** Valoración de residuos o desechos

| <b>Residuo/Desecho</b> | <b>Propuesta</b>   |
|------------------------|--|
| Cáscaras               | Se pretende usarlas para elaborar un producto nuevo, p.ej. deshidratándolas y así emplearlas en ingredientes para tizas. O bien, elaborar confituras de cáscara deshidratada cubiertas de chocolate. |
| Albedo                 | Se utilizará como compostaje.  |
| Arpillas               | Se puede vender para obtener ganancias y aprovecharlas para algún proceso, donarlo alguna institución y/o para propio beneficio de los trabajadores como un incentivo.                               |

## Conclusiones

1. La disponibilidad de la materia prima, la maquinaria y el servicio técnico en la Zona Metropolitana de Guadalajara, reflejan la viabilidad operativa y comercial del estudio técnico del proceso de producción a micro escala de conserva de mandarina en almíbar de piloncillo.
2. Los puntos de control del proceso son: Almacenamiento de la mandarina (6-12 °C); cocción (10 min/70 °C, 20 °Brix); y esterilización de los frascos (20 min/ 115 °C).
3. La competencia y la disponibilidad comercial de la conserva tiene cualidades para considerarse un producto innovador con potencial en el mercado, aunado a que el plan de mercadotecnia de “Mandamíbar” permitiría llegar de manera adecuada al consumidor.

## Referencias

- Badui, D.S. (2006). *Química de los Alimentos*. Naucalpan, Estado de México, México: Pearson Educación.
- Bogotá, C.D.C., y Exporta, B. (2010). *Oportunidades comerciales alimentos en México*. Cámara de comercio de Bogotá. Recuperado de <https://bibliotecadigital.ccb.org.co/bitstream/handle/11520/11336/1000001082.pdf?sequence=1>
- Cámara Nacional de la Industria de Conservas Alimenticias [CANAINCA]. (2019). *Sector de frutas en almíbar. Listado de asociados*. Cámara Nacional de la Industria de Conservas Alimenticias: México. Recuperado de <https://www.canainca.org.mx/index.php/asociados/socios-por-sector/sector-frutas-en-almibar>
- Comisión del Codex Alimentarius [CCA]. CAC/GL 51-2003. *Directrices del Codex sobre los líquidos de cobertura para las frutas en conserva*. Codex Alimentarius. Normas Internacionales de los Alimentos. Roma, Italia., 23 de Abril de 2020.
- Comisión del Codex Alimentarius [CCA]. *Codex Stan 319-2015. Norma para algunas frutas en conserva*. Codex Alimentarius. Normas Internacionales de los Alimentos. Roma, Italia., 23 de Abril de 2020.
- Fondo Nacional de Apoyo para las Empresas de Solidaridad [FONAES]. (1997). *Guía empresarial. Conserva de frutas*. Secretaría de Economía: Recuperado de [http://www.fonaes.gob.mx/doctos/pdf/guia\\_empresa/conservas\\_de\\_frutas.pdf](http://www.fonaes.gob.mx/doctos/pdf/guia_empresa/conservas_de_frutas.pdf)
- Instituto de Información Estadística y Geográfica [INEGI]. (2018). *Población en Jalisco 2018*. Revista Digital del Instituto de Información Estadística y Geográfica. STRATEGOS. CONAPO: México. Recuperado de <https://iieg.gob.mx/strategos/portfolio/poblacion-en-jalisco-2018/>
- Procuraduría Federal del Consumidor [PROFECO]. (2008). *Las frutas en conserva que no dan lata*. El laboratorio PROFECO reporta. SEGOB, PROFECO: México. Recuperado de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/119116/Estudio\\_Frutas\\_Conserva.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/119116/Estudio_Frutas_Conserva.pdf)
- Rodríguez, C. P. (2016). *Estudio técnico económico para la creación de una planta productora de conservas de rambután en almíbar endulzado con miel de caña*. Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Industrial. Carrera de Ingeniería Industrial.
- Secretaría de Economía/Secretaría de Salud [SE/SS]. Norma Oficial Mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010. *Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados-Información comercial y sanitaria*. Diario Oficial de la Federación, México, D.F., 18 de febrero de 2010.
- Servicio de Información Agroalimentaria [SIAP]. (2018). *Anuario Estadístico de la Producción Agrícola*. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP): Recuperado de <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>
- Solleiro, J. L., y Mejía, O., (2019). *Producción de cítricos e innovación: una oportunidad para México*. Tecno Agro. (132). Recuperado de <https://tecnoagro.com.mx/no.132/produccion-de-citricos-e-innovacion-unaoportunidad-para-mexico>
- Vega, T. M. C. (2020). *Confituras y conservas en los recetarios técnicos (siglos XV-XVII)*. Córdoba, España: Meridies.