



Universidad Nacional
SAN LUIS GONZAGA



Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Esta licencia es la más restrictiva de las seis licencias principales Creative Commons, permitiendo a otras solo descargar sus obras y compartirlas con otras siempre y cuando den crédito, pero no pueden cambiarlas de forma alguna ni usarlas de forma comercial.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>



INFORME DE REVISIÓN

Se ha realizado el análisis con el software antiplagio de la Universidad Nacional "San Luis Gonzaga", por parte de los docentes reponsables, al documento cuyo titulo es:

"ELABORACIÓN DE CONSERVAS DE MANDARINA (Citrus retícula B) EN ALMIBAR."

presentado por:

LUZ ADEL ARAUJO MANTARI

del nivel **PREGRADO** de la facultad de **INGENIERIA PESQUERA Y DE ALIMENTOS**,
obteniéndose como resultado una coincidencia de **17.75%** otorgándosele el calificativo de:

APROBADO

Se adjunta al presenta el reporte de evaluación del software antiplagio.

Observaciones:

APROBADO OBTUVO 17.8% (MENOR AL 30% REQUERIDO)

ica, 4 de **Marzo** de 2021



JULIO HERNAN ARENAS VALER
COORDINADOR

SOFTWARE ANTIPLAGIO
FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y DE ALIMENTOS



ANGEL PASCASIO RUIZ FIESTAS
ASESOR

SOFTWARE ANTIPLAGIO
FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y DE ALIMENTOS

“UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA”

FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA Y DE ALIMENTOS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE ALIMENTOS



**“ELABORACIÓN DE CONSERVAS DE MANDARINA (*Citrus*
retícula B) EN ALMIBAR.”**

**INVESTIGACIÓN MONOGRÁFICA PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERÍA DE ALIMENTOS**

POR LA MODALIDAD DE SUFICIENCIA ACADÉMICA

ÁREA DE INVESTIGACIÓN

AUTOR

BACHILLER: LUZ ADEL ARAUJO MANTARI

PISCO - PERÚ

2020

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado vida y haberme permitido llegar a este momento tan importante para mi vida, también a mis padres Nora y Teófilo por estar día a día en cada paso importante de mi formación profesional y ser el pilar más importante e incondicional.

AGRADECIMIENTO

Me dirijo respetuosamente a agradecer a dios y mi familia por darme la oportunidad de crecimiento profesional, en cada etapa de formación de habilidades y conocimientos adquiridos en la casa de estudios, agradecer a los docentes por cooperar en la formación de nosotros y alcances que nos brindaron en la formación como profesional y así poder transmitir los conocimientos obtenidos y poder continuar en los pasos de aprendizaje como profesional.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	7
CONTENIDO TEMÁTICO.....	8
CAPÍTULO I: LA MANDARINA	11
1.1. Bases Teóricas.....	11
1.1.1. Características de la mandarina	11
1.1.2. Clasificación taxonómica de la mandarina	12
1.1.3. Origen de la mandarina.....	13
1.1.4. Producción Nacional de Mandarinas	13
1.1.5. Variedades de Mandarinas	16
1.1.6. Beneficios de la Mandarina para la Salud.....	20
1.1.7. Composición Química de la Mandarina	23
1.1.8. Conservación de los Alimentos por Tratamiento Térmico	24
1.1.9. Pasteurización y Esterilización	26
CAPITULO II: PROCESAMIENTO	31
2.1. Desarrollo del Tema	31
2.1.1. Materiales y Equipos.....	31
CAPITULO III: PRODUCCIÓN DE CONSERVA DE MANDARINA.....	33
3.1. Descripción del Proceso	33
3.1.1. Recepción.....	33
3.1.2. Selección.....	33
3.1.3. Lavado.....	33

3.1.4.	Pelado.....	34
3.1.5.	Preparación del Almíbar	35
3.1.6.	Cocción de la mandarina en el jarabe	35
3.1.7.	Lavado y Esterilización de los Envases	35
3.1.8.	Envasado	36
3.1.9.	Adición del almíbar.....	36
3.1.10.	Pasteurizado	36
3.1.11.	Enfriamiento.....	37
3.1.12.	Etiquetado y Embalaje	37
3.1.13.	Almacenado.....	37
3.2.	Diagrama de Flujo.....	38
3.3.	Balance de Materia.....	39
3.4.	Opinión Crítica.....	40
CONCLUSIONES		41
RECOMENDACIONES		42
FUENTES DE INFORMACIÓN		43
ANEXOS		46

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1: La Mandarina.	12
Figura 2: Producción Nacional de Mandarinas.....	15
Figura 3: Mandarina Variedad Owari.	16
Figura 4: Mandarina Variedad Okitsu.	17
Figura 5: Mandarina Variedad Clementina Fina.	17
Figura 6: Mandarina Variedad Clemenules.	18
Figura 7: Mandarina Variedad Fortune.....	19
Figura 8: Mandarina Variedad W. Murcott.	19
Figura 9: Recepción de las Mandarinas.	33
Figura 10: Pelado de la Mandarina.	34
Figura 11: Mandarinas en Gajos.	34
Figura 12: Esterilización de los Envases.	35
Figura 13: Llenado del Envase con los Gajos de las Mandarinas.....	36
Figura 14: Conservas de Mandarina en Gajos.	37

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1: Composición Nutricional de la Mandarina.....	23
Tabla 2: Ingredientes para 3kg de Mandarina.....	31
Tabla 3: Peso de Ingredientes para 3 kg de Mandarina.	31
Tabla 4: Peso de Ingredientes para 7200 kg de Mandarina.	32

INTRODUCCIÓN

La mandarina es un fruto similar a la naranja, más pequeña y un poco achatada por su base. Es una de las frutas más populares del mundo por la facilidad con que se pela. La corteza es lisa y brillante, el color varía de amarillo a rojo-anaranjado. El fruto posee una forma globosa y deprimida en su base, mide alrededor de 4-7 cm de longitud y 5-8 cm de diámetro. La pulpa es jugosa y dulce, se encuentra dividida en 10-12 gajos, con semillas o no en su interior en función de la variedad.

Las frutas son alimentos básicos en la dieta humana, pero tienen la desventaja de ser perecederos bien por causas endógenas (reacciones enzimáticas) o bien por causas exógenas (agentes fisicoquímicos) por lo que se dispone de ellos durante periodos cortos de tiempo, siendo además cultivos de carácter estacionarios. La necesidad de disponer de estos alimentos ha llevado a desarrollar una serie de procesos para conseguir un mayor periodo de utilización de estos. (Ferdandini, F.et al 2010).

Las frutas en almíbar es una buena opción para que las personas consuman frutas que no se encuentran en temporada y le den diversos tipos de consumo, por este método de procesamiento de frutas contrarrestaos la estacionalidad de las diversas frutas que se podrían elaborar y que tendrían un alto grado de aceptación por los consumidores. (Ferdandini, F.et al 2010).

La mandarina es una fruta que se presta para procesarla en gajos. El proceso consiste en seleccionar, lavar, pelar, desgajar, elabora el almíbar, envasar en envases de vidrio, someterlo a tratamiento térmico, enfriarlo y almacenarlo.

CONTENIDO TEMÁTICO

Objetivos

- Brindar información de las características de la mandarina.
- Describir el proceso tecnológico de la elaboración de mandarina en almíbar.
- Brindar información de los parámetros tecnológicos para la elaborar mandarinas en conservas.

Antecedentes

a) Antecedentes internacionales

Sotomayor Paredes Enrique (2018) en su tesis “Desarrollo de mango (*Mangifera indica* L.) en almíbar a base de miel de abeja y Stevia tuvo como objetivo desarrollar una conserva de mango en almíbar a base de miel de abeja y Stevia que cumpla con los requisitos establecidos por las normas del Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN). Se obtuvieron dos diseños de mezclas con el programa Design Expert 11, cuyas restricciones se basaron en un histórico de 12 tratamientos preliminares y en las normas CODEX STAN 319 -2015, y CODEX STAN 99-1981. Se obtuvieron 17 fórmulas para el almíbar y cinco para el producto final; fueron procesadas cada una con tres repeticiones y se realizó el análisis sensorial con la ayuda de cinco estudiantes semi entrenados de la Carrera de Nutrición y Dietética de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil para la determinación de la mejor formulación. El producto final fue caracterizado mediante análisis físicos, químicos y microbiológicos que fueron comparados con los requisitos de la normativa ecuatoriana INEN y que tuvieron como resultado 4.22 de pH, 23 % de sólidos solubles, 5.52 % de acidez, 75.22 % de humedad, 0.14 % de ceniza y un conteo menor a 10 upc/g de hongos y levaduras. El costo

beneficio en la producción de la conserva fue de USD 1.20, lo que significa que, por cada dólar invertido, se obtiene una ganancia de USD 0.20.

b) Antecedentes nacionales

Como antecedentes de elaboración de frutas en almíbar tenemos el trabajo de Tesis de Valladares Fasabi Lourdes(2014) “Determinación de parámetros tecnológicos para la preparación de conservas de carambola (*Averrhoa carambola L.*) en almíbar” que tuvo como objetivo determinar los parámetros tecnológicos para la preparación de conservas de carambola en almíbar, para lo cual se determinó que se debe seguir el siguiente flujo de operaciones: Carambola en estado de madurez intermedia o estado pintón (Grados Brix: 5.2, pH: 2.5), selección, clasificación, lavado, pelado manual, cortado, escaldado, llenado, adición del jarabe, tratamiento térmico, envasado y almacenado. Se trabajó con 2 métodos de pelado: manual y químico, obteniendo mejores resultados con el método manual. La prueba de escaldado se llevó en diferentes tiempos de 1 a 5 minutos, resultando que para esta fruta el escaldado a 1 minuto era el óptimo, pues la fruta no se deformaba. El agente osmótico para el deshidratado de la fruta fue jarabe de sacarosa, bajo tres modalidades: - Se trabajó con tres combinaciones de CMC y °Brix: 0.2%,400; 0.15%,50°; 0.1%, 60°. Mejores resultados se obtuvieron con CMC de 0.15% y 50°Brix. Bajo estas condiciones se obtuvieron muestras brillantes que el panel de Evaluación Sensorial calificó de buena calidad. Llevado a cabo el almacenamiento, los controles fisicoquímicos, microbiológicos y sensoriales indicaron estabilidad en las muestras.

c) Antecedentes locales

Como antecedente a nivel local tenemos el trabajo de tesis de Hernández Pacheco Azalia y Laurente Hernández Ismael 2015 titulado “Formulación optima y

parámetros de procesamiento para la conserva de alcachofa (*Cynara scolymus*) tipo guiso” cuyo objetivo fue determinar la formulación óptima y los parámetros de procesamiento para la conserva de alcachofa

Las conclusiones de la investigación fueron: La formulación óptima fue la muestra C, que tuvo los siguientes componentes alcachofa 42%, ají panca 4.6%, cebolla 14.22%, ajos 1.04%, comino 0.22%, aceite 2.35%, sal 0.69% y agua 34.68%, para un total en peso de 430 g. aproximadamente

La composición química promedio de la conserva de fondos de alcachofa en base a la composición química de sus componentes fue: Humedad 87.97%, proteína 1.69%, grasa 2.57 %, carbohidratos 6.24 %, cenizas 1.42 %, fibra 0.06. Las propiedades termo físicas promedios obtenidos con el modelo matemático de Choi fue: densidad 1009.32 kg/cm³, calor específico 0.944 kcal/kg °C, conductividad térmica 0.657 W/m °C y la difusividad térmica 0.0988 cm² / min. El valor F calculado mediante la ecuación de Bigelow y el método numérico de Simpson fue de 7.4 minutos a la temperatura de esterilización de 116°C. Para el análisis sensorial se empleó una escala Hedónica de 7 puntos y 30 jueces consumidores los datos se procesaron estadísticamente por medio de las pruebas de Fisher, Duncan y t de student para las medias resultando que la conserva C fue la que tuvo mayor aceptación con un promedio de 6,06 en la calificación de la escala hedónica de 7 puntos. El análisis microbiológico concluyó que la conserva es apta para consumo humano.

CAPÍTULO I: LA MANDARINA

1.1. Bases Teóricas

1.1.1. Características de la mandarina

La mandarina es el fruto del árbol mandarino, frutal perenne, perteneciente a la familia de las rutáceas, originario del Asia Oriental (China e Indochina). Su cultivo es propicio en los países de clima cálido o templado (temperaturas entre 12° y 26°C y 80% de humedad relativa). La mandarina es una fruta que presenta una piel de color amarillo vivo o anaranjado, que es delgada rugosa y fácilmente despegable de la pulpa. Desarrolla mal en terrenos calizos, sin embargo, esta variedad es la que mejor se adapta a zonas frías. Son de origen japonés y su fruta es de buen tamaño y sin semillas. En general, tienden a florecer más tarde que el resto de los cítricos, y poseen flores perfectas, cuyo polen es estéril (no poliniza a otras variedades de mandarina). Las frutas son propensas al bufado, sensibles a la “sarna” de los cítricos, y tolerantes a la cancrrosis de los cítricos. Sus frutos alcanzan la madurez interna antes de que la cáscara tome el color externo característico de las frutas cítricas, por lo que la cáscara todavía presenta coloraciones verdes cuando internamente ya es comestible. Entre las diferentes variedades conocidas de esta mandarina, destacan Owari y Okitsu (Gonzales, 2010).



Figura 1: La Mandarina.

1.1.2. Clasificación taxonómica de la mandarina

Reino	: Plantae
División	: Magnoliophyta
Clase	: Angiosperma
Subclase	: Archiclámideas
Orden	: Geraneales
Familia	: Rutaceae
Subfamilia	: Aurantioideas
Tribu	: Citreae
Subtribu	: Citrinae
Género	: <i>Citrus</i>
Especies	: <i>Citrus reticulata</i>

1.1.3. Origen de la mandarina

La mandarina proviene de las zonas tropicales de Asia. Su origen se localiza en Asia oriental en una zona que abarca desde la vertiente meridional del Himalaya hasta la China meridional, Indochina, Tailandia e Indonesia (Agusti 2003)

Se cree que su nombre se debe al color de los trajes que utilizaban los mandarines, gobernantes de la antigua China. Su cultivo se introdujo en Europa en el siglo XIX.

1.1.4. Producción Nacional de Mandarinas

En cuanto a la producción nacional de mandarinas, como se puede apreciar en la figura 2, desde la década de los 90 e inclusive hasta el año 2002 no alcanzaba las 150 mil toneladas. Es a partir del 2003 que se inicia un lento pero sostenido crecimiento de la producción de mandarinas, aunque sin alcanzar las 200 mil toneladas, recién a partir del 2010 se supera dicha cifra (221 mil toneladas) en los siguientes años crece aceleradamente, alcanza una producción de 289 mil toneladas en el 2012 y una cifra récord de 314 mil toneladas en el 2013, con una tasa de crecimiento de 11.7% respecto al año anterior. (MINAGRI, 2014).

Esta mayor producción va a estar ligada no solo a las ventajas agronómicas que ofrece muy en especial la costa peruana, por la ausencia de lluvias, como de heladas y de temperaturas extremas, además de la versatilidad, tamaño y sabor que presenta esta fruta. Además de la presión del mercado interno por un mayor consumo de productos cítricos, como frutas o jugos en ese afán de

mejorar la dieta alimenticia, a esto se suma el dinamismo de las exportaciones que también han empezado a presionar por una mayor oferta ante requerimientos del mercado internacional, muy en especial en épocas de contra estación. (MINAGRI, 2014)

Esta situación, se ha visto fortalecida por la seriedad con que los productores y exportadores de productos cítricos han asumido ese compromiso de promover el desarrollo de este rubro productivo alrededor de instituciones como la “Asociación de Productores de Cítricos del Perú” (ProCitrus) o el Consorcio de Productores de Frutas (CPF) agrupación de productores de mandarinas que se han asociado para exportar, además de velar por el cumplimiento de un exigente control de calidad. Asimismo, por la confianza que los inversionistas han tenido respecto a la política de Estado a favor del sector productor y agroexportador, apostando sus capitales en el sector cítrico, muy en especial en nuevas plantaciones de mandarinas, especialmente en la costa del país, de manera que muchas empresas productoras han emprendido cambios e innovaciones en sus sistemas de siembra, riego, cosecha, mejoras en su sistema de empaquetado, como la planta de FruChincha (Chincha), la de Agrícola Hoja Redonda S.A (Chincha) y de Torreblanca que pertenece al Grupo Romero (Chancay, Huaral), EL Paraíso (Irrigación Santa Rosa-Sayán), Santa Patricia (Huaral), etc. A ello ahora se suma la tendencia de los productores cítricos por desarrollar especies de mandarinas de preferencia internacional, como las variedades Satsuma que se demanda en el continente europeo, así como la Clementina que, casi la totalidad de su producción se destina a los Estados Unidos o la variedad W. Murcott. (MINAGRI, 2014)

En la actualidad hay un reto para los productores de mandarina en el Perú y es producir una mandarina de la mejor calidad, en ese sentido, las características de una mandarina de este tipo que son mayormente demandadas en el mundo mayormente por los niños tienen que ver con la ausencia de pepas, un color atractivo, entre rojo o naranja, un tamaño o calibre adecuado. La cáscara debe ser muy fácilmente pelada, no debe ensuciar las manos con residuos o el aceite esencial de la cáscara, al mascar la pulpa esta debe deshacerse sin sentir la piel de la pulpa, lo contrario significaría que deja residuos y eso no es bueno. Esta es la calidad de la mandarina que el mercado viene exigiendo y hay el compromiso de los productores, junto con los técnicos del INIA, de obtener un híbrido que pueda cumplir con la demanda de los mercados más sofisticados. (MINAGRI, 2014).

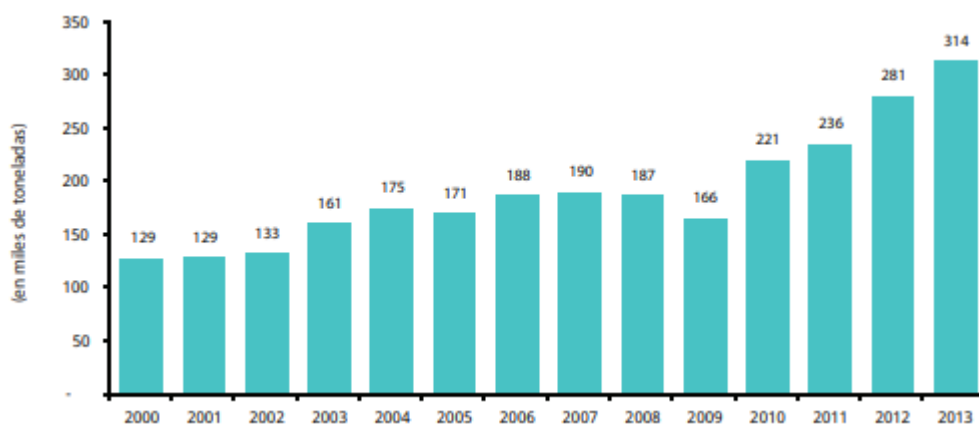


Figura 2: Producción Nacional de Mandarinas.

Fuente: MINAGRI, 2014

1.1.5. Variedades de Mandarinas

Entre las variedades más importantes de mandarina en el Perú tenemos:

➤ **Owari**

Variedad originaria de Japón, presenta un árbol vigoroso, poco poblado de hojas, con ramas largas, de medio tamaño y productivo, las hojas son grandes de color oscuro, son fuertes y cóncavas en unión al peciolo y con la nervadura central prominente. El fruto es de tamaño medio a pequeño, con alto contenido de zumo, de color naranja poco intenso, de forma aplanada, con la zona peduncular, en ocasiones ligeramente aplanada. (Acevedo, R. 2016).



Figura 3: Mandarina Variedad Owari.

➤ **Okitsu wase**

Clon nuclear de mandarina Satsuma originado por polinización controlada por la variedad Miyaga con *Poncirus trifoliata*, árbol de porte mediano y pendular, poco vigoroso, de follaje poco denso. Presenta hojas más grandes que las de la variedad “Owari”. Fruto más aplanado y de mayor tamaño. Presentando una maduración más precoz (Acevedo, R. 2016)



Figura 4: Mandarina Variedad Okitsu.

➤ **Clementina Fina.**

Árbol: vigoroso, hojas color verde poco intenso, forma redondeada, gran densidad de hojas.

Fruto: tamaño pequeño o medio, suele pesar entre 50 y 70 gramos. Corteza fina de color naranja intenso. Fruto de extraordinaria calidad. Frecuentemente es preciso realizar tratamientos para mejorar el tamaño y el cuajado. (MINAGRI, 2014).



Figura 5: Mandarina Variedad Clementina Fina.

➤ **Clemenules**

Árbol: vigor medio. Forma redondeada con ramas inclinadas. Hojas grandes de color verde claro.

Fruto: tamaño grande (80-100 gramos). Forma algo achatada. Corteza de color naranja intenso. Pulpa jugosa de muy buena calidad. Fácil de pelar. Prácticamente sin semillas.

Recolección después que Oroval. Variedad productiva y de rápida entrada en producción. Los frutos se mantienen relativamente bien en el árbol. (MINAGRI 2014)



Figura 6: Mandarina Variedad Clemenules.

➤ **Fortune**

Árbol: es vigoroso con ramas con tendencia inclinada. Muchas hojas de color verde claro. La madera es débil.

Fruto: tamaño pequeño. De color naranja intenso y corteza fina y adherida. Pocas semillas cuando no hay polinización cruzada.

Variedad interesante para zonas tardías con pocos riesgos de heladas fuertes. (MINAGRI, 2014).



Figura 7: Mandarina Variedad Fortune.

➤ **W. Murcott**

El árbol es de tamaño y vigor moderado con escasas semillas, mejor coloración de la fruta y fácilmente desprendible. La fruta es generalmente aplanada con una fina corteza lisa, de color naranja que es fácil de pelar. La pulpa es de color naranja y jugoso, con un sabor rico y dulce. W. Murcott es susceptible a desgarrarse por el viento. (Acevedo, R. 2016)



Figura 8: Mandarina Variedad W. Murcott.

1.1.6. Beneficios de la Mandarina para la Salud

Las mandarinas hacen mucho más que proporcionar un sabor agradable. Este cítrico tiene una serie de beneficios para la salud, como la prevención del cáncer y el aumento de peso.

1) Cáncer

Investigaciones han revelado que las mandarinas pueden reducir el riesgo de desarrollar cáncer de hígado. Los carotenoides presentes mandarinas debido a la alta vitamina A han demostrado reducir el riesgo de cáncer de hígado. El jugo de mandarina que reciben los pacientes con hepatitis C redujo el riesgo de desarrollar cáncer de hígado debido a su alto contenido de criptoxantina beta. Las mandarinas tienen un alto nivel de limoneno que tiene efectos anti-cáncer y también ayuda a prevenir el cáncer de mama. (Beta 2014).

2) Vitamina C

Las mandarinas contienen un alto nivel de vitamina C que proporciona un número de beneficios para la salud. La vitamina C ayuda a combatir una serie de moléculas inestables en nuestro cuerpo conocidos como radicales libres a través de sus propiedades antioxidantes. Todos somos conscientes del hecho de que los radicales libres en el cuerpo pueden llevar a enfermedades infecciosas y el cáncer. Los antioxidantes presentes en mandarinas desarmar los radicales libres y previenen el daño celular. (Beta 2014).

3) Problemas del colesterol

Las mandarinas producen sinefrina que frena la producción de colesterol en el cuerpo. Los antioxidantes presentes en la mandarina ayudan a reducir el

colesterol malo y promover el buen colesterol. Las mandarinas combaten los radicales libres que oxidan el colesterol que hace que el colesterol que se adhieren a las paredes de las arterias. Además, contienen fibra soluble e insoluble como hemicelulosa y pectina, que impide la absorción de colesterol en el intestino. (Beta 2014).

4) Presión arterial

Las mandarinas también ayudan a los niveles de presión arterial. Se componen de nutrientes y minerales como el potasio que reduce la presión arterial. Las mandarinas ayudan a mantener el flujo de sangre se mueve suavemente a través de las arterias lo que mantiene la presión arterial normal. (Beta 2014).

5) Pérdida de peso

Las mandarinas son una fuente importante de fibra. Alimentos ricos en fibra mantienen el estómago lleno por un período más largo de tiempo y reducen el deseo o la necesidad de comer más alimentos, ayudando en la pérdida de peso. Los médicos han descubierto que comer mandarinas trae beneficios para bajar la insulina, por lo que en lugar de almacenar el azúcar y convertirlo en grasas, lo utiliza como combustible que lleva a la pérdida de peso. (Beta 2014).

6) Sistema inmune saludable

La vitamina C en la mandarina es fundamental en la prevención de resfriados y es vital para el buen funcionamiento de un sistema inmunológico saludable. Las mandarinas tienen propiedades antimicrobianas que evitan que las heridas se infecten y evitan los virus, hongos e infecciones bacterianas. Las

mandarinas previenen espasmos en el aparato digestivo y el sistema nervioso por lo tanto evita calambres y vómitos. La mandarina es un purificador natural de la sangre que ayuda a eliminar las toxinas y sustancias no deseadas del cuerpo. (Beta 2014).

7) Salud de la piel

La vitamina C presente en la mandarina es muy buena para la piel, tanto cuando se consume internamente y se aplica tópicamente sobre la piel. El consumo regular de zumo de mandarina hace que la piel brille y mejora el tono de la piel en gran medida. Los antioxidantes presentes en las mandarinas protegen la piel de los rayos UVA y ayudan a la piel para resistir el daño causado por el sol y los radicales libres. También reduce los signos del envejecimiento como las arrugas, líneas finas y manchas. Es un dato bien conocido que los cítricos son muy buenos para la piel y la mandarina no es la excepción. (Beta 2014).

8) Antioxidante

Mandarina viene con los antioxidantes. Puede proporcionar el 80% de su requerimiento total de vitamina C al día. Ellos ayudan a neutralizar los efectos tóxicos nocivos de los radicales libres. Esto hace que su piel luzca más joven y saludable. (Beta 2014).

9) Mejora el tono de la piel

Mandarinas son una buena fuente de vitamina C y E. Ambos son esenciales para una piel de aspecto saludable. El consumo regular de mandarinas mejora en gran medida la tez. También le da una piel perfecta y libre de imperfecciones. (Beta 2014).

10) **Lucha contra las arrugas**

Las mandarinas son populares para la lucha contra los signos de envejecimiento como las arrugas y líneas finas. Se pueden consumir ya sea jugo crudo o como, y pueden ser aplicados tópicamente también. (Beta 2014).

11) **Crecimiento del cabello**

Mandarinas son ricas en vitamina E y B12. Estas vitaminas son extremadamente esenciales para inducir el crecimiento del cabello. (Beta 2014).

1.1.7. **Composición Química de la Mandarina**

A continuación, en la tabla 1 se presenta un resumen de los principales nutrientes de la mandarina. En ella se incluyen sus principales nutrientes así como la proporción de cada uno.

Tabla 1: Composición Nutricional de la Mandarina.

Nutriente	Valor
Calorías	146 kcal
Agua	90,1 g
Hidratos de carbono	8,1 g
Proteínas	0,6 g
Grasa total	0,3 g
Fibra	0,5 g
Ceniza	0,4 g

Fuente: Ministerio de salud (2009)

1.1.8. Conservación de los Alimentos por Tratamiento Térmico

La conservación de alimentos por períodos prolongados es una necesidad creciente de la humanidad, por lo que cada día son más los productos que se someten a un proceso de conservación con la finalidad de estabilizarlos para un almacenamiento prolongado. Aunque se dispone de diferentes sistemas de tratamiento de alimentos capaces de transformarlos en productos autoestables, la selección de cualquiera de ellos tomará en cuenta los costos del proceso y la calidad del producto. Como quiera que los costos del proceso por unidad producida generalmente son inversamente proporcionales a la mano de obra necesaria y al volumen de la producción, se prefieren los sistemas que permitan mayor grado de automatización junto a mayor capacidad de producción y mantengan una alta calidad en el producto. La forma más frecuente de obtener productos autoestables, es a través de la inactivación de los microorganismos por el calor, la cual es una operación fundamental en la preservación de los alimentos, que tiene su fundamento en los trabajos pioneros de Louis Pasteur y Nicholas Appert. (Díaz, R 2009).

El francés Nicholas Appert fue recompensado en 1809 por el gobierno francés por haber desarrollado un nuevo y exitoso método de preservación de los alimentos, al cual eventualmente se le conoce como “enlatado”. En realidad, Appert era un confitero que vivía en un suburbio de París en 1790, cuando Francia entró en guerra con varias naciones europeas. En ese entonces los alimentos disponibles solo podían ser almacenados o transportados en estado seco y como resultado de esta situación la escasez de alimentos comenzó a afectar tanto a la población civil como a las fuerzas armadas francesas, que veían cómo sus

efectivos mermaban por enfermedades que hoy conocemos que son de origen nutricional. (Díaz, R, 2009)

El Directorio Francés, ante esta situación estableció una recompensa para quien contribuyera a la solución de este problema, y el procedimiento inventado por Nicholas Appert fue favorecido con el premio. Tan efectivo es este procedimiento, que aún en nuestros días se habla de “Appertización” cuando nos referimos al proceso general de obtención de conservas alimenticias. Sin embargo, ni Appert ni sus contemporáneos conocían exactamente la causa por la cual el procedimiento aplicado preservaba los alimentos del deterioro microbiano, y fue necesario esperar por el genio de Louis Pasteur, otro francés, para que en 1864 descubriera las bases científicas de la relación existente entre las técnicas de enlatado y la destrucción de microorganismos. (Díaz, R. 2009).

En la década de los 90 del siglo XIX, Prescott y Underwood que trabajaban en fábricas de alimentos enlatados en Maine, Estados Unidos, establecieron la relación que existía entre las bacterias termófilas y el deterioro del maíz enlatado, al tiempo que otros investigadores descubrían la misma causa de deterioro en guisantes enlatados. Posteriormente, entre 1910 y 1920, se determinaron las características básicas y toxicológicas del *Clostridium botulinum* y quedó clara la importancia de controlarlo en los alimentos enlatados, así como las bases para su prevención; y a principios de la década del 20, Bigelow y Esty expusieron la relación existente entre el pH de los alimentos y la resistencia de las esporas bacterianas, incluidas aquella que causaban el deterioro, lo que condujo a la clasificación actual de los alimentos enlatados en alimentos ácidos y poco ácidos en base a su pH, lo cual constituye un factor de importancia

primordial para métodos de esterilización y las regulaciones y normas gubernamentales. (Díaz, R. 2009).

Al mismo tiempo, también en la década del 20, Bigelow y Ball establecieron el primer método con una base para calcular el mínimo seguro de esterilización el cual fue conocido como el método gráfico, a partir del cual el Dr. Ball formulo el método matemático cuyos fundamentos siguen vigentes hoy, al punto que, estos dos métodos con algunas limitaciones y modificaciones constituyen aun el procedimiento básico que se emplea en los cálculos del proceso de esterilización en la industria conservera. (Díaz, R. 2009).

1.1.9. Pasteurización y Esterilización

De hecho, los procesos de tratamiento térmico, independientemente del equipamiento o envase utilizado, tienen como objetivo reducir o eliminar la microflora contaminante en un alimento. (Díaz, R. 2009)

En términos generales se distinguen dos situaciones diferentes:

✓ Pasteurización: cuyo objetivo es eliminar los microorganismos patógenos que pueden estar presentes en el alimento y reducir el nivel de los microorganismos propios del deterioro. En este proceso no se eliminan esporas y normalmente la temperatura de trabajo es inferior a 100 °C (Díaz, R, 2009)

✓ Esterilización: cuyo objetivo es eliminar tanto como sea posible las formas esporuladas de los microorganismos presentes, sean o no patógenos, mediante el empleo de temperaturas superiores a los 100 °C. Como las esporas son más resistentes al tratamiento térmico que las formas vegetativas, estas también son eliminadas. El término esterilización, se refiere a alcanzar la

esterilización comercial y se define como una condición tal en la cual los microorganismos causantes de enfermedades, así como aquellos capaces de crecer bajo las condiciones normales de almacenamiento y distribución no refrigeradas, son eliminados. (Díaz, R. 2009).

Tanto para la esterilización como para la pasteurización, la homogeneidad del tratamiento es muy importante, pues si una parte del producto recibe un tratamiento insuficiente se convierte en un foco de auto contaminación; en cambio si recibe un tratamiento excesivo se pueden producir alteraciones sensoriales o nutricionales, que igualmente pueden afectar todo el producto. Ambos procesos pueden ser llevados a cabo tanto con el producto ya envasado como fuera del envase, mediante proceso que pueden ser continuos o discontinuos y la selección de una u otra variante estará dada por las razones de costo y calidad, así como por la naturaleza del alimento y los objetivos propuestos. (Díaz, R, 2009)

El mecanismo exacto por el cual el tratamiento térmico causa la destrucción de las formas tanto vegetativas como esporuladas de los microorganismos, no es conocido en su totalidad. Sin embargo, existe consenso acerca de que este proceso está íntimamente relacionado con la inactivación del sistema enzimático, esencial para toda célula viva. Con unas pocas excepciones, las enzimas que se calientan a ebullición por uno o dos minutos pierden toda su actividad debido a la desnaturalización de la parte proteica. Las formas esporuladas son mucho más resistentes al tratamiento térmico que las formas vegetativas. Esta resistencia esta probablemente conectada con el hecho de que el calor “húmedo es rápidamente mucho más letal a los microorganismos que el calor “seco”, que la actividad de agua de las esporas es mucho menor que en los organismos vegetativos y que la parte proteica de las enzimas, las cuales son

esenciales para la célula viva, se desnaturaliza mucho más fácilmente en el estado hidratado. (Díaz, R. 2009)

La destrucción de los microorganismos y eventualmente sus toxinas, por la acción del calor, requiere de cierto tiempo de acción y cierto nivel energético, o sea de cierta temperatura, pero los mismos efectos pueden ser alcanzados empleando diferentes combinaciones de tiempo y temperatura. Por tanto, al ajustar el tratamiento térmico de una conserva deberá considerarse no solo la destrucción de los microorganismos y eventualmente sus toxinas, sino también las afectaciones adicionales que pueda sufrir el producto. Cambios en la textura, sabor, color, o en el valor nutricional, del producto, son algunas de las manifestaciones características de los efectos colaterales que puedan sufrir. (Díaz, R. 2009)

El calor con su efecto destructivo sobre enzimas y microorganismos asegura la seguridad y la larga preservación de los alimentos (Gould 1995).

La inactivación térmica es aún el procedimiento más ampliamente utilizado para la preservación de los alimentos. Las ventajas de utilizar el tratamiento térmico son que es seguro, que no requiere la utilización de químicos, que produce aromas y sabores a cocido, y que permite obtener alimentos con un tiempo de vida muy largo (Ahmed y Rahman 2012).

Los alimentos tratados térmicamente de larga duración incluyen una amplia variedad de productos como vegetales, frutas, pescado, carne, leche y productos lácteos, comidas listas para servir, sopas y salsas. Estos productos se caracterizan por su estabilidad durante el almacenamiento prolongado a temperatura ambiente y tienen una larga historia de uso seguro. La esterilidad comercial de estos productos es la condición lograda a través de la aplicación de

calor, solo o en combinación con otros tratamientos, para obtener alimentos libres de microorganismos capaces de desarrollarse en el alimento bajo condiciones ambientales normales de distribución y almacenamiento (ICMSF 2011)

Según el ICMSF (2011) los alimentos tratados térmicamente de larga duración han sido sometidos tradicionalmente a uno de estos tres procesos: - El alimento se coloca en un envase herméticamente cerrado, es sometido a un tratamiento térmico para lograr su esterilidad comercial y luego es enfriado. - El alimento se somete a un procesamiento térmico en línea para lograr su esterilidad comercial, luego es enfriado y envasado asépticamente en envases estériles que son sellados herméticamente con un sello estéril en un ambiente libre de microorganismos. - El alimento se somete a un procesamiento térmico en línea para lograr su esterilidad comercial, luego es llenado en caliente en envases apropiados que son sellados herméticamente (a veces en un ambiente de vapor) y luego invertidos por un tiempo específico o sometido a un ambiente caliente para pasteurizar el espacio de cabeza y el envase.

Al primer proceso se le suele denominar enlatado, que es el procedimiento para conservar alimentos envasándolos en recipientes herméticamente cerrados y calentándolos para destruir los microorganismos patógenos y causantes del deterioro y sus esporas, así como para inactivar las enzimas (Sharma et al. 2003). Dependiendo de la intensidad del tratamiento térmico aplicado éste es clasificado como esterilización o pasteurización. La palabra “pasteurización” tiene su origen en el trabajo de Pasteur y se refiere a un tratamiento leve (a temperatura menor o igual a 100 °C) usado para preservar el alimento destruyendo enzimas alterantes y las formas vegetativas de los microorganismos (bacterias, hongos y levaduras) (Silva y Gibbs 2004)

Sin embargo, las esporas remanentes de *C. botulinum* y *B. cereus* representan un riesgo para la seguridad del alimento (ICMSF 2011). Por lo tanto, después de la pasteurización, el producto no es estéril y requiere de otras técnicas de preservación como la acidificación (ejemplo en conservas fermentadas y salsas acidificadas), refrigeración (ejemplo en leche) y/o la reducción de la actividad de agua (por ejemplo, mermeladas, frutas deshidratadas) (Silva y Gibbs 2004).

Los alimentos de alta acidez, que se definen como aquellos alimentos con pH menor a 4,6 y actividad de agua mayor a 0,85, pueden ser conservados a temperatura ambiente después de la pasteurización debido a que el ambiente ácido inhibe el crecimiento de microorganismos patógenos o alterantes que puedan resistir el tratamiento térmico (Silva y Gibbs 2004). Por otro lado, cuando el alimento es de baja acidez y tiene un pH mayor a 4,6 y una actividad de agua mayor a 0,85, se requiere un proceso de esterilización para matar las esporas de los microorganismos patógenos y alterantes- las formas más termo resistentes de los microorganismos- (Silva y Gibbs 2004).

CAPITULO II: PROCESAMIENTO

2.1. Desarrollo del Tema

2.1.1. Materiales y Equipos

Materia prima e ingredientes

- Mandarina
- Azúcar blanca
- Ácido cítrico
- Sorbato de potasio

Tabla 2: Ingredientes para 3kg de Mandarina

INSUMOS PARA 3 KG DE MANDARINA		
azúcar Blanca	400	gr
Agua	1600	ml
Sorbato de Potasio	2	gr
Ácido Cítrico	4	gr

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 3: Peso de Ingredientes para 3 kg de Mandarina.

INSUMOS PARA 3 KG DE MANDARINA EN (KG)		
Azúcar Blanca	0.400	kg
Agua	1.600	kg
Sorbato de Potasio	0.002	kg
Ácido Cítrico	0.004	kg
Peso Ingredientes	2.006	kg

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 4: Peso de Ingredientes para 7200 kg de Mandarina.

PESO DE INSUMOS PARA 7200 KG DE MANDARINA		
Azúcar Blanca	960.00	kg
Agua	3840.00	kg
Sorbato de Potasio	4.80	kg
Ácido Cítrico	9.60	kg
Peso Ingredientes	4814.40	kg

Fuente: Elaboración Propia.

Materiales

- Frascos de vidrio
- Tapas metálicas
- Cuchillos
- Tabla de picar
- Mesa de proceso
- Probeta de 50 y 500 ml
- Jarras
- Ollas

Equipos

- Balanza digital
- Medidor de pH
- Refractómetro
- Cocina
- Baño maría

CAPITULO III: PRODUCCIÓN DE CONSERVA DE MANDARINA

3.1. Descripción del Proceso

3.1.1. Recepción

Para la elaboración de la conserva se escogió las mandarinas de la variedad satsuma de los mercados de la Región Ica los cuales deben ser frutos frescos y en su estado de maduración ideal, y se las almacena hasta el momento de la elaboración.



Figura 9: Recepción de las Mandarinas.

3.1.2. Selección

Para la selección de las mandarinas se tomó en cuenta la calidad, el estado de madurez y que sean sanas, sin problemas de enfermedades o resequedad del producto y se descartaron las frutas que presentaron daños físicos químicos y biológicos.

3.1.3. Lavado

Una vez seleccionada se lava con la finalidad de eliminar cualquier tipo de partículas extrañas, suciedad y restos de tierra que pueda estar adherida a la

fruta. Esta operación se realizó por inmersión en agua con hipoclorito de sodio en una concentración de 2%. El tiempo de desinfección fue de 10 minutos. Finalmente se enjuaga con abundante agua.

3.1.4. Pelado

Las mandarinas lavadas fueron peladas en forma manual eliminando el flavelo y el albedo cuidando de no provocar heridas en los gajos. Seguidamente se separaron los frutos en gajos.



Figura 10: Pelado de la Mandarina.



Figura 11: Mandarinas en Gajos.

3.1.5. Preparación del Almíbar

Al almíbar también se conoce como solución de cubierta, jarabe, líquido de gobierno, entre otros. Se prepara con agua potable, azúcar blanca, ácido cítrico, y como conservador sorbato de potasio.

En una olla se prepara el almíbar con la siguiente composición: 400 g de azúcar blanca, 1600 ml de agua, 2 g de sorbato de potasio, 4 g de ácido cítrico con una parte de azúcar, para evitar la formación de grumos; se lleva a ebullición con el agua y cuando el color del almíbar cambié de blanco a ámbar transparente se mide los brix (20) y el pH (3,5).

3.1.6. Cocción de la mandarina en el jarabe

Las mandarinas se colocan dentro de la olla en el que se encuentra el almíbar preparado y se cuece por 10 minutos a la temperatura de 80 – 85°C para inactivar la carga microbiana y llevar a una correcta temperatura de envasado.

3.1.7. Lavado y Esterilización de los Envases

Los frascos y sus tapas se lavan con agua y jabón y se esterilizan en agua caliente o vapor por 10 minutos.



Figura 12: Esterilización de los Envases.

3.1.8. Envasado

Los gajos de las mandarinas se acomodan en los frascos de vidrio procurando que queden acomodados para que quepa la mayor cantidad de ellos sin dejar espacios vacíos.



Figura 13: Llenado del Envase con los Gajos de las Mandarinas.

3.1.9. Adición del almíbar

Se agrega el almíbar en caliente llenando los frascos casi por completo, dejando únicamente 1 cm de separación del borde del frasco. Se dejan en reposo por 5 minutos para que la temperatura se equilibre y, se eliminen las burbujas de aire. La relación de llenado debe ser 60% de mandarina y 40 % almíbar. Se colocan las tapas y se cierran herméticamente.

3.1.10. Pasteurizado

Los frascos se colocan en el baño con agua y se calientan a ebullición durante 20 minutos. Es conveniente colocar una manta doblada en el fondo para evitar que los frascos se quiebren. El nivel del agua debe cubrir los frascos por completo.

3.1.11. Enfriamiento

Los frascos se enfrían primero con agua tibia y luego fría para evitar que el cambio de temperatura quiebre el vidrio.

3.1.12. Etiquetado y Embalaje

Consiste en el pegado de etiquetas (con los requerimientos de la ley), y la puesta del producto en cajas.

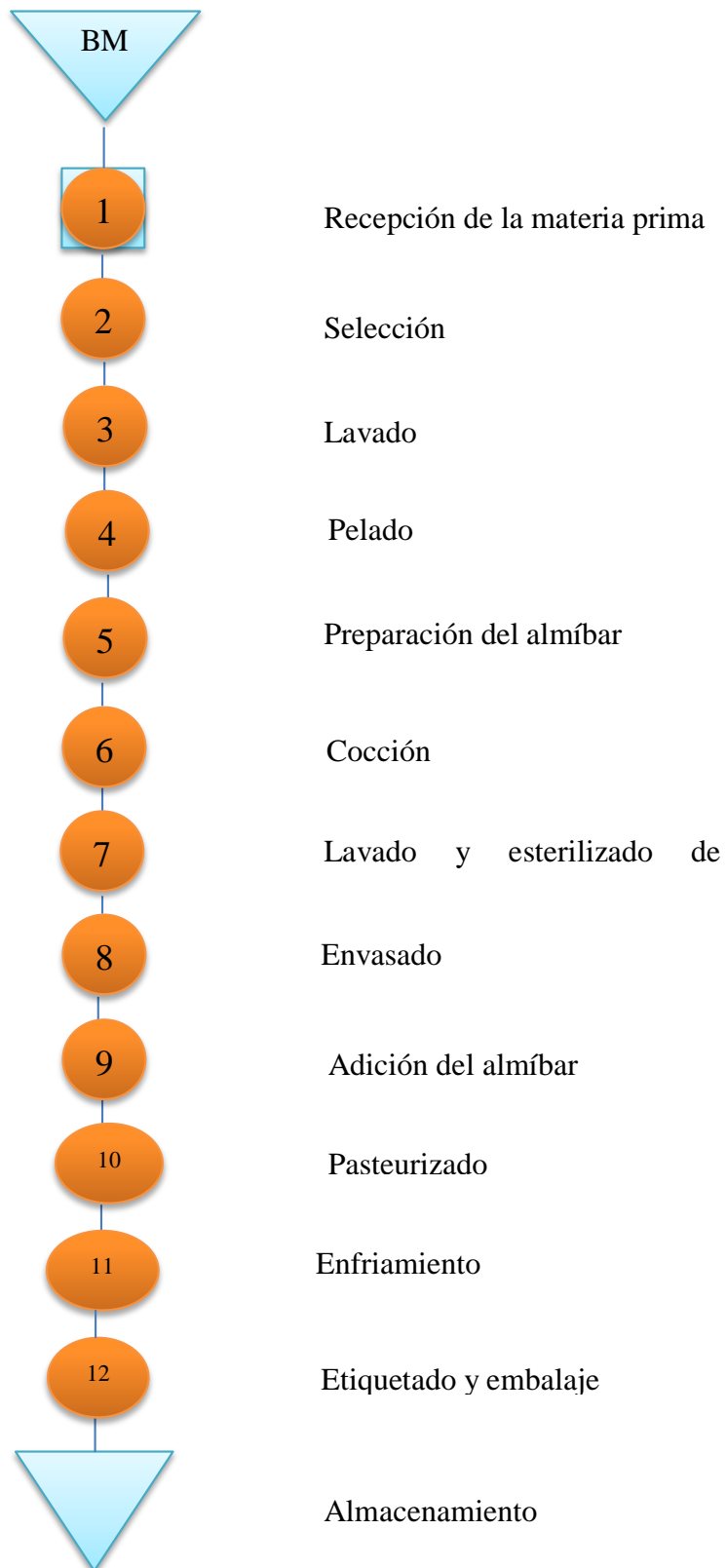
3.1.13. Almacenado

Se almacena las conservas de mandarina en un lugar fresco.

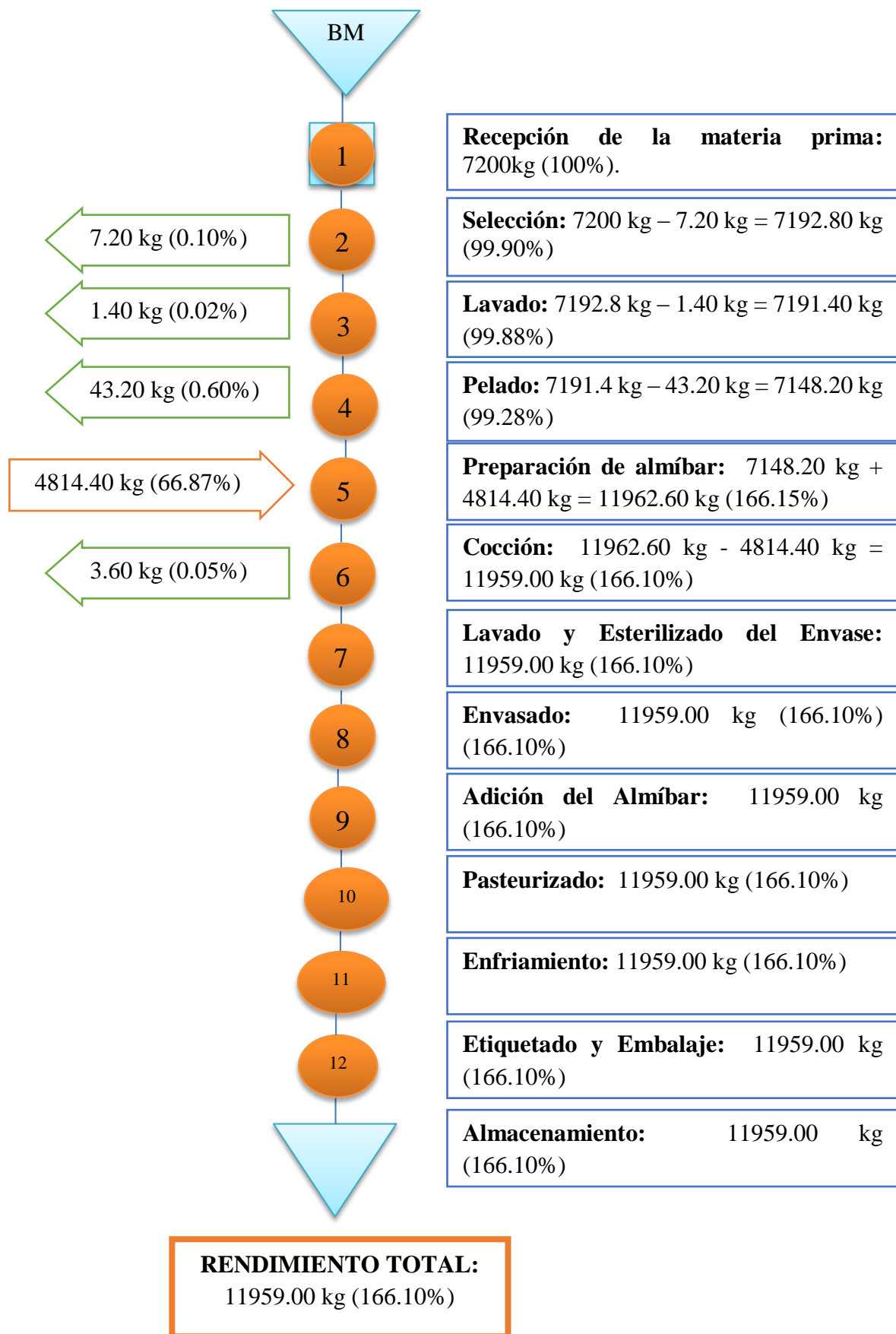


Figura 14: Conservas de Mandarina en Gajos.

3.2. Diagrama de Flujo



3.3. Balance de Materia



3.4. Opinión Crítica

La mandarina es una fruta cítrica deliciosa y refrescante que contiene una mezcla de nutrientes entre flavonoides, vitamina A y C, ácido fólico y potasio. Sus componentes son saludables que ayudan a reducir el colesterol de la sangre esta propiedad esta presente en la cascara; el consumo habitual de este cítrico ayuda a prevenir algunos tipos de cáncer debido a los efectos del óxido nítrico; es ideal para combatir el estreñimiento; proporcionan la mitad de los requerimientos diarios recomendados de vitamina C (32 mg por cada 100g). El consumo habitual de mandarina también tiene grandes beneficios durante los meses de invierno, cuando son más frecuentes los resfriados y gripe.

En la elaboración de conservas es indispensable inspeccionar la materia prima, para determinar si están limpias y aptas para el procesamiento. Los operarios deberán cumplir con las pautas mínimas de salud e higiene personal requeridas en todo establecimiento elaborador de alimento. Dentro de las operaciones de procesamiento el tratamiento térmico es fundamental el control de los parámetros (tiempo y temperatura de proceso) que debe ser para la mandarina de 20 minutos y una temperatura de 100°C.

CONCLUSIONES

Las principales conclusiones del trabajo monográfico son:

- Las principales variedades de mandarina que se cultivan en el Perú son:
Grupo Satsumas (Citrus unshiu): Clausellina, Okitsu, Owari., grupo Clementinas (Citrus reticulata): Clementinas, Clemenules, Grupo Híbridos: Fortuna, Kara, Pixie, Nova., grupo Tangores: Murcott, Ortanique, Tango (hibridación entre mandarina y naranja)., otras: Dancy, Malvasio.
- La composición química de la mandarina es: Agua 90,1%, proteínas 0.6%, grasa total 0.3 %, ceniza 0.4%, hidratos de carbono 8,1%, fibra 0,3%.
- Los parámetros para el tratamiento térmico de la conserva de mandarina en almíbar son: 20 minutos a 100°C.
- La elaboración de conservas de mandarina en almíbar es una gran alternativa para los agricultores que pueden darle un valor agregado, y aumentar la vida útil del recurso.

RECOMENDACIONES

- Antes de realizar el proceso de elaboración de conserva de mandarina en almíbar, revisar los equipos a emplear que estén en buen estado de funcionamiento.
- Desinfectar el área de elaboración, así como también la esterilización de los utensilios a usar.
- Para preparar la conserva de mandarina tener en cuenta el estado de madurez y calidad de la mandarina.
- En el pelado de los gajos de mandarina tener en cuenta de no dañar y dejar heridas en aquellos.
- Tener en cuenta la T° y grados Brix° en la formulación del almíbar.
- En el envasado debe ser óptimo para evitar la contaminación cruzada o ingreso de bacterias.
- Otros factores que influyen en la conserva es las características fisicoquímicas de la fruta para obtener resultados óptimos, el correcto almacenamiento del producto debe ser conservado en un lugar fresco e inocuo.

FUENTES DE INFORMACIÓN

- Departamento de Salud Pública (2020), Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara. Camino Ramón Padilla Sánchez N°2100. Nextipac, Zapopan, Jalisco, C.P.45200.
- Zambrano Mendoza, Byron Antonio (2019), Estabilidad y aceptabilidad de un néctar mix a partir de pulpa naranja (*Citrus sinensis*) y mandarina (*Citrus reticulata*) con goma XANTHAN Y CMC, Ecuador.
- Alsina, D., Nescier, I., Santini, Z., Gariglio, N., Cives, H., & Bonvin, C. (2014). Propiedades físicas y fisicoquímicas de los frutos de mandarinas del grupo Satsuma. FAVE Sección Ciencias Agrarias, 11(2), 33-40.}-{ñ.
- Diaz, R. (2009) Conservación de alimentos. Editorial Felix Varela La Habana Cuba.
- ICMSF (International Commission on Microbiological Specifications for Foods). 2011. Microorganisms in food 8. Springer Science & Business Media.
- Hernandez Pacheco Azalia y Laurente Hernández Ismael (2015 “*Formulación óptima y parámetros de procesamiento para la conserva de alcachofa (Cynara scolymus) tipo guiso* Tesis Universinal Nacional San luis Gonzaga.
- Ministerio de Salud (2009) Tablas peruanas de composición de alimentos. Editor Instituto Nacional de Salud
- Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias (2008), vol. 17, núm. 3, pp. 77-81 Establecimiento del período óptimo de almacenamiento para guayaba, mandarina tomate guardados a temperatura ambiente Universidad Agraria de La Habana Fructuoso Rodríguez Pérez La Habana, Cuba
- Sharma, S; Mulvaney, S; Rizvi, S. 2003. Ingeniería de Alimentos. Operaciones unitarias y prácticas de laboratorio. Limusa.

- Sigueñas E.L, Y. (2004). *Propuesta para el manejo integrado de plagas de mandarina satsuma (Citrus unshiu) en el valle de Huaral*. Monografía para optar el grado de Magister Scientiae. Universidad Nacional Agraria La Molina Lima – Perú.
- Silva, F; Gibbs, P. 2004. Target selection in designing pasteurization processes for shelfstable high- acid fruit products. *Critical reviews in food science and nutrition* 44(5):353- 360.
- ARTES, F REVIEW (1995): «Innovaciones en los tratamientos físicos para preservar la calidad de los productos hortofrutícolas en la post-recolección», *Pretratamientos térmicos*, *Revista Española de Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 35(1): 45-64.

PAGINA WEB SOLICITADAS

- Acevedo, R. *Manejo agronómico de Citrus reticulata Blanco Variedad W. Murcott en Chao- La Libertad* Recuperado el 12 de Julio 2020 de <http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/3132/ACEVEDO%20ALFARO%20Rodolfo%20Hern%C3%A1n.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Beta (2014) *16 beneficios de las mandarinas para la piel, cabello y salud en general* Recuperado el 16 de Julio 2020 de <https://www.beta.com.pe/blog/16-beneficios-de-las-mandarinas-para-la-piel-cabello-y-salud-en-general>
- CARRAU, F. (2004). *Mandarinas de Maduración Temprana*. INIA. Programa Nacional de Citricultura. Recuperado el 15 de Junio 2020 de <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/425/1/111219220807110454.pdf>
- Ferndandini, F. (2010) *Distribución de mandarina procesada en almíbar* Recuperado el 10 de Julio 2020 de <https://es.scribd.com/document/60974810/Trabajo-Mandarina-en-Almibar>
- INFOAGRO, (2010). *El cultivo de la mandarina (Citrus unshiu)*. Lima – Perú. Recuperado el 12 de Junio 2020 de <http://www.infoagro.com/citricos/mandarina.htm>

- MINAGRI (2014) *La mandarina peruana*. Recuperado el 10 Julio 2020 de http://siea.minagri.gob.pe/siea/sites/default/files/boletin_madarina2014_0.pdf

ANEXOS

