



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS
CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS



Tema: Obtención y caracterización de una conserva a base de ciruela del Pacífico (*Spondias dulcis*).

Trabajo de titulación, modalidad propuesta tecnológica, previa la obtención del título de Ingeniera en Alimentos, otorgado por la Universidad Técnica de Ambato, a través de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos.

Autora: Shirley Johanna Robles Maroto

Tutor: Mg. Fernando Cayetano Álvarez Calvache

Ambato – Ecuador

Julio -2018

APROBACIÓN DEL TUTOR

Ing. Mg. Fernando Cayetano Álvarez Calvache

CERTIFICA:

Que el presente trabajo de titulación ha ido prolijamente revisado. Por lo tanto autorizo la presentación de este Trabajo de Titulación modalidad Propuesta Tecnológica, el mismo que responde a las normas establecidas en el Reglamento de Títulos y Grados de la Facultad.

Ambato 11 de junio del 2018



Mg. Fernando Cayetano Álvarez Calvache

C.I.: 180104502-0

TUTOR

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Shirley Johanna Robles Maroto, manifiesto que los resultados obtenidos en el presente Trabajo de Titulación Modalidad Propuesta Tecnológica, previo a la obtención del título de Ingeniera en Alimentos, son absolutamente originales, auténticos y personales; a excepción de las citas.



Shirley Johanna Robles Maroto

C.I.: 180454048-0

AUTORA

APROBACIÓN DE LOS MIEMBROS DE TRIBUNAL DE GRADO

Los suscritos Profesores Calificadores, aprueban el presente Trabajo de Titulación, modalidad Propuesta Tecnológica, el mismo que ha sido elaborado de conformidad con las disposiciones emitidas por la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos de la Universidad Técnica de Ambato.

Para constancia firman:



Presidente del tribunal



Ph. D. Ignacio Ángel Angós Iturgaiz

C.I. 1756978225



Mg. César Augusto German Tomalá

C.I. 180116710-5

Ambato, 02 de julio de 2018

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que considere el presente Trabajo de Titulación o parte de él, como un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos en línea patrimoniales de mi Trabajo de Titulación, con fines de difusión pública, además apruebo su reproducción parcial o total dentro de las regulaciones de la Universidad Ecuatoriana, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke extending to the right, positioned above a solid horizontal line.

Shirley Johanna Robles Maroto

C.I.: 180454048-0

AUTORA

DEDICATORIA

A Dios por darme la salud, la vida y por bendecirme en cada uno de los pasos que doy para alcanzar mis metas.

A mi mami por haberme guiado, aconsejado e instruido que la vida no es fácil, que si la vida fuera fácil, no sería vida, gracias por enseñarme que todo con dedicación, paciencia, trabajo y perseverancia se puede alcanzar.

A mi papito Segundo por darme todo el amor, cariño y valores que inculco en mí; por haberme enseñado que padre no es el que engendra si no el que cría.

A mi abuelita por haber sido una segunda madre, por enseñarme el valor del trabajo, siendo justa, honrada y humilde en todo momento.

A mi familia por brindarme siempre su apoyo incondicional y sus consejos.

Con cariño

Shirley

AGRADECIMIENTO

A Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

A la Universidad Técnica de Ambato y a la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos por todos los conocimientos impartidos y por ser el ente ejecutor de esta meta anhelada.

A mi turo el Ingeniero Fernando Álvarez por su apoyo, orientación y paciencia para culminar con éxito mi proyecto de investigación.

A mis calificadores Doctor Ignacio Angós e Ing. Cesar German por guiarme en la realización de la investigación.

A mis maestros por todo el apoyo brindado a lo largo de la carrera, por su tiempo, amistad y por los conocimientos que me transmitieron.

A mi abuelito Segundo que aunque ya no se encuentre con nosotros físicamente, siempre estará presente en mi corazón, por haber creído en mí hasta el último momento.

A mis amigos Taly, Tannia, Kathy, Estefy, Tixi, Walter, Evelyn, Ivan, Diego, Kary, y Jenny por confiar y creer en mí y por haber hecho de mi etapa universitaria un trayecto de vivencias que nunca olvidaré.

A mis compañeros por todos los momentos que pasamos juntos. Por las tareas que juntos realizamos y por la confianza que en mí depositaron.

Gracias Infinitas

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	2
EL PROBLEMA	2
1.1. Tema	2
1.2. Justificación	2
1.3. Objetivos	3
1.3.1. Objetivo general	3
1.3.2. Objetivos específicos	3
CAPÍTULO II	4
MARCO TEÓRICO	4
2.1. Antecedentes de la investigación	4
2.2. Hipótesis	6
2.3. Señalamiento de variables de la hipótesis	6
2.3.1. Variables independientes.....	6
2.3.2. Variables dependientes.....	6
CAPÍTULO III	7
MATERIALES Y MÉTODOS	7
3.1. Materiales	7
3.1.1 Materia prima	7
3.1.2 Líquido de cobertura	7
3.2. Métodos	7
3.2.1. Diseño experimental.....	7
3.2.2. Diagrama de flujo.....	9
3.2.3. Biometría de la materia prima	10
3.2.4. Propiedades fisicoquímicas	10
3.2.5. Evaluación sensorial.....	10

3.2.6.	Análisis proximal	11
3.2.7.	Determinación de textura	11
CAPÍTULO IV.....		13
RESULTADOS Y DISCUSIÓN		13
4.1. Biometría de la ciruela del Pacífico.....		13
4.2. Propiedades fisicoquímicas		13
4.2.1.	Sólidos solubles	14
4.2.2.	Concentración de hidrogeniones (pH).....	18
4.3. Análisis sensorial.....		21
4.3.1.	Color	21
4.3.2.	Sabor.....	21
4.3.4.	Aceptabilidad.....	23
4.4. Análisis del mejor tratamiento		23
4.4.1.	Análisis proximal	23
4.4.2.	Análisis de perfil de textura	25
4.5. Verificación de hipótesis.....		26
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		27
5.1. CONCLUSIONES		27
5.2. RECOMENDACIONES		28
BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIA		29
ANEXOS.....		33
ANEXO A.....		34
ANOVAS DEL DISEÑO EXPERIMENTAL.....		34
Anexo A.1:.....		35
Tabla A.1. ANOVA del contenido de SST del líquido de cobertura durante el intercambio osmótico.....		35
Anexo A.2:.....		35

Tabla A.2. ANOVA del contenido de SST de la fruta durante el intercambio osmótico.....	35
Anexo A.3:.....	35
Tabla A.3. ANOVA del pH del líquido de cobertura durante el intercambio osmótico.	
35	
Anexo A.4:.....	35
Tabla A.4. ANOVA del pH de la fruta durante el intercambio osmótico.	35
ANEXO B.....	36
HOJA DE CATA.....	36
ANEXO C.....	38
ANOVAS DEL ANÁLISIS SENSORIAL.....	38
Anexo C.1:.....	39
Tabla C.1. ANOVA del atributo sabor.....	39
Anexo C.2:.....	39
Tabla C.2. ANOVA del atributo color.....	39
Anexo C.3:.....	39
Tabla C.3. ANOVA del atributo textura.....	39
Anexo C.4:.....	39
Tabla C.4. ANOVA del atributo aceptabilidad.....	39
ANEXO D.....	40
TEST DE TUKEY PARA LA COMPARACIÓN DE MEDIAS DE LAS MUESTRAS EN EL PROCESO OSMÓTICO.....	40
Anexo D.1:.....	41
Tabla D.1.1: Prueba de Rangos Múltiples para SST del líquido de cobertura por Tiempo de escaldado.....	41
Tabla D.1.2: Prueba de Rangos Múltiples para SST del líquido de cobertura por Concentración cloruro de sodio.	41
Anexo D.2:.....	41

Tabla D.2.: Prueba de Rangos Múltiples para SST de la fruta por Concentración cloruro de sodio.....	41
Anexo D.3:.....	41
Tabla D.3.1: Prueba de Rangos Múltiples para pH del líquido de cobertura por Concentración cloruro de sodio.	41
Tabla D.3.2: Prueba de Rangos Múltiples para pH del líquido de cobertura por Tiempo de escaldado.....	42
Anexo D.4:.....	42
Tabla D.4.1: Prueba de Rangos Múltiples para pH de la fruta por Concentración cloruro de sodio.....	42
Tabla D.4.2: Prueba de Rangos Múltiples para pH de la fruta por Tiempo de escaldado.....	42
ANEXO E.....	43
TEST DE TUKEY PARA LA COMPARACIÓN DE MEDIAS DE LAS MUESTRAS EN EL ANÁLISIS SENSORIAL.....	43
Anexo E.1:	44
Tabla E.1. Prueba de Rangos Múltiples para Sabor por Tratamiento.....	44
Anexo E.2:	44
Tabla E.2: Prueba de Rangos Múltiples para Color por Tratamiento.....	44
Anexo E.3:	44
Tabla E.3: Prueba de Rangos Múltiples para Textura por Tratamiento	44
Anexo E.4:	44
Tabla E.4: Prueba de Rangos Múltiples para Aceptabilidad por Tratamiento	44
ANEXO F.....	45
RESULTADOS DEL ANÁLISIS PROXIMAL.....	45
ANEXO G.....	47
RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE TEXTURA.....	47
Anexo G.1: Resultado del Análisis de textura al mejor tratamiento a_0b_1	48

Anexo G.2: Informe del resultado del Análisis de textura al mejor tratamiento a ₀ b ₁	49
ANEXO H.....	50
IMÁGENES DEL ANALISIS DE PERFIL DE TEXTURA	50
Figura H.1. Muestra del mejor tratamiento a ₀ b ₁	51
Figura H.2. Muestra del mejor tratamiento a ₀ b ₁	51
ANEXO I	52
BALANCE DE MATERIA DE LA CONSERVA CIRUELA DEL PACÍFICO...	52
Anexo I.1:	53
Figura I.1. Balance de materia del tratamiento a ₀ b ₁	53
ANEXO J	54
FOTOGRAFÍAS	54
Figura J.1. Ciruela del Pacífico en racimos	55
Figura J.2. Ciruela del Pacífico en estado pintón.....	55
Figura J.3. Materia prima pelada y cortada.....	56
Figura J.4. Producto en conserva, sometido a los diferentes tratamientos	56
Figura J.5. Cata de las muestras.....	57
Figura J.6. Cata de las muestras.....	57
Figura J.10. Análisis de perfil de textura	59

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ciruela del Pacífico en estado pintón (verde-claro).....	7
Figura 2. Diagrama de flujo de elaboración de conservas de ciruela del Pacífico.....	9
Figura 3. Concentración de sólidos solubles del líquido de cobertura de todos los tratamientos.	15
Figura 4. Contenido de sólidos solubles totales de la fruta inmersa en el líquido de cobertura de todos los tratamientos.	16
Figura 5. Efecto de la concentración (%) de cloruro de sodio en la concentración de sólidos solubles totales en el líquido de cobertura, en relación a dos tiempos de escaldado (5 min y 10 min). Diferencias entre tratamientos determinadas mediante la prueba de Tukey al 95 % de confianza.....	17
Figura 6. Efecto de la concentración (%) de cloruro de sodio en la concentración de sólidos solubles totales en la ciruela del Pacífico, en relación a dos tiempos de escaldado (5 min y 10 min). Diferencias entre tratamientos determinadas mediante la prueba de Tukey al 95 % de confianza.	17
Figura 7. pH del líquido de cobertura de todos los tratamientos.....	18
Figura 8. Evolución en el tiempo del pH de ciruela del Pacífico.	19
Figura 9. Efecto de la concentración (%) de cloruro de sodio en el pH del líquido de cobertura, en relación a dos tiempos de escaldado (5 min y 10 min). Diferencias entre tratamientos determinadas mediante la prueba de Tukey al 95 % de confianza.	20
Figura 10. Efecto de la concentración (%) de cloruro de sodio en el pH de ciruela del Pacífico, en relación a dos tiempos de escaldado (5 min y 10 min). Diferencias entre tratamientos determinadas mediante la prueba de Tukey al 95 % de confianza.	20
Figura 11. Valoración hedónica del color de la conserva de ciruela del Pacífico. Prueba de Tukey al 95 %; n= 2.....	21
Figura 12. Valoración hedónica del sabor de la conserva de ciruela del Pacífico. Prueba de Tukey al 95 %; n= 2.....	22
Figura 13 Valoración hedónica de textura de la conserva de ciruela del Pacífico. Prueba de Tukey al 95 %; n= 2.....	22
Figura 14. Valoración hedónica de aceptabilidad de la conserva de ciruela del Pacífico. Prueba de Tukey al 95 %; n= 2.....	23

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Combinaciones para los tratamientos.....	8
Tabla 2 Combinaciones experimentales	8
Tabla 3. Métodos de análisis proximal de ciruela del Pacífico.	11
Tabla 4. Biometría del fruto de la ciruela del Pacífico.....	13
Tabla 5. Valores promedios de los análisis realizados a la materia prima.	14
Tabla 6. Análisis proximal de ciruela del Pacífico sometida al tratamiento a_0b_1	24

RESUMEN

En Ecuador, la ciruela del pacífico (*Spondias dulcis*) es una fruta exótica poco conocida con escasa información, por tal motivo se desarrolló y se caracterizó una conserva a base de esta fruta. Se utilizó un diseño experimental A×B, evaluando el efecto de la concentración de cloruro de sodio del líquido de cobertura (a_0 : 7 %; a_1 : 10 %; a_2 : 15 %) y el tiempo de escaldado (b_0 : 5 min.; b_1 : 10 min). Las propiedades fisicoquímicas estudiadas fueron pH y sólidos solubles totales (SST), en las cuales se encontraron diferencias significativas para los dos factores de estudio. Para elegir el mejor tratamiento se realizó un análisis sensorial mediante 15 catadores empleando un diseño de bloques incompletos. Según los análisis efectuados se obtuvieron como mejor tratamiento la conserva con un 7 % de concentración de cloruro de sodio en el líquido de cobertura y un tiempo de escaldado de 10 minutos. A esta conserva se le realizó un análisis proximal presentando valores altos con respecto al valor de fibra dietética total (4,55 %), carbohidratos totales (0,989 %) y humedad (90,7 %). Además se realizó el análisis de perfil de textura en el texturómetro Brookfield, en el cual se obtuvo una dureza de 5,579 N con una desviación estándar $\pm 1,88$ N. Con respecto a la caracterización de la fruta se espera que la información generada en el presente estudio promueva el desarrollo de nuevos productos para dar valor agregado a la fruta ciruela del pacífico y por ende que exista una mayor producción a nivel nacional.

Palabras claves: Ciruela del pacífico, conservas, propiedades físico-químicas, frutas exótica, análisis sensorial y presión osmótica.

ABSTRACT

In Ecuador, the Pacific plum (*Spondias dulcis*) is an exotic fruit little known with little information, for that reason it was developed and characterized a preserved with this fruit. An experimental design AxB was used, evaluating the effect of the concentration of sodium chloride in the cover liquid (a0: 7 %; a1: 10 %; a2: 15 %) and the blanching time (b0: 5 min.; b1: 10 min). The physicochemical properties studied were pH and total content of soluble solids (TSS), in which significant differences were found for the two study factors. To choose the best treatment, a sensory analysis was performed by 15 judges displayed in an incomplete block design. According to the analysis carried out, the best preserved treatment was obtained with 7 % concentration of sodium chloride in the cover liquid, with a blanching time of 10 minutes, a proximal analysis was carried out, in which I presented high values with regarding the value of total dietary fiber (4,55 %), total carbohydrates (0,989 %) and moisture content (90,7 %); In addition, a texture profile analysis was performed on the Brookfield texturometer, in which a hardness of 5,579 N with a standard deviation of $\pm 1,88$ N was obtained. Regarding the characterization of the fruit, it is expected that the information generated in the present study will promote the development of new products to add value to the Pacific plum and, therefore, an increase in the ecuadorian production.

Keywords: Pacific plum, preserves, physico-chemical properties, exotic fruit, sensory analysis, and osmotic pressure.

INTRODUCCIÓN

Actualmente se ha visto la necesidad de promover el desarrollo de nuevos productos agrícolas que generen diversas formas de ingresos al país, ya que existe gran producción de frutas ya que las condiciones climáticas y la posición de nuestro país favorecen la producción de gran variedad de frutas nuevas sin explotar (**Zamora, 2015**).

En los últimos años, los consumidores buscan el consumo de frutas frescas y sus productos, como forma de obtener una dieta sana con alto valor nutritivo, excelente calidad sensorial, poco procesado, y estando listo para el consumo. Esto ha hecho que los productos mínimamente procesados ganen importancia en el mercado.

La técnica de preservación de los alimentos por procesamiento mínimo y métodos combinados es un método moderno utilizado para extender la vida de estante de los alimentos, permitiendo una mejor distribución del producto, además de preservar la calidad del sabor fresco (**Cardoso et al., 2010**).

La ciruela del Pacífico (*Spondias dulcis*) contiene un centro fibroso que es comestible, cultivándose principalmente como fuente de alimento. Los frutos pueden comerse crudos y procesados como en jugos, conservas, mermeladas o saborizantes. Cuando la fruta está verde, es crujiente y ácida. A medida que la fruta evoluciona en su estado de maduración su piel se torna amarilla, la carne se ablanda; el sabor cambia ligeramente agridulce y las fibras se vuelven más perceptibles. Las frutas no maduras a menudo se usan como sabor agrio en las salsas, sopas, etc. La fruta inmadura contiene aproximadamente 10 % de pectina (**Salazar et al., 2005**).

Esta fruta está ampliamente diseminada, y su cultivo se lo realiza a escala local en forma de huerto familiar, silvestre, en cultivos de haciendas y sistemas agroforestales. La producción anual es comercializada en plazas y mercados cercanos a la zona de cultivo las avenidas de la ciudad y en los mercados mayoristas (**Pons y García, 2012**).

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. Tema

“OBTENCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE UNA CONSERVA A BASE DE CIRUELA DEL PACÍFICO (*Spondias dulcis*)”.

1.2. Justificación

En la actualidad en Ecuador existen frutas exóticas que no son explotadas, ni conocidas por los consumidores; un gran número de estas frutas son desechadas y utilizadas como alimento para otros animales.

Spondias dulcis es una especie de la familia Anacardiaceae cultivada en algunas zonas tropicales húmedas de América del Sur, Australia y Polinesia (**El Tiempo, 2004**). Este trabajo de investigación es importante ya que está enfocado en la utilización de materia prima existente en las zonas costeras del Pacífico, esta fruta tropical tiene aspecto, sabor exótico y características organolépticas únicas.

Las propiedades alimenticias de este fruto son desconocidas en el interior del país, a pesar de que los habitantes de la zona lo consumen y comercializan, por esta razón se pretende obtener una conserva para dar un valor agregado a dicha fruta, realizando todos los análisis pertinentes para recolectar información acerca de la misma fruta.

Las conservas elaboradas a partir del fruto de ciruelo tendrían una gran acogida por parte de los consumidores con preferencia por sabores ácidos y podrían impulsar el aprovechamiento industrial de este tipo de frutos aun no explotados, buscando la innovación en este tipo de frutas que actualmente no son apreciadas, ni valoradas a nivel nacional.

Esta investigación estará enfocada al objetivo 10 del Plan Nacional del Buen Vivir “Impulsar la transformación de la matriz productiva”, que consiste en transformar la

materia prima a un producto final, incorporando un valor agregado con eficiencia y eficacia, obteniendo una producción integrada regional y el desarrollo de nuevas industrias alimenticias en el ámbito de conservas (**SENPLADES 2013**).

1.3.Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Obtener y caracterizar una conserva a base de ciruela del Pacífico (*Spondias dulcis*).

1.3.2. Objetivos específicos

- Caracterizar la materia prima mediante análisis fisicoquímico.
- Elaborar la conserva de ciruela del Pacífico.
- Evaluar la interacción entre el líquido de cobertura y la fruta.
- Seleccionar el mejor tratamiento en base a análisis sensoriales y fisicoquímicos.
- Realizar un análisis proximal y un análisis de textura al mejor tratamiento.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

Esta fruta tropical debido a su aspecto físico y sabor exótico resulta muy atractiva comercialmente. *Spondias dulcis* es conocida en diferentes partes de mundo con las siguientes identificaciones: ambarella en Estados Unidos, taperiba en Perú, ciruela del Pacífico y manzana de oro en Colombia y Ecuador, jobo indio o mango de jobo en Venezuela, caja-manga en Brasil y yuplón en Costa Rica. Esta es una fruta nativa de la Polinesia, desde donde fue introducida a todos los países tropicales de América del Sur (**Salazar et al., 2005**).

Su nombre científico es *Spondias dulcis*, perteneciendo a la familia *Anacardiaceae*. En el Ecuador el árbol crece de manera silvestre, se localiza en zonas costeras del Pacífico, pero hasta el momento no se tienen cifras de áreas sembradas ni de producción (**Salazar et al., 2005**). El tiempo de mayor producción de esta fruta en Ecuador se da a partir de los meses septiembre y mediados de enero. Los frutos se producen en racimos de una docena o más, son de forma circular irregular, presentan un epicarpio muy delgado y liso de tonalidad verde, que a medida que va madurando se torna a un color amarillo brillante (**Natural, 2016**).

La ciruela del Pacífico es una fruta que contiene agua, sodio, potasio, magnesio, calcio, manganeso, vitamina c, hierro, cobre, zinc y fósforo y se relaciona filogenéticamente con el mango (**García, 2017**).

Las investigaciones más relevantes sobre ciruela del Pacífico han sido realizadas en Colombia con estudios fisicoquímicos, bromatológicos, fitoquímicos y potencial de transformación artesanal de esta fruta (**Maldonado et al., 2005**). Asimismo en Perú se han realizado estudios como el efecto del ácido indolbutírico, rangos de edad y el tipo de estaca en la propagación vegetativa de taperiba (*Spondias dulcis* Park.), bajo condiciones controladas (**Vega Escobedo, 2010**). Otro ejemplo es la elaboración de

barras a partir de pulpa de taperiba (*Spondias dulcis* P.) y su utilización en tabletas de chocolate (**Gutiérrez Castillo 2004**).

En la Academia Brasileira de Ciencias se han realizado estudios de diagnóstico y pronóstico de características de la fitotoxicidad causada por el fluoruro en *Spondias dulcis* Forst. (*Anacardiaceae*) (**Sant'Anna-Santos et al., 2012**) y características estructurales de una goma de arabinogalactano del exudado de *Spondias dulcis* (*Anacardiaceae*)(**Martínez et al., 2003**).

Una conserva permite aumentar el tiempo de vida útil de un alimento, de tal forma que al consumirlos subsiguientemente no cause enfermedades nocivas para la salud (**Costenbader, 2001**).

Según normas especializadas se entiende por conserva el producto preparado a partir de frutas que estén sanas, frescas y libres de contaminantes que siguen un proceso de elaboración detallado con o sin líquido de cobertura, envasado al vacío o con tratamiento térmico apropiado (**CODEX ALIMENTARIUS 2015**).

El cloruro de sodio es un conservante que se ha utilizado desde la antigüedad para la conservación de los alimentos. Los componentes son los iones de sodio y cloro, que desempeñan un papel importante en el mantenimiento de la ósmosis del producto que contienen las conservas. La acción de la sal sobre la fruta en conservación aumenta el tiempo de vida útil y disminuye la actividad microbiana de la misma (**Río Zambrano, 2014**).

Según **Velásquez Barreto et al. (2010)**, el escaldado es una forma para inactivar las enzimas, modificar la estructura y el color de la fruta. Un factor que va de la mano es el tiempo que se le da de escaldado a la fruta ya que modifica las características sensoriales y fisicoquímicas en la conserva

2.2. Hipótesis

Hipótesis nula (H₀): La concentración del cloruro de sodio del líquido de cobertura y el tiempo de escaldado en la elaboración de una conserva a base de ciruela del pacífico no afectan significativamente las propiedades fisicoquímicas y sensoriales.

Hipótesis alternativa (H_a): La concentración del cloruro de sodio del líquido de cobertura y el tiempo de escaldado en la elaboración de una conserva a base de ciruela del pacífico afectan significativamente las propiedades fisicoquímicas y sensoriales.

2.3. Señalamiento de variables de la hipótesis

2.3.1. Variables independientes

- Concentración del cloruro de sodio
- Tiempo

2.3.2. Variables dependientes

- Propiedades fisicoquímicas.
- Propiedades sensoriales.

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Materiales

3.1.1 Materia prima

Para esta investigación se utilizó la fruta ciruela del Pacífico (*Spondias dulcis*) fresca en estado pintón (verde-claro), proveniente de la provincia del Guayas, Cantón Naranjal.



Figura 1. Ciruela del Pacífico en estado pintón (verde-claro)

3.1.2 Líquido de cobertura

Se utilizaron las tres formulaciones variando la concentración del cloruro de sodio, utilizando aditivos de acuerdo a los límites permitidos en la norma **CODEX ALIMENTARIUS (1995)**.

3.2. Métodos

3.2.1. Diseño experimental

En la presente investigación se aplicó un diseño experimental AxB (3x2) con dos réplicas, para la determinación del mejor tratamiento, tal como se detalla en la tabla 1:

Tabla 1. Combinaciones para los tratamientos

Factores	Niveles
A: Concentración del cloruro de sodio del líquido de cobertura	a0: 7 %
	a1: 10 %
	a2: 15 %
B: Tiempo de escaldado	b0: 5 min
	b1:10 min

Las combinaciones de los factores del diseño experimental se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2 Combinaciones experimentales

Tratamientos	Combinaciones	% cloruro de sodio	Tiempo(min)
T1	a ₀ b ₀	7	5
T2	a ₁ b ₀	10	5
T3	a ₂ b ₀	15	5
T4	a ₀ b ₁	7	10
T5	a ₁ b ₁	10	10
T6	a ₂ b ₁	15	10

3.2.2. Diagrama de flujo

Las conservas fueron elaboradas de acuerdo a los tratamientos descritos (Tabla 2) y siguiendo el procedimiento descrito en la Figura 2.

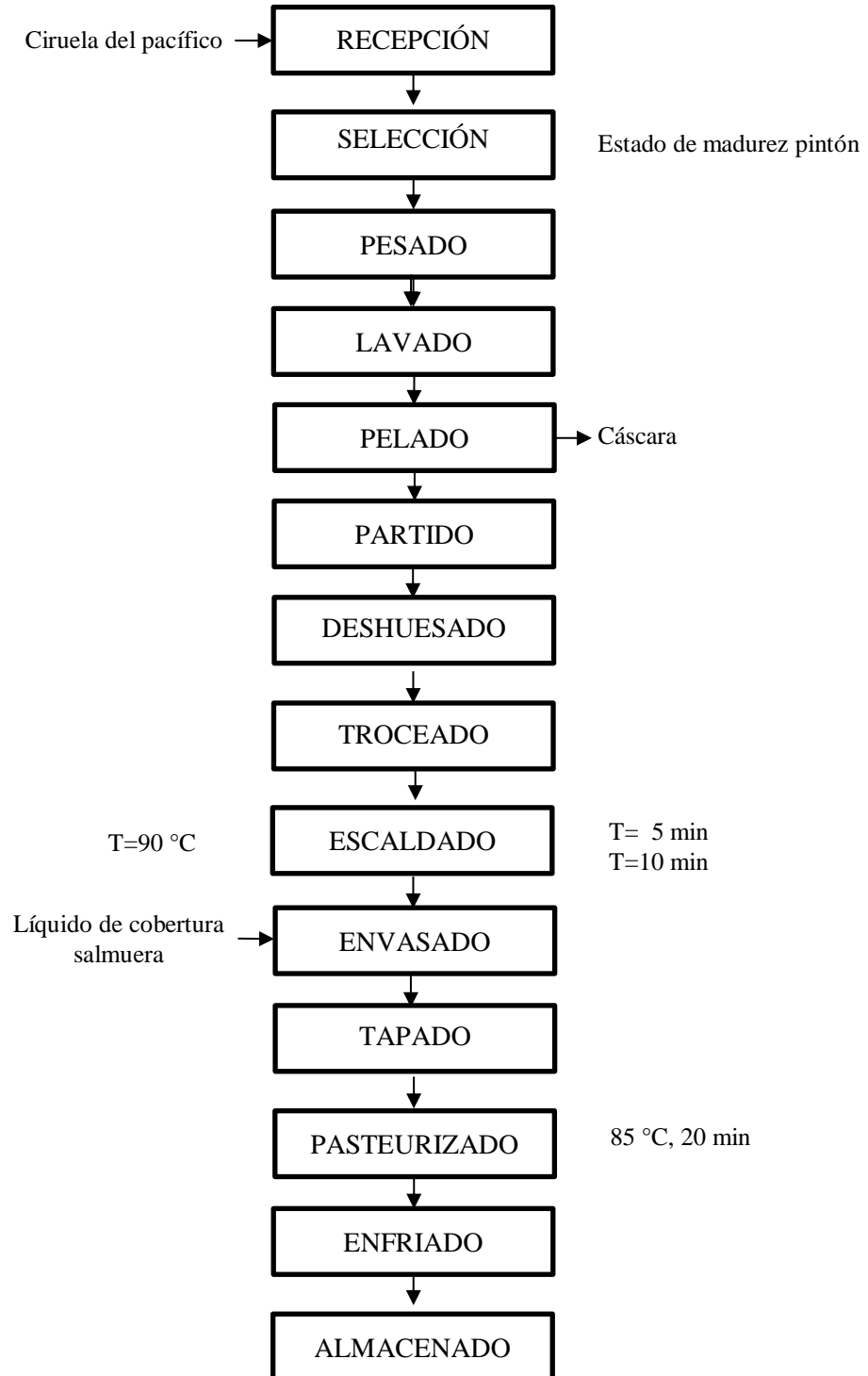


Figura 2. Diagrama de flujo de elaboración de conservas de ciruela del Pacífico.

3.2.3. Biometría de la materia prima

Se llevó a cabo mediante la medición de las características del fruto cuales fueron peso, tamaño y forma.

3.2.4. Propiedades fisicoquímicas

Se determinó el contenido de sólidos solubles por el método reportado en la norma **INEN (2013b)**, la humedad mediante la norma **INEN (2012)** y la concentración de iones hidrógeno (pH) por el método reportado en la **norma INEN (2013a)**, durante 30 días. La transformación de sólidos solubles a °Baumé se llevó a cabo dividiendo los sólidos solubles para 1,8 a temperatura estándar de 20 °C, para temperaturas superiores al estándar se suma un valor de 0,06 por cada grado centígrado y para temperaturas inferiores al estándar se resta 0,06 por cada grado centígrado (**Jacobson, 2006**).

3.2.5. Evaluación sensorial

Se realizó un análisis sensorial para poder establecer la calidad del producto en base a sus atributos percibidos mediante los sentidos de los catadores. Para esto se utilizó una prueba de aceptación mediante el uso de escala hedónica con cinco puntos: gusta mucho, gusta poco, ni gusta ni disgusta, disgusta poco, disgusta mucho y empleando un diseño de bloques incompletos. Se utilizó una hoja de cata presentada en el anexo B, con un panel de 15 catadores. La sesión se realizó en cabinas individuales bajo luz natural. Se proporcionaron a cada catador dos muestras codificadas con tres dígitos en las cuales se evaluaron los atributos de color, sabor, textura y aceptabilidad. Las muestras de los seis tratamientos fueron asignadas a cada evaluador de forma aleatoria, de modo que se analizaron dos muestras por cada evaluador (**Saltos, 2010**).

3.2.6. Análisis proximal

Se efectuó el análisis proximal del mejor tratamiento obtenido en el análisis sensorial y fisicoquímico, mediante el envío de las muestras al Laboratorio de Control de Calidad de Alimentos (LACONAL) de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos de la UTA. Los métodos utilizados se reportan en la Tabla 3.

Tabla 3. Métodos de análisis proximal de ciruela del Pacífico.

Ensayos	Unidad	Métodos
Cenizas	%	NTE INEN 401:2013
Proteína	%	AOAC 991.2 Ed 20:2016
Sólidos totales	%	NTE INEN 382:2013
Humedad	%	NTE INEN 382:2013
Fibra dietética total	%	AOAC 985.29.Ed 20: 2016
Carbohidratos totales	%	Cálculo
Energía	Kcal/100 g	Cálculo
Iones Hidrógenos	Unidades de pH	AOAC 942.15/NTE INEN-ISO 1842:2013
Acidez total titulable	mg/100 g de ácido cítrico	AOAC 942.15/NTE ISO 750:2013
Volumen ocupado por el producto	%	NTE INEN 394:2013

FUENTE: LACONAL (2018)

3.2.7. Determinación de textura

En el mejor tratamiento se llevó a cabo un análisis de perfil de textura (TPA) mediante el uso del texturómetro Brookfield (PRO CT3, USA) siguiendo las indicaciones del manual (M/08-371^a0708), utilizando accesorios de compresión. En este tipo de ensayo, se aplastó el alimento hasta causar una deformación irreversible en la muestra. Se empleó una sonda TA34, elemento TA-RT-KI, celda de carga de

10000 g y velocidad de carga de $2 \text{ mm}\cdot\text{s}^{-1}$. Mediante este equipo se evaluó la fuerza máxima de aplastamiento en las muestras del mejor tratamiento, obteniéndose dicho parámetro con la ayuda del software TexturePro CTV 1.2 Build 9.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Biometría de la ciruela del Pacífico

En la Tabla 4 se muestran los valores determinados de peso, tamaño y forma de 20 frutos promedio, cuyo peso promedio fue de $94,3 \pm 28,73$ g, la longitud de $6,12 \pm 0,97$ cm y el diámetro de $4,21 \pm 0,86$ cm, presentando una forma elipsoidal, estos valores fueron comparados con los reportados por **Gutiérrez Castillo (2004)** en lo cual la fruta presento una forma elipsoidal, longitud 8,4 cm , diámetro de 9,3 cm y un peso de 360,4 g. Esto se debe a la variación geográfica del origen de la fruta ya que esta investigación se realizó en Perú. Además según un estudio **De Carvalho y Müller (2005)** sobre biometría y rendimiento de las frutas nativas de la amazonia, presentaron una gran variación en el peso de los frutos, lo que se debió a la influencia del número de frutos que se desarrollan y el estado de madurez que alcanzan en un determinado racimo o rama. De esta forma, cuando ese número es elevado los frutos tienden a ser más pequeños y no alcanzan el estado de madurez necesario .

Tabla 4. Biometría del fruto de la ciruela del Pacífico.

Peso (g)	Tamaño		Forma
	Longitud (cm)	Diámetro (cm)	
94,27±28,73	6,12±0,97	4,21±0,86	Elipsoidal

Promedio±desviación estándar. n=2

4.2. Propiedades fisicoquímicas

En la Tabla 5 se muestran los resultados del análisis físico químico realizados a la materia prima, por lo cual los valores obtenidos de sólidos solubles (°Brix), pH y humedad fueron muy cercanos al estudio realizado por **Maldonado et al. (2005)** en el que se obtuvieron resultados de pH entre 2,45 y 3,02, una humedad 83,13-87,17 % y un contenido de sólidos solubles de 8,76 a 11,0 °Brix. Esta variación pudo ser debida al diferente estado de madurez y origen geográfico de la fruta.

Tabla 5. Valores promedios de los análisis realizados a la materia prima.

Materia prima	Estado de madures	SST (°Brix)	pH	Humedad (%)	Acides (mg/100 g ácido cítrico)
Ciruela del Pacífico	Pintón	6,40±0,14	2,58±0,08	89,77±0,78	0,46±0,20
		CV= 2,188 %	CV=3,101 %	CV=0,869 %	CV=43,478 %

Promedio ±desviación estándar; *C.V.= Coeficiente de variación de Pearson

4.2.1. Sólidos solubles

Según las variables evaluadas en función del tiempo de análisis, existió un incremento de concentración de sal (°Baumé) en la fruta y una disminución de la misma en el líquido de cobertura debido al intercambio osmótico, como se observa en las Figuras 3 y 4. Según **Font et al. (2014)** la diferencia de presión osmótica provoca la difusión del agua a través de una membrana semipermeable desde la solución diluida hacia la solución concentrada, esto conlleva a que la concentración de la solución más concentrada va disminuyendo hasta que su presión osmótica se iguala con la de la solución menos diluida. Esto se nota en las Figuras 3 y 4 ya que el valor de grados Baumé de la fruta al final fue similar al del líquido de cobertura. También, según lo reportado por **Montoya y Quintero (1999)**, la cinética de los procesos osmóticos se ve reflejada en la ganancia de sólidos, la velocidad de deshidratación o de transferencia de agua de la fruta a la disolución y depende de las características de la materia prima

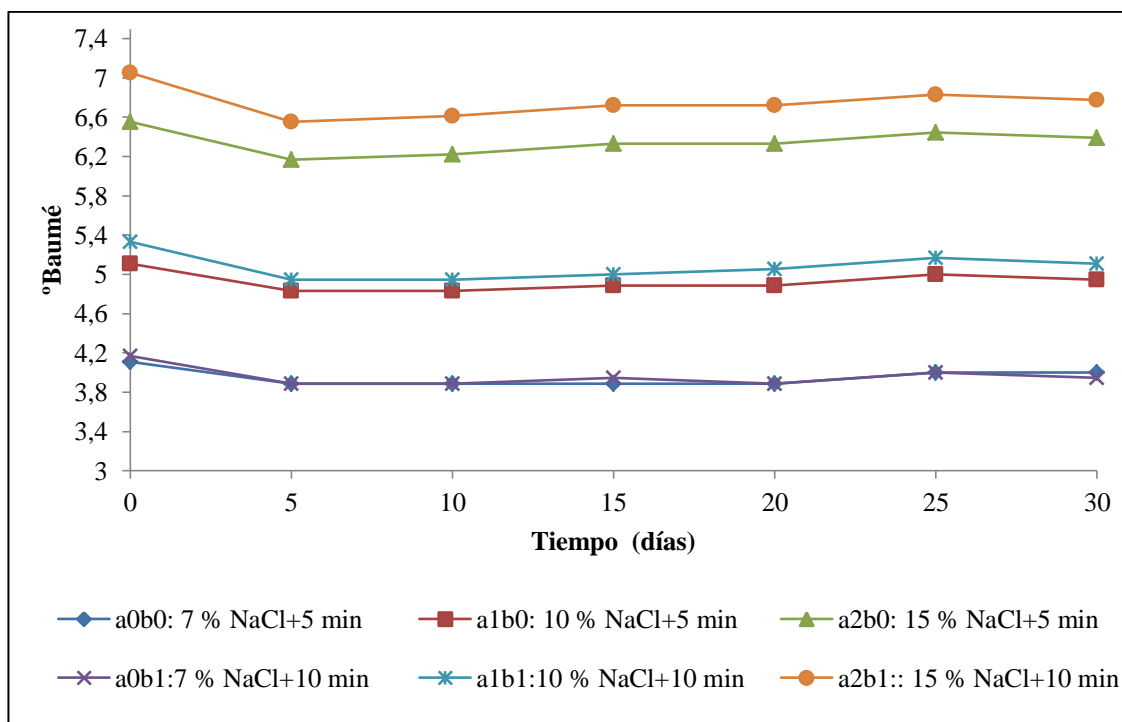


Figura 3. Concentración de sólidos solubles del líquido de cobertura de todos tratamientos.

En la Figura 3 y 4 se observa que los grados Baumé del líquido de cobertura y la fruta llegaron a un punto de equilibrio al quinto día, a partir de este momento los valores se mantuvieron sin diferencias significativas en el lapso de 30 días estudiados. Este punto de equilibrio se debe al tipo de fruta. Tal como se puede ver en el estudio realizado sobre la estandarización de una conserva de chontaduro, el tiempo mínimo para evaluar las características de la conserva fueron 15 días ya que este tiempo es el que el líquido necesita para llegar a su equilibrio con la fruta (Gomez et al., 2005).

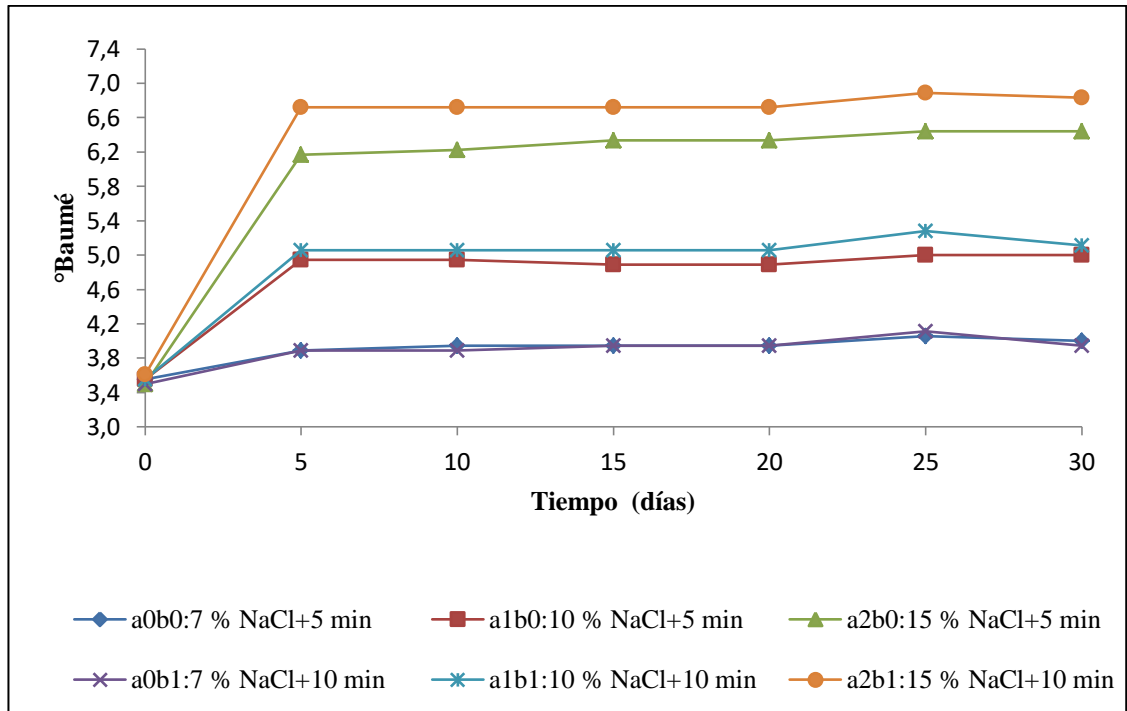


Figura 4. Contenido de sólidos solubles totales de la fruta inmersa en el líquido de cobertura de todos los tratamientos.

En la Figura 5 se puede apreciar la variación de SST del líquido de cobertura, donde presentaron diferencias significativas en cuanto al tiempo de escaldado, a partir de una concentración de cloruro de sodio superior al 10 % (ver cálculos en el Anexo A, Tabla A.1).

En la misma figura se puede observar que un tiempo de 10 minutos de escaldado presentó mejores valores con respecto al contenido de SST, por lo que este tiempo resultó el óptimo para conservas en este tipo de frutas

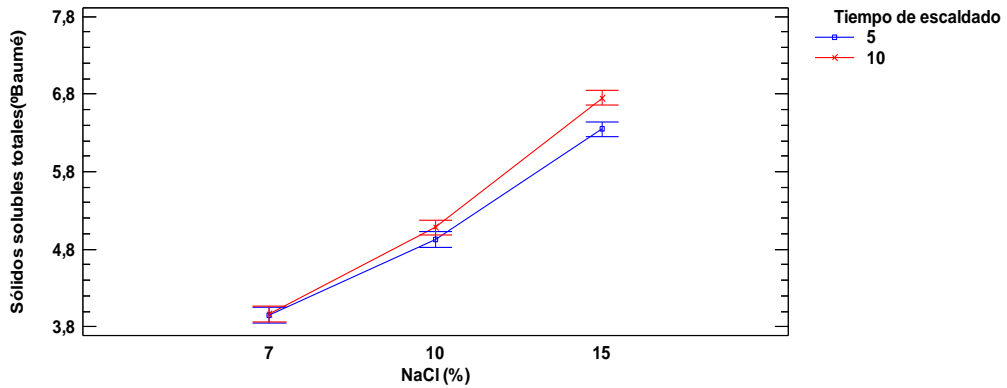


Figura 5. Efecto de la concentración (%) de cloruro de sodio en la concentración de sólidos solubles totales en el líquido de cobertura, en relación a dos tiempos de escaldado (5 min y 10 min). Diferencias entre tratamientos determinadas mediante la prueba de Tukey al 95 % de confianza.

En la recolección de los datos con respecto a los SST de la fruta que se presenta en la Tabla A.2 (Anexo A) se aprecia que existieron diferencias significativas en uno de los factores (concentración de cloruro de sodio) ya que a medida que aumentaron los días de almacenamiento, la fruta adquirió más sales y perdió agua.

Tanto en la Figura 5 como en la Figura 6 su tendencia fue similar ya que a mayor tiempo de escaldado existió mayor penetración de sales en el alimento.

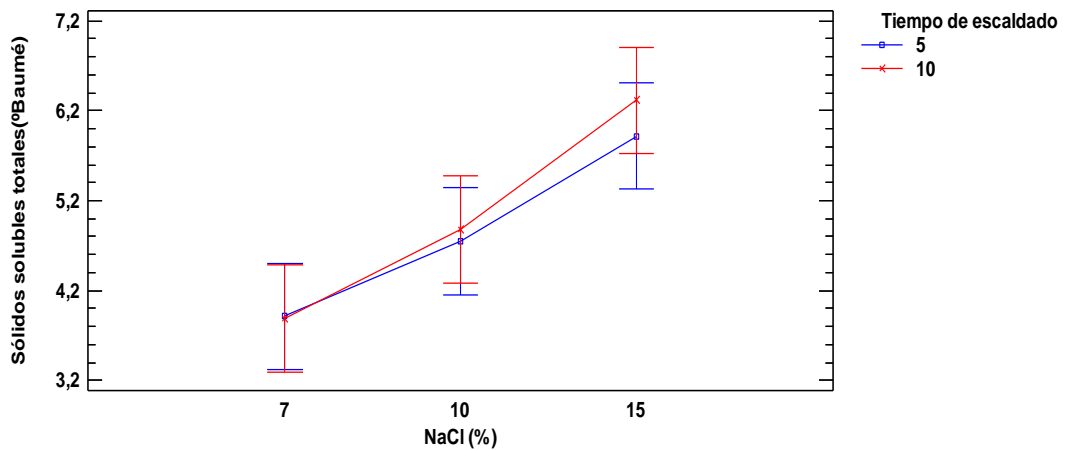


Figura 6. Efecto de la concentración (%) de cloruro de sodio en la concentración de sólidos solubles totales en la ciruela del Pacífico, en relación a dos tiempos de escaldado (5 min y 10 min). Diferencias entre tratamientos determinadas mediante la prueba de Tukey al 95 % de confianza.

4.2.2. Concentración de hidrogeniones (pH)

En la Figura 7 se puede observar que al final del tiempo de almacenamiento de 30 días en las conservas se produjo un descenso del pH, esto es gracias a que el pH de la fruta fue de $2,58 \pm 0,08$ y al estar en contacto con la salmuera disminuyó tal factor. Según **Santolaya (2016)** los análisis químicos realizados a encurtidos muestran que el principal cambio que se presenta es debido a la transformación de los azúcares contenidos en los frutos en ácido láctico como consecuencia de la acción microbiana. Por tal motivo, en este estudio a medida que transcurrió el tiempo aumentó la producción de ácido láctico, por consiguiente descendió el pH inicial de la salmuera. Este efecto puede ser causado por la migración del líquido de cobertura a la fruta ya que los efectos de la sal son variables dependiendo de su concentración y como una de sus acciones secundarias es la variación de pH (**Ortíz, 2013**).

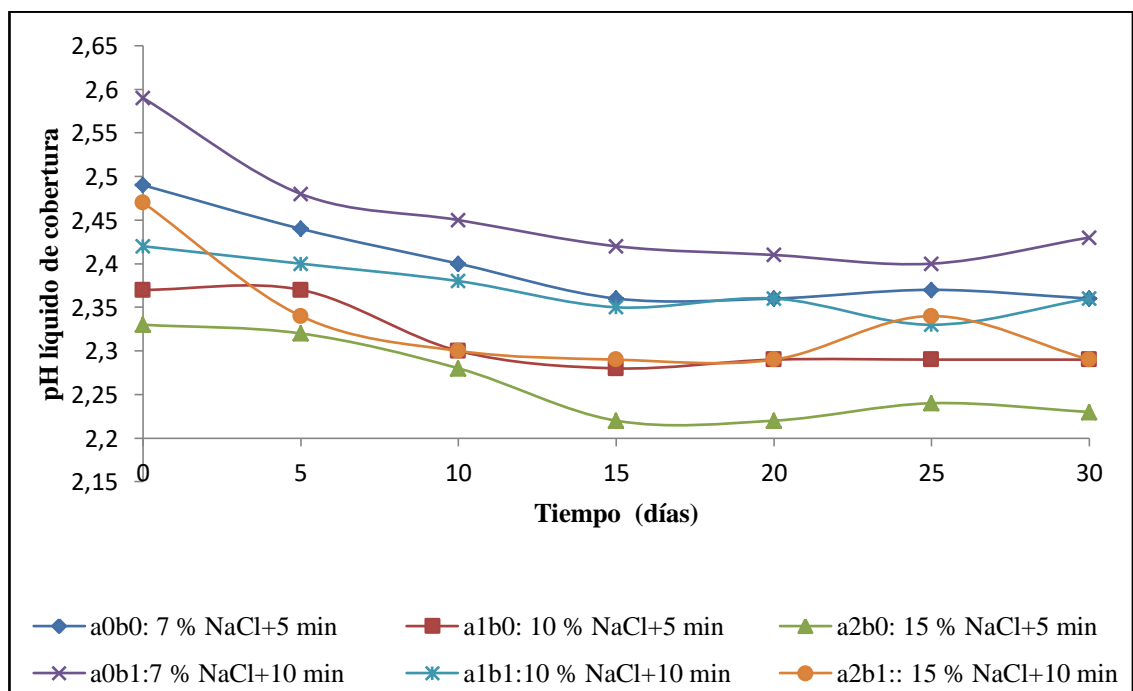


Figura 7. pH del líquido de cobertura de todos los tratamientos

Tanto en la Figura 7, como en la Figura 8 se aprecia una relación inversamente proporcional entre el tiempo de almacenamiento y el pH, hasta llegar a valores muy cercanos entre líquido de cobertura y fruta, gracias al equilibrio osmótico que se produce en las conserva. Cada tratamiento presentó curvas diferentes debido a la concentración de cloruro de sodio añadido en cada uno y el tiempo de escaldado al que fue sometida la fruta.

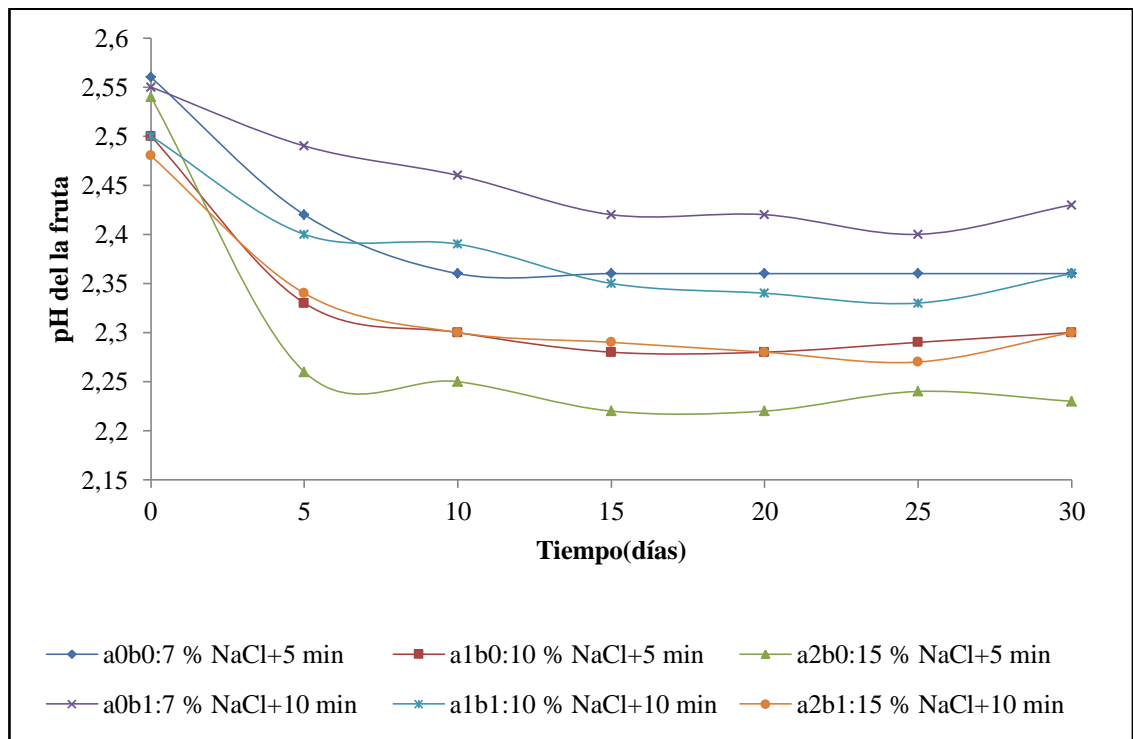


Figura 8. Evolución en el tiempo del pH de ciruela del Pacífico.

El análisis de varianza del 95 % (ANOVA) (Tabla A.3, Anexo A).indicó que en el estudio de pH existieron diferencias significativas en el pH del líquido de cobertura de la fruta en función de la concentración de cloruro de sodio empleada y el tiempo de escaldado de la fruta. Cabe mencionar que para ambos tiempos de escaldado el valor de pH disminuyó con respecto a la concentración utilizada, aunque no se apreciaron diferencias entre tiempos de escaldado, para ninguna concentración de sal.

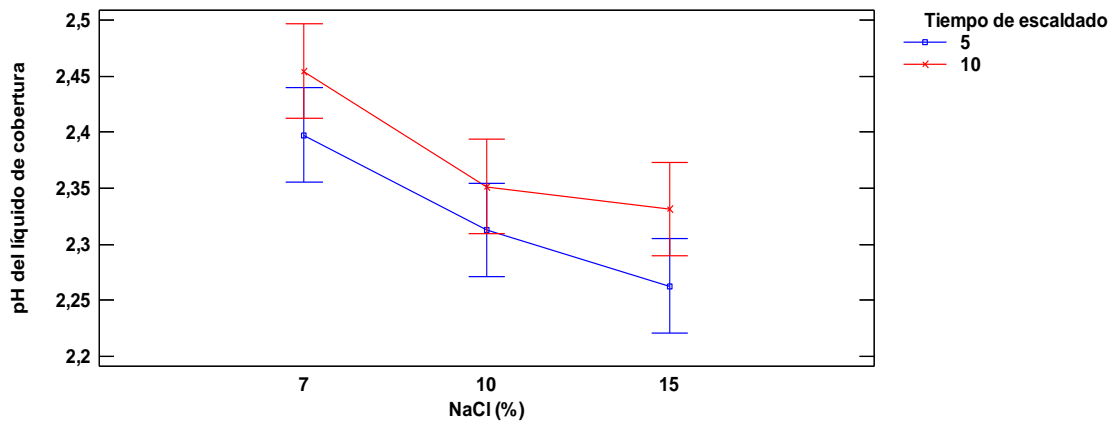


Figura 9. Efecto de la concentración (%) de cloruro de sodio en el pH del líquido de cobertura, en relación a dos tiempos de escaldado (5 min y 10 min). Diferencias entre tratamientos determinadas mediante la prueba de Tukey al 95 % de confianza.

En cuanto al valor de pH de la ciruela de Pacífico se observaron diferencias significativas entre los tratamientos (Anexo A, Tabla A.4). en función de la concentración de cloruro de sodio y el tiempo de escaldado de la fruta, al ser el valor P menor que 0,05 en ambos factores(Anexo D, Tabla D.4.2), se obtuvo que el tratamiento a_0b_1 , presento mejores valores de pH, además en ambos tiempos de escaldado el valor de pH disminuyó con respecto a la concentración utilizada.

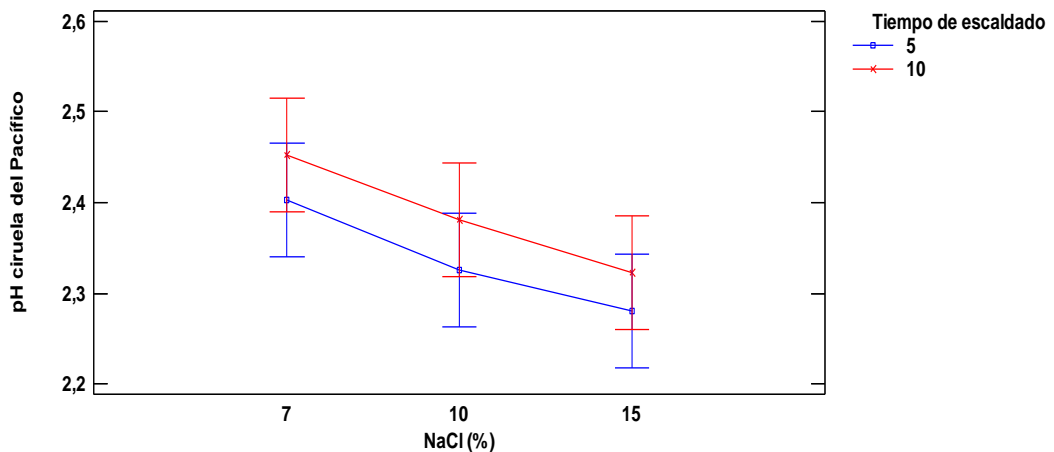


Figura 10. Efecto de la concentración (%) de cloruro de sodio en el pH de ciruela del Pacífico, en relación a dos tiempos de escaldado (5 min y 10 min). Diferencias entre tratamientos determinadas mediante la prueba de Tukey al 95 % de confianza.

4.3. Análisis sensorial

Para la selección del mejor tratamiento se empleó una hoja de cata (Anexo B) con un diseño de bloques incompletos, esto se lo realizó debido a que las personas pueden fatigarse fácilmente cuando tienen que evaluar muchos tratamientos en la misma sesión de cata (Saltos, 2010).

4.3.1. Color

El atributo de color en el análisis de varianza (ANOVA) no presentó diferencias significativas entre tratamientos con un 95 % de confianza, como se indica en la Tabla C.2. (Anexo C). Los catadores consideran que todos los tratamientos son homogéneos (Figura 11).

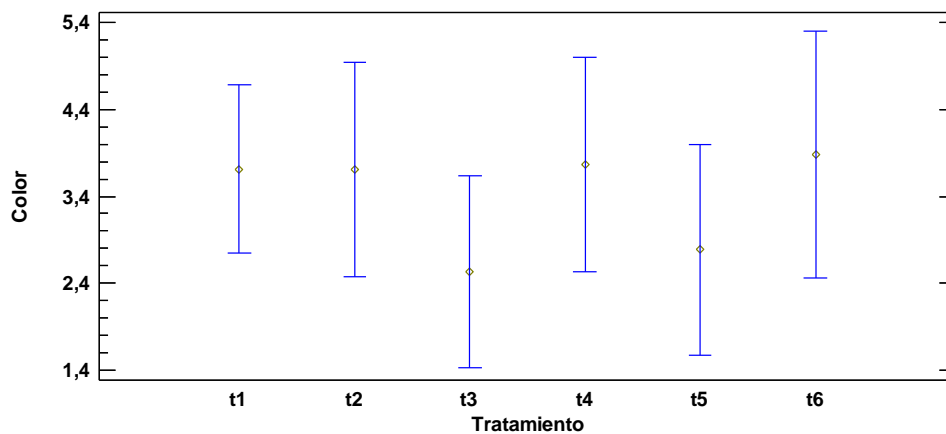


Figura 11. Valoración hedónica del color de la conserva de ciruela del Pacífico. Prueba de Tukey al 95 %; n= 2

4.3.2. Sabor

El análisis de varianza ANOVA con un nivel de confianza del 95 %, para el atributo de sabor (Tabla C.1; Anexo C) indicó que existieron diferencias significativas entre los tratamientos. Para verificar estas diferencias se utilizó la prueba de Tukey (Tabla

E.1; Anexo E), el tratamiento 1, 4 y 5 son equivalentes, pero el tratamiento 4 destaco por gustar mucho a los catadores.

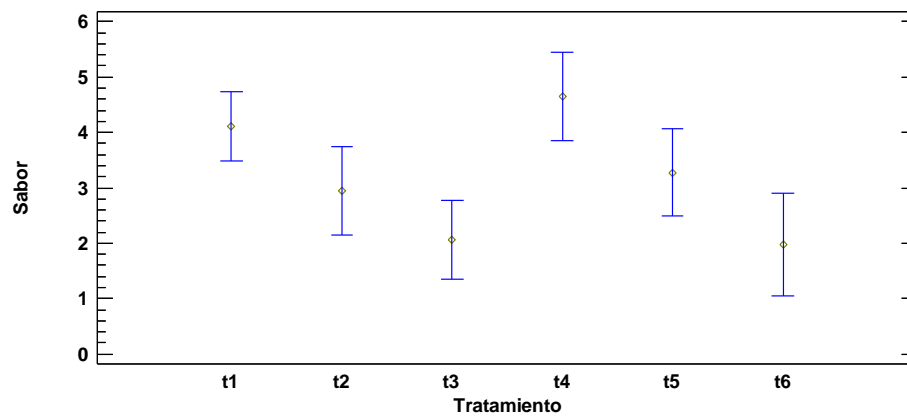


Figura 12. Valoración hedónica del sabor de la conserva de ciruela del Pacífico. Prueba de Tukey al 95 %; n= 2

4.3.3. Textura

Según el analisis de varianza al 95 % de confianza no existieron diferencias significativas entre los catadores y tratamientos (Anexo C, Tabla C.3), el promedio obtenido por el conjunto de los tratamieientos fue de ni gusta ni desguta con ujna valoracion promedio de 3 sobre 5.

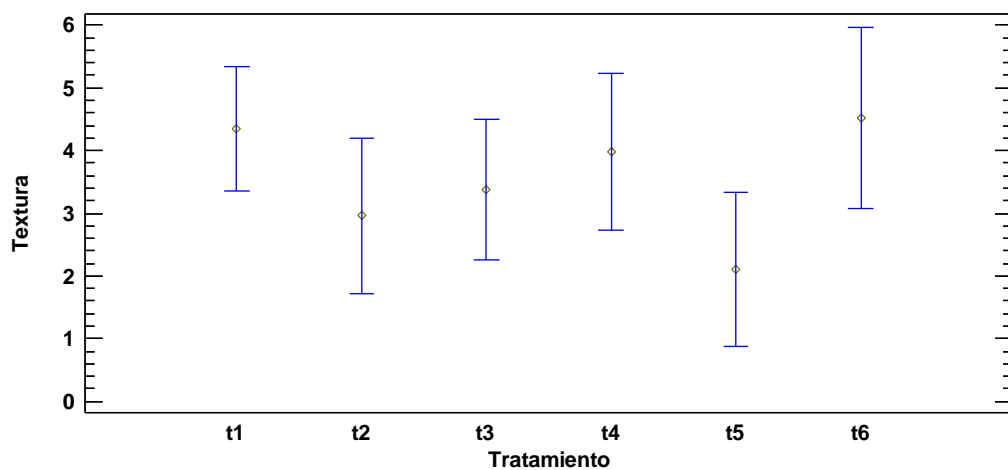


Figura 13 Valoración hedónica de textura de la conserva de ciruela del Pacífico. Prueba de Tukey al 95 %; n= 2

4.3.4. Aceptabilidad

En el análisis de varianza (ANOVA) para aceptabilidad (Anexo C, Tabla C.4) indicó la existencia de diferencias significativas con un nivel de confianza del 95 % entre los tratamientos. Para verificar esta diferencia se utilizó la prueba de Tukey.

Este atributo se consideró como punto clave para la selección del mejor tratamiento al igual que el atributo de sabor ya que estos aspectos presentaron diferencias significativas en el análisis de varianza al 95% de confianza en los catadores y tratamientos (Anexo C, Tabla C.4).

El tratamiento 4 (a_0b_1) con tiempo de 10 minutos de escaldado y 7 % de concentración de cloruro de sodio fue considerado como el mejor tratamiento ya que los catadores consideraron como muy aceptable y agradable (Figura 14).

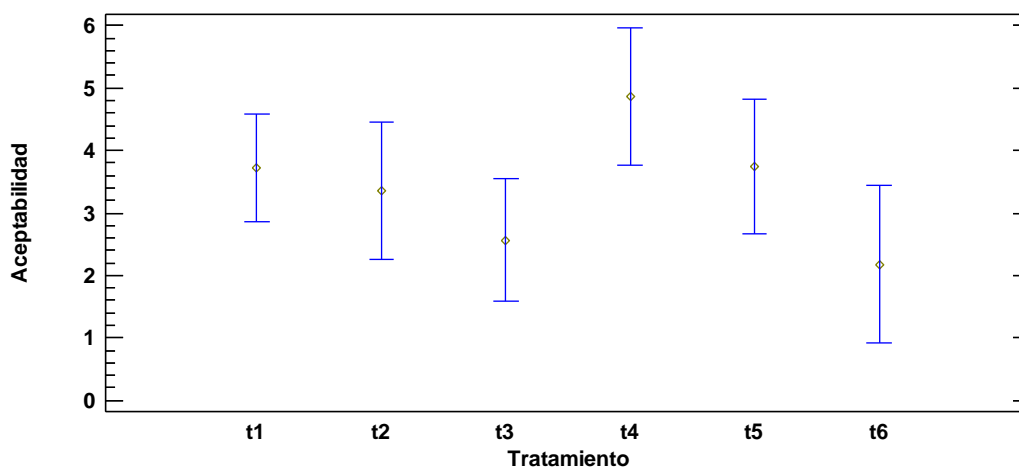


Figura 14. Valoración hedónica de aceptabilidad de la conserva de ciruela del Pacífico. Prueba de Tukey al 95 %; n= 2

4.4. Análisis del mejor tratamiento

4.4.1. Análisis proximal

El análisis proximal del mejor tratamiento en base al análisis sensorial se refleja en la Tabla 6, contrastando los resultados obtenidos con datos bibliográficos.

Tabla 6. Análisis proximal de ciruela del Pacífico sometida al tratamiento a₀b₁

Análisis (%)	Datos experimentales	Referencia bibliográfica
Cenizas	3,340	3,953
Proteína	0,421	0,630
Sólidos totales	9,300	-----
Humedad	90,700	86,340
Fibra dietética total	4,550	1,537
Carbohidratos totales	0,989	11,800

LACONAL (2018); **Gutiérrez (2004)**

Como se muestra en la Tabla 6, los resultados arrojados por el análisis proximal del mejor tratamiento de conserva de ciruela del Pacífico fueron similares a los reportados bibliográficamente por **Gutiérrez (2004)**, con una pequeña variación de valores.

Según los resultados del análisis, la fruta empleada en la experimentación presentó un contenido de proteína similar a la reportada en la bibliografía (Taperiba del Perú). Esto se debe a posibles similitudes climáticas y de composición del suelo en las que se cultivaron. En diversas frutas como como naranja, uva, piña limón, mandarina y manzana, el contenido de proteína varía en un rango de 0,3 a 1 % encontrándose el valor experimental de la fruta en conserva dentro de este rango (**García Villegas, 2011**)

Con respecto al alto contenido de cenizas (3,34 %) reportado podría explicarse debido a que la conserva es una buena fuente de minerales, por la adición de cloruro de sodio utilizado en la salmuera durante el procesamiento. Además, es posible que los minerales presentes naturalmente en el agua utilizada en la preparación de la salmuera también puedan haber influido en el descenso de esta fracción (**De Araújo et al., 2014**).

De acuerdo a lo observado con respecto a la humedad de la ciruela del Pacífico se obtuvo un valor de 90,7 %, valor similar a lo observado en muchas frutas de clima templado como naranja, limón, mandarina, piña, manzana y uva, que se caracterizan por tener un alto porcentaje de humedad que oscila entre 81 % y el 90 % (**García Villegas, 2011**), además existen otras frutas exóticas como la carambola que presenta un valor de $89,5 \pm 2,1$ % de humedad (**Grajales et al., 2005**).

4.4.2. Análisis de perfil de textura

Según **Hernández et al. (2007)** el análisis de perfil de textura es un procedimiento instrumental que imita de forma cuantitativa el masticado de un producto, siendo útil en procesos de control, calidad y procesamiento de alimentos

El valor que se obtuvo para la dureza de la muestra del mejor tratamiento con 7 % de cloruro de sodio en el líquido de cobertura con un tiempo de 10 minutos de escaldado fue de 5,579 N con una desviación estándar $\pm 1,88$ N (Anexo G.1). En relación con el valor obtenido, no se encontraron referencias bibliográficas con respecto a la conserva de ciruela del Pacífico ni estudios de textura a esta fruta, pero se encontraron estudios de fruta exóticas en conserva, tal es el caso de cocona inmersa en almíbar que presenta un valor de 7,838 N (**Díaz Correa y Cancino Chávez, 2007**). Según **García Bustillos (2017)** el valor de dureza del chontaduro crudo fue de 45,37 N y cocido 8,2 N por tanto se evidencia que la ciruela del Pacífico es una fruta blanda con respecto a otras frutas.

La textura de los alimentos se ven afectadas por el contenido en agua, proteínas y algunos carbohidratos estructurales, mediante el proceso de osmosis se produce la presión osmótica que la produce el sistema que tiene mayor concentración, por lo que el agua fluirá hacia el lugar de mayor concentración de los solutos, por tal la presión ejercidas por todas las células en la fruta resulta un tejido rígido (**Esquivel, 2017**).

4.5. Verificación de hipótesis

Con respecto al análisis de varianza (ANOVA) al 95 % de confianza se encontraron diferencias significativas en la variación de datos obtenidos en pH del líquido de cobertura, pH de la fruta y SST del líquido de cobertura y de la fruta.

Respecto a los atributos de color, textura, sabor y aceptabilidad evaluados al 95 % de confianza existieron diferencias significativas en los atributos de sabor y aceptabilidad.

Tomando en cuenta todo lo anteriormente mencionado se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, que señala que la concentración del cloruro de sodio del líquido de cobertura y el tiempo de escaldado en la elaboración de la conserva a base de ciruela del pacífico si afectaron significativamente sus propiedades fisicoquímicas y sensoriales.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Al realizar los análisis fisicoquímicos a la fruta se pudo notar que esta fruta contiene un alto porcentaje de humedad $89,77 \pm 0,78$ % y un valor de pH de $2,58 \pm 0,08$, por lo que se pueden elaborar diferentes alimentos procesados a partir de esta fruta. Además se determinó que la forma de la ciruela del Pacífico es elipsoidal típica de frutas de la familia *Anacardiaceae* en la especie *Spondias*.

- Al elaborar la conserva se comprobó que el método utilizado de conservación fue apropiado para la ciruela del Pacífico, ya que la fruta no se oxidó rápidamente y fue de fácil manipulación.

- Al comparar el pH del líquido de cobertura y el de la fruta, se observó que los valores obtenidos llegaron a un punto de equilibrio de osmosis tras un lapso de 5 días, y el valor disminuyó con respecto al tiempo de almacenamiento.

-En relación a las propiedades fisicoquímicas pH y SST, los factores concentración de cloruro de sodio y tiempo de escaldado presentaron diferencias significativas tras los 30 días de almacenamiento. El factor que influyó de manera directa sobre estos resultados fue el proceso osmótico.

-Se estimó mediante el análisis físico-químico y sensorial que el mejor tratamiento de conservación fue el que empleó una concentración de cloruro sódico del 7 % de y 10 minutos de escaldado ya que obtuvo las mejores valoraciones con respecto a los atributos de sabor y aceptabilidad.

-En el análisis proximal realizado al mejor tratamiento dio resultados similares a los reportadores bibliográficamente, con una variación respecto al valor de fibra dietética total 4,55 %, carbohidratos totales 0,989 % y humedad 90,7 %.

-Teniendo en cuenta las características fisicoquímicas, como pH y acidez, hacen de la ciruela del pacífico un recurso vegetal promisorio para la obtención de mermeladas, néctares, jugos y concentrados.

5.2. RECOMENDACIONES

- Se debe realizar un estudio comparativo de las propiedades morfológicas de esta fruta en diferentes partes de nuestro país ya que esta fruta se da tanto en la costa como en la amazonia ecuatoriana.
- En la etapa de recepción se debe comprobar que la fruta no presente ninguna plaga o enfermedad porque disminuye la aceptabilidad de la conserva.
- Se debe procesar en los meses de noviembre a enero en los cuales se presenta la mayor producción.
- Determinar compuestos bioactivos y propiedades funcionales de la fruta como: minerales, vitaminas, antioxidantes, flavonoides, terpenos y pigmentos
- Elaborar e identificar los parámetros tecnológicos de productos a base de ciruela de pacifico como bebidas alcohólicas y no alcohólicas, jaleas, vinos y mermeladas u otros derivados.
- Obtener un pulverizado de esta fruta para la incorporación en alimentos funcionales.
- Se deben realizar más estudios sobre características estructurales de la goma presente en la fruta y árbol de ciruela del pacifico.

BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIA

- Brookfield. (2013). Instructions manual No. M/08-371A0708. Middeborought. In C. T. Analyser. Massachusetts-USA.
- Cardoso, W., de Abreu Pinheiro, F., Perez, R., Patelli, T., y Faria, E. R. (2010). Desenvolvimento de uma salada de frutas: da pesquisa de mercado à tecnologia de alimentos. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 30(2).
- CODEX ALIMENTARIUS (1995). CODEX STAN 192. Norma General del Codex para los aditivos alimentarios.
- CODEX ALIMENTARIUS (2015). CODEX STAN 319. Norma para algunas frutas en conserva.
- Costenbader, C. (2001). *El gran libro de las conservas*. España: Paidotribo.
- De Araújo, E. M., Chaar, J. M., De O, M., y Jean, D. (2014). Salada em conserva elaborada com hortaliças regionais amazônicas. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental-Agriambi*, 18(5), 527-532.
- De Carvalho, J., y Müller, C. (2005). Biometria e rendimento percentual de polpa de frutas nativas da Amazônia. *Comunicado Técnico (INFOTECA-E)*, 139, 1-3. <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/404792/1/com.tec.139.pdf>
- Díaz Correa, J., y Cancino Chávez, K. (2007). Estudio de la cinética de degradación térmica de textura y su aplicación en el tratamiento térmico de cocona (*Solanum Sessiliflorum Dunal*) en almíbar. *Revista Ingeniería UC*, 14(3), 57-67.
- El Tiempo. (2004). Ciruela del Pacífico, con futuro industrial. <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-1571627>
- Esquivel, N. V. (2017). *Análisis de textura en frutas*. (Tesis grado), Universidad Nacional de Trujillo, Perú.
- Font, F., Bonet, J., Llacuna, J., y Montañó, J. (2014). Ósmosis directa: proceso y aplicaciones. *Tecnoaqua*(7), 53-59.
- García Bustillos, E. A. (2017). *Elaboración de una conserva a partir del fruto de chontaduro (Bactris gasipaes Kunth)*. (Tesis grado), Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos. Carrera de Ingeniería en Alimentos.

- García, M. (2017, Octubre 17). Tabernaculo. *Apetitosa riqueza de la manzana de oro*. from <http://tabernaculoprensadedios.com/web/apetitosa-riqueza-de-la-manzana-de-oro/>
- García Villegas, K. L. (2011). *Cuantificación de ácido ascórbico por HPLC y evaluación de la capacidad antioxidante en pulpa fresca y concentrada de Taperibá (Spondias cytherea Sonn)*. (Tesis grado), Universidad Nacional de la Selva. Retrieved from <http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/251/FIA-171.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Gomez, C., Bonilla, S., Díaz, D., Luna, G., y Motta, E. (2005). Estandarización conservas de chontaduro como alternativa para el fortalecimiento integral de la minicadena de la palma de chontaduro (*Bactris gasipaes*) en el departamento del Cauca. *Revista de la Facultad de Ciencias Agropecuarias*, 3(1), 79-86.
- Grajales, L. M., Cardona, W. A., y Orrego, C. E. (2005). Liofilización de carambola (*Averrhoa carambola* L.) osmodeshidratada. *Ingeniería y Competitividad*, 7(2).
- Gutiérrez Castillo , L. M. (2004). *Elaboración de barras a partir de pulpa de taperiba (Spondias dulcis P.) y su utilización en tabletas de chocolate*. (Tesis grado), Universidad Nacional de San Martín, Tarapoto (Perú). Retrieved from <http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/UNSM/71/21%272%2700109.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Gutiérrez, L. (2004). *Elaboración de barras a partir de pulpa de taperiba (Spondias dulcis P.) y su utilización en tabletas de chocolate*. Universidad Nacional de San Martín., Perú.
- Hernández, L. A., Velásquez, H. J., y Saraz, J. A. (2007). Estudio de la dureza del queso Edam por medio de análisis de perfil de textura y penetrometría por esfera. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 60(1), 3797.
- Inc., B. (2013). Instructions manual No. M/08-371A0708. Massachusetts-USA.
- INEN (2012). Norma NTE INEN 265. Azúcar determinación de la humedad (método de rutina).
- INEN (2013a). Norma NTE INEN-ISO 184. Productos vegetales y de frutas- Determinación de pH (IDT). . Quito-Ecuador.
- INEN (2013b). Norma NTE INEN 2173. Productos vegetales y de frutas. Determinación de sólidos solubles. Método refractométrico. Quito-Ecuador.
- Jacobson, J. (2006). *Introduction to wine laboratory practices and procedures*: Springer Science & Business Media.

- Maldonado, E., Quiñones, K., Vásquez, H., y Miranda, J. (2005). Estudio fisicoquímico, bromatológico, fitoquímico y potencial de transformación artesanal de la ciruela del Pacífico. *Acta agronómica*, 54(1), 25-28.
- Martínez, M., de Pinto, G., Sanabria, L., Beltrán, O., Igartuburu, J., y Bahsas, A. (2003). Structural features of an arabinogalactan gum exudates from *Spondias dulcis* (Anacardiaceae). *Carbohydrate research*, 338(7), 619-624.
- Montoya, J., y Quintero, G. (1999). Deshidratación osmótica de frutas y vegetales. *Revista Facultad Nacional de Agronomía*, 52(1), 451-466.
- Murillo, M. G., Cooz, M. E., y Espinoza, A. (1991). Evaluación de la harina de pejibaye (*Bactris gasipaes*) en dietas para pollas de reemplazo durante el período de iniciación y en gallinas ponedoras al inicio de postura. Evaluation of the effects derived from the substitution of pejibaye meal for maize in diets for pullets during the initiation period, and for laying hens at the beginning of the laying period. *Agronomía Costarricense*, 15 (1-2), 135-141.
- Natural, M. (2016). Beneficios para la salud de la ambarella o jobo indio., from <https://www.plantasyremedios.com/beneficios-para-la-salud-de-la-ambarella-o-jobo-indio/>
- Ortíz, E. M. (2013). *Elaboración de alcachofas en líquido de cobertura o conserva y determinación de la capacidad antioxidante*. (Tesis grado), Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Química.
- Pons, I. A., y García, O. (2012). Elaboración y evaluación de ciruela (*Spondias purpurea* L.) en almíbar como rellenos en queso tipo Mozzarella de búfala (*Bubalus bubalis*). *Revista Científica UDO Agrícola*, 12(3), 720-729.
- Río Zambrano, D. (2014). *Efecto del cloruro de sodio y dos líquidos de cobertura en la conservación química del pimiento (Capsicum Annuum L.)*. (Tesis grado), Universidad de Calceta, Calceta (Ecuador).
- Salazar, M., Quiñones, K., Vásquez, H., y Miranda, J. (2005). Estudio fisicoquímico, bromatológico, fitoquímico y potencial de transformación artesanal de la ciruela del Pacífico. *Acta agronómica*, 54(1), 25-28.
- Saltos, H. (2010). *Sensometría, análisis en el desarrollo de alimentos procesados*. . Ambato-Ecuador.
- Sant'Anna-Santos, B., Azevedo, A., Silva, L., y Oliva, M. (2012). Diagnostic and prognostic characteristics of phytotoxicity caused by fluoride on *Spondias dulcis* Forst. F.(Anacardiaceae). *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 84(3), 689-702.
- Santolaya, M. J. (2016). *Análisis microbiológico de diferentes encurtidos*. (Tesis grado), Universidad de Jaén.
- SENPLADES (2013). Plan Nacional del Buen Vivir *Quito, Ecuador*: Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo.

- Vega Escobedo, A. D. (2010). *Efecto del ácido indolbutírico, rangos de edad y el tipo de estaca en la propagación vegetativa de taperiba (Spondias dulcis Park.), bajo condiciones controladas, Pucallpa- Perú.* (Tesis grado), Universidad Nacional de Ucayali. Retrieved from <http://repositorio.unu.edu.pe/bitstream/handle/UNU/2063/000001400T.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Velásquez Barreto, F. F., Mendoza López, R. P., Tuesta Saavedra, M., y Rojas Naccha, J. (2010). Efecto del pH y tiempo de escaldado en las características fisicoquímicas y sensoriales del poro (*Allium porrum* L.) en conserva. *Revista Quinta Esencia*, 3(1), 27-32.
- Zamora, A. N. (2015). *Determinación de las propiedades físicas y químicas de la badea (Passiflora quadrangularis).* (Tesis grado), Universidad Técnica de Ambato.

ANEXOS

ANEXO A
ANOVAS DEL DISEÑO EXPERIMENTAL

Anexo A.1:

Tabla A.1. ANOVA del contenido de SST del líquido de cobertura durante el intercambio osmótico.

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:Concentración cloruro de sodio	47,7302	2	23,8651	1576,49	0,0000
B:Tiempo de escaldado	0,370444	1	0,370444	24,47	0,0000
INTERACCIONES					
AB	0,282775	2	0,141387	9,34	0,0005
RESIDUOS	0,544974	36	0,0151382		
TOTAL (CORREGIDO)	48,9284	41			

Anexo A.2:

Tabla A.2. ANOVA del contenido de SST de la fruta durante el intercambio osmótico.

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:Concentración cloruro de sodio	34,8023	2	17,4011	31,97	0,0000
B:Tiempo de escaldado	0,301413	1	0,301413	0,55	0,4616
INTERACCIONES					
AB	0,315871	2	0,157935	0,29	0,7499
RESIDUOS	19,5929	36	0,544248		
TOTAL (CORREGIDO)	55,0125	41			

Anexo A.3:

Tabla A.3. ANOVA del pH del líquido de cobertura durante el intercambio osmótico.

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:Concentración cloruro de sodio	0,123719	2	0,0618595	22,68	0,0000
B:Tiempo de escaldado	0,0314881	1	0,0314881	11,55	0,0017
INTERACCIONES					
AB	0,00160476	2	0,000802381	0,29	0,7469
RESIDUOS	0,0981714	36	0,00272698		
TOTAL (CORREGIDO)	0,254983	41			

Anexo A.4:

Tabla A.4. ANOVA del pH de la fruta durante el intercambio osmótico.

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:Concentración cloruro de sodio	0,113033	2	0,0565167	9,33	0,0005
B:Tiempo de escaldado	0,0257524	1	0,0257524	4,25	0,0465
INTERACCIONES					
AB	0,000290476	2	0,000145238	0,02	0,9763
RESIDUOS	0,218086	36	0,00605794		
TOTAL (CORREGIDO)	0,357162	41			

ANEXO B
HOJA DE CATA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS
CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

HOJA DE CATA DE CONSERVA DE CIRUELA DEL PACÍFICO

NOMBRE:.....FECHA:.....

HORA:.....

INSTRUCCIONES: Por favor degustar las siguientes muestras, marcar con una X en las opciones que usted considere conveniente.

CARACTERÍSTICA	ALTERNATIVAS	MUESTRA	
Sabor	1. No gusta		
	2. Gusta poco		
	3. Ni gusta ni disgusta		
	4. Gusta		
	5. Gusta mucho		
Color	1.No gusta		
	2.Gusta poco		
	3.Ni gusta ni disgusta		
	4.Gusta		
	5.Gusta mucho		
Textura	1.No gusta		
	2.Gusta poco		
	3.Ni gusta ni disgusta		
	4.Gusta		
	5.Gusta mucho		
Aceptabilidad	1.No gusta		
	2.Gusta poco		
	3.Ni gusta ni disgusta		
	4.Gusta		
	5.Gusta mucho		

OBSERVACIONES:.....

MUCHAS GRACIAS!

ANEXO C
ANOVAS DEL ANÁLISIS SENSORIAL

Anexo C.1:

Tabla C.1. ANOVA del atributo sabor

Análisis de Varianza para Sabor - Suma de Cuadrados Tipo III

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:Tratamiento	16,5829	5	3,31658	10,30	0,0007
B:Catador	8,6805	15	0,5787	1,80	0,1652
RESIDUOS	3,54212	11	0,322011		
TOTAL (CORREGIDO)	44,9922	31			

Anexo C.2:

Tabla C.2. ANOVA del atributo color

Análisis de Varianza para Color - Suma de Cuadrados Tipo III

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:Tratamiento	5,73976	5	1,14795	1,48	0,2715
B:Catador	8,67905	15	0,578603	0,75	0,7052
RESIDUOS	8,51024	11	0,773658		
TOTAL (CORREGIDO)	23,0	31			

Anexo C.3:

Tabla C.3. ANOVA del atributo textura

Análisis de Varianza para Textura - Suma de Cuadrados Tipo III

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:Tratamiento	12,5376	5	2,50752	3,17	0,0517
B:Catador	19,5281	15	1,30187	1,64	0,2049
RESIDUOS	8,71241	11	0,792037		
TOTAL (CORREGIDO)	38,375	31			

Anexo C.4:

Tabla C.4. ANOVA del atributo aceptabilidad

Análisis de Varianza para Aceptabilidad - Suma de Cuadrados Tipo III

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:Tratamiento	11,0231	5	2,20462	3,61	0,0356
B:Catador	10,1707	15	0,678048	1,11	0,4401
RESIDUOS	6,7269	11	0,611537		
TOTAL (CORREGIDO)	38,375	31			

ANEXO D

**TEST DE TUKEY PARA LA
COMPARACIÓN DE MEDIAS DE LAS
MUESTRAS EN EL PROCESO OSMÓTICO**

Anexo D.1:

Tabla D.1.1: Prueba de Rangos Múltiples para SST del líquido de cobertura por Tiempo de escaldado.

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

<i>Tiempo de escaldado</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
5	21	5,07672	0,0268489	b
10	21	5,26455	0,0268489	a

Tabla D.1.2: Prueba de Rangos Múltiples para SST del líquido de cobertura por Concentración cloruro de sodio.

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

<i>Concentración cloruro de sodio</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
7	14	3,95635	0,0328831	c
10	14	5,00397	0,0328831	b
15	14	6,55159	0,0328831	a

Anexo D.2:

Tabla D.2.: Prueba de Rangos Múltiples para SST de la fruta por Concentración cloruro de sodio.

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

<i>Concentración cloruro de sodio</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
7	14	3,90064	0,197167	c
10	14	4,81364	0,197167	b
15	14	6,11886	0,197167	a

Anexo D.3:

Tabla D.3.1: Prueba de Rangos Múltiples para **pH** del líquido de cobertura por Concentración cloruro de sodio.

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

<i>Concentración cloruro de sodio</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
15	14	2,29714	0,0139565	b
10	14	2,33214	0,0139565	b
7	14	2,42571	0,0139565	a

Tabla D.3.2: Prueba de Rangos Múltiples para **pH** del líquido de cobertura por Tiempo de escaldado.

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

<i>Tiempo de escaldado</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
5	21	2,32429	0,0113955	b
10	21	2,37905	0,0113955	a

Anexo D.4:

Tabla D.4.1: Prueba de Rangos Múltiples para **pH** de la fruta por Concentración cloruro de sodio.

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

<i>Concentración cloruro de sodio</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
15	14	2,30143	0,0208017	b
10	14	2,35357	0,0208017	b
7	14	2,42786	0,0208017	a

Tabla D.4.2: Prueba de Rangos Múltiples para **pH** de la fruta por Tiempo de escaldado.

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

<i>Tiempo de escaldado</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
5	21	2,33619	0,0169845	b
10	21	2,38571	0,0169845	a

ANEXO E

**TEST DE TUKEY PARA LA
COMPARACIÓN DE MEDIAS DE LAS
MUESTRAS EN EL ANÁLISIS SENSORIAL**

Anexo E.1:

Tabla E.1. Prueba de Rangos Múltiples para **Sabor** por Tratamiento.

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

<i>Tratamiento</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
t6	4	1,97452	0,381355	b
t3	6	2,06692	0,296403	b
t2	5	2,95279	0,329667	b,a
t5	5	3,27887	0,324675	c,b,a
t1	7	4,11039	0,259687	b,a
t4	5	4,65387	0,330815	a

Anexo E.2:

Tabla E.2: Prueba de Rangos Múltiples para **Color** por Tratamiento.

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

<i>Tratamiento</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
t3	6	2,53168	0,459433	a
t5	5	2,78567	0,503255	a
t2	5	3,71030	0,510993	a
t1	7	3,71284	0,402522	a
t4	5	3,76067	0,512773	a
t6	4	3,88422	0,591111	a

Anexo E.3:

Tabla E.3: Prueba de Rangos Múltiples para **Textura** por Tratamiento

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

<i>Tratamiento</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
t5	5	2,10224	0,509197	b
t2	5	2,95731	0,517027	b,a
t3	6	3,38304	0,464858	b,a
t4	5	3,97724	0,518828	b,a
t1	7	4,34681	0,407275	a
t6	4	4,52253	0,598091	b,a

Anexo E.4:


Tabla E.4: Prueba de Rangos Múltiples para **Aceptabilidad** por Tratamiento

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD


<i>Tratamiento</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
t6	4	2,18037	0,52554	b
t3	6	2,56624	0,408469	b,a
t2	5	3,35428	0,454309	b,a
t1	7	3,71841	0,357871	b,a
t5	5	3,74558	0,447429	b,a
t4	5	4,87058	0,455892	a

ANEXO F
RESULTADOS DEL ANÁLISIS PROXIMAL

Anexo F.1. Resultado del análisis proximal realizado al mejor tratamiento a₀b₁.



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERIA EN ALIMENTOS
LABORATORIO DE CONTROL Y ANALISIS DE ALIMENTOS
Dir: Av. Los Chasquis y Río Payamino, Huachi, Telf.: 2 400987 ext. 5517, e-mail: laconal@uta.edu.ec; laconal@hotmail.com
Ambato-Ecuador



CERTIFICADO DE ANALISIS DE LABORATORIO

Certificado No:18-034 R01-5.10 07

Solicitud N°: 18-034 Pág.: 1 de 1

Fecha recepción: 05 de marzo de 2018 Fecha de ejecución de ensayos: 07 al 09 de marzo de 2018

Información del cliente:

Empresa: C.I./RUC: 1804540480
 Representante: Shriley Johana Robles Maroto TIF:
 Dirección: Pelileo Celular: 0999685629
 Ciudad: Pelileo E mail: shirleyrobles94@hotmail.com


Descripción de las muestras:

Producto: Ciruela del Pacífico en conserva Peso: 973g
 Marca comercial: n/a Tipo de envase: Vidrio con tapa de metal
 Lote: n/a No de muestras: una
 F. Elb.: n/a F. Exp.: n/a
 Conservación: Ambiente: X Refrigeración: Congelación: Almac. en Lab: 7 días
 Cierres seguridad: Ninguno: Intactos: X Rotos: Muestreo por el cliente: 05 de marzo de 2018

RESULTADOS OBTENIDOS

Muestras	Código del laboratorio	Código cliente	Ensayos solicitados	Métodos utilizados	Unidades	Resultados
Ciruela del Pacífico en conserva	03418075	Ninguno	Cenizas	INEN 401	%	3,34
			Proteína	AOAC 991.2. Ed 20, 2016	%(Nx6,25)	0,421
			Sólidos Totales	INEN 382	%	9,30
			Humedad	INEN 382	%	90,7
			Fibra dietética total	AOAC 985.29. Ed 20, 2016	%	4,55
			Carbohidratos Totales	Cálculo	%	0,989
			Energía	Cálculo	kcal/100g	6
					kJ/100g	24
			pH	INEN 389	Unidades de pH	3,00
			Acidez	INEN 381	mg/100g de ácido cítrico	0,445
Volumen ocupado por el producto	INEN 394	%	93,2			

Conds. Ambientales: 18.5 °C; 45%HR



Ing. Gladys Risueño
Directora de Calidad

Autorización para transferencia electrónica de resultados: Si
 Fecha de emisión del certificado: 09 de marzo de 2018

Nota: Los resultados consignados se refieren exclusivamente a la muestra recibida. El Laboratorio no es responsable por el uso incorrecto de este certificado. No es un documento negociable. Sólo se permite su reproducción sin fines de lucro y haciendo referencia a la fuente.

"La información que se está enviando es confidencial, exclusivamente para su destinatario, y no puede ser vinculante. Si usted no es el destinatario de esta información recomendamos eliminarla inmediatamente. La distribución o copia del mismo está prohibida y será sancionada según el proceso legal pertinente".

Documento original de LACONAL

ANEXO G
RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE
TEXTURA

Anexo G.1: Resultado del Análisis de textura al mejor tratamiento a₀b₁.

TexturePro CT V1.2 Build 9

Brookfield Eng

INFORME ESTADISTICO

#	Descripción Muestra		Nº muestra:	Resultados			
	Nombre Producto	Nº lote		Ciclo 1 Dureza	Ciclo 1 Trabajo Dureza terminado	Ciclo 1 Trabajo Recuperable	Ciclo 1 de Trabajo Total
				g	J	J	J
1	CiruelaP	1	1	567	0,0142	0,0003	0,0145
2	CiruelaP	1	2	405	0,0115	0,0002	0,0117
3	CiruelaP	1	3	418	0,0148	0,0003	0,0152
4	CiruelaP	1	4	572	0,0171	0,0005	0,0176
5	CiruelaP	1	5	881	0,0217	0,0004	0,0221
Mínimo				405	0,0115	0,0002	0,0117
Máximo				881	0,0217	0,0005	0,0221
Promedio				569	0,0159	0,0003	0,0162
Desviación Estandar				192	0,0038	0,0001	0,0039

Anexo G.2: Informe del resultado del Análisis de textura al mejor tratamiento a_{0b1}.

TexturePro CT V1.2 Build 9

Brookfield Engir

INFORME DATOS

Descripción Muestra			Notas:		
Nombre Producto:	CiruelaP				
Nº lote:	1				
Nº muestra:	5				
Dimensiones:					
Forma:	Bloque				
Longitud:	15,00	mm			
Anchura:	10,00	mm			
Altura:	6,00	mm			
Método Test					
Fecha:	19/03/2018		Hora:	16:07:53	
Tipo de Test:	Compresión		Tpo. Recuperación:	0	s
Objetivo:	5,0	mm	Mismo activador:	Falso	
Esperar t.:	0	s	Velocidad Pretest:	1	mm/s
Carga Activación:	5	g	Fr. Muestreo:	10	puntos/seg
Vel. Test:	2	mm/s	Sonda:	TA39	
Velocidad Vuelta:	2	mm/s	Elemento:	TA-RT-KI	
Contador ciclos:	1		Celda Carga:	10000g	
Resultados					
	Ciclo 1 Dureza:	881			g
	Ciclo 1 Trabajo Dureza terminado:				J
	Ciclo 1 Trabajo Recuperable:				J
	Ciclo 1 de Trabajo Total:	1221			J

ANEXO H

**IMÁGENES DEL ANALISIS DE PERFIL DE
TEXTURA**



Figura H.1. Muestra del mejor tratamiento a₀b₁

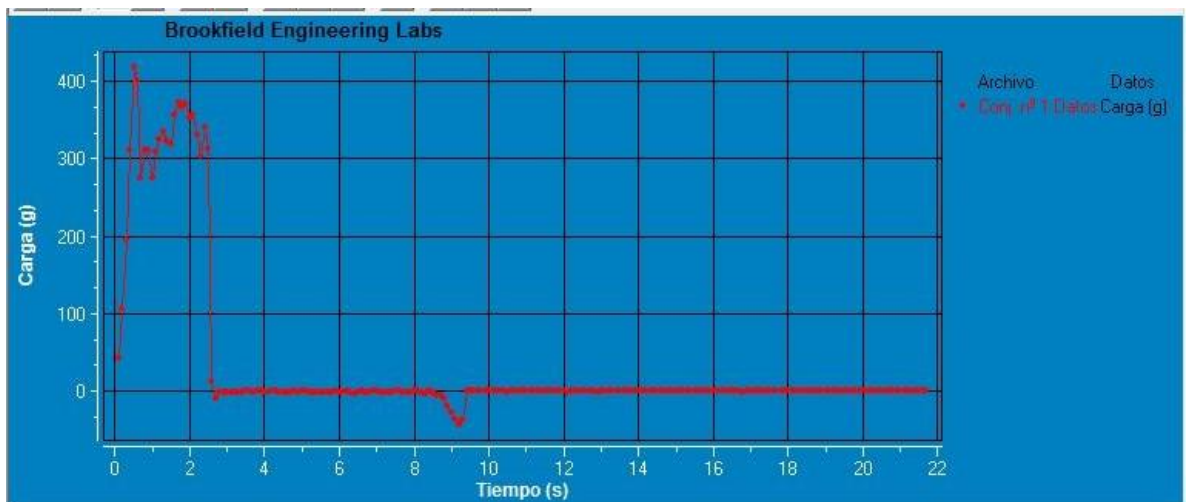


Figura H.2. Muestra del mejor tratamiento a₀b₁

ANEXO I

**BALANCE DE MATERIA DE LA
CONSERVA CIRUELA DEL PACÍFICO**

Anexo I.1:

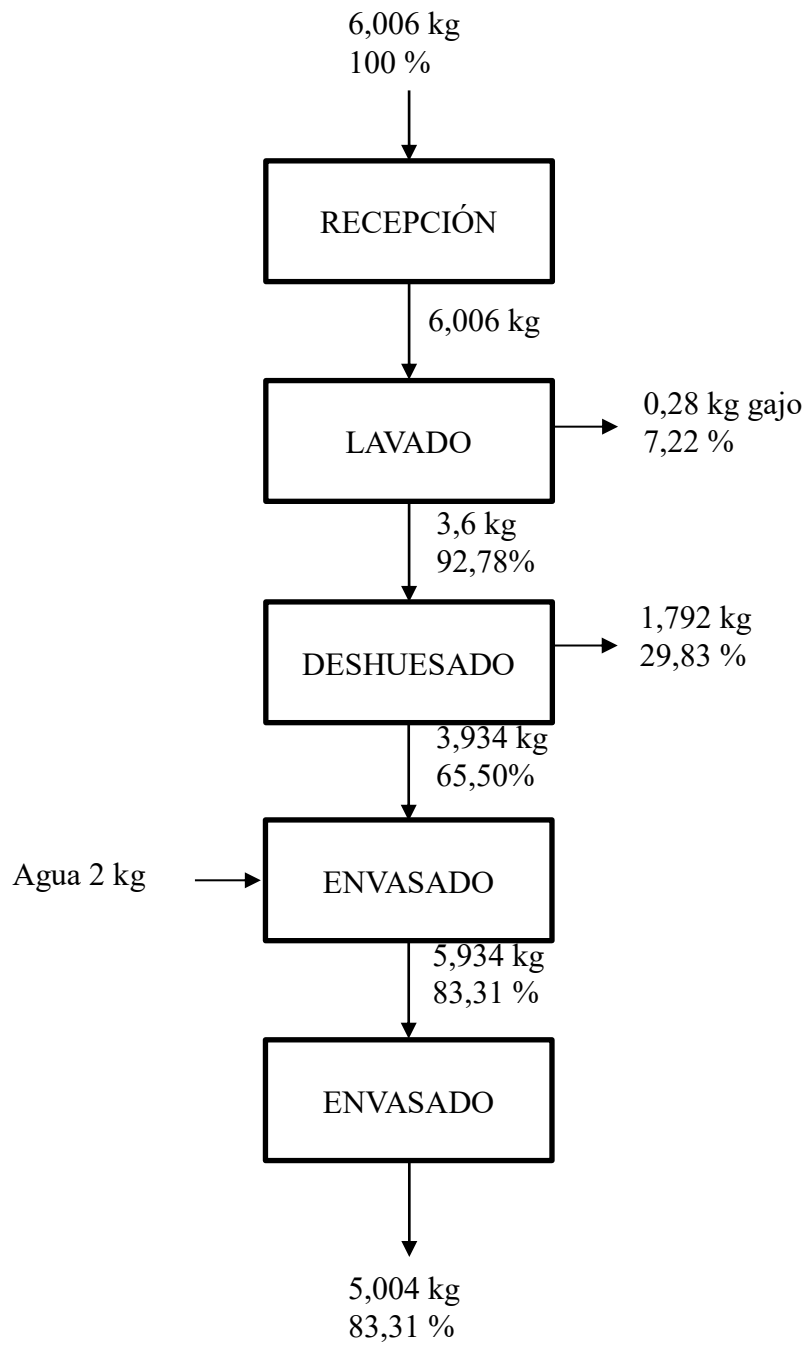


Figura I.1. Balance de materia del tratamiento a0b1

ANEXO J
FOTOGRAFÍAS



Figura J.1. Ciruela del Pacífico en racimos



Figura J.2. Ciruela del Pacífico en estado pintón



Figura J.3. Materia prima pelada y cortada



Figura J.4. Producto en conserva, sometido a los diferentes tratamientos

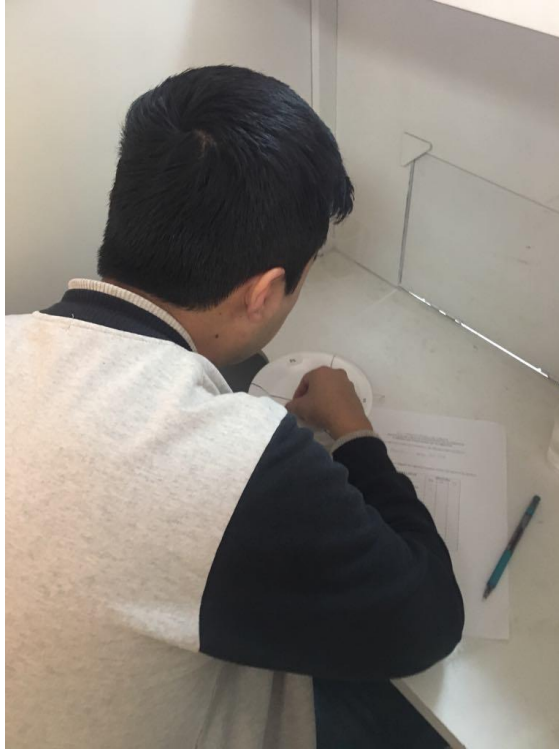


Figura J.5. Cata de las muestras

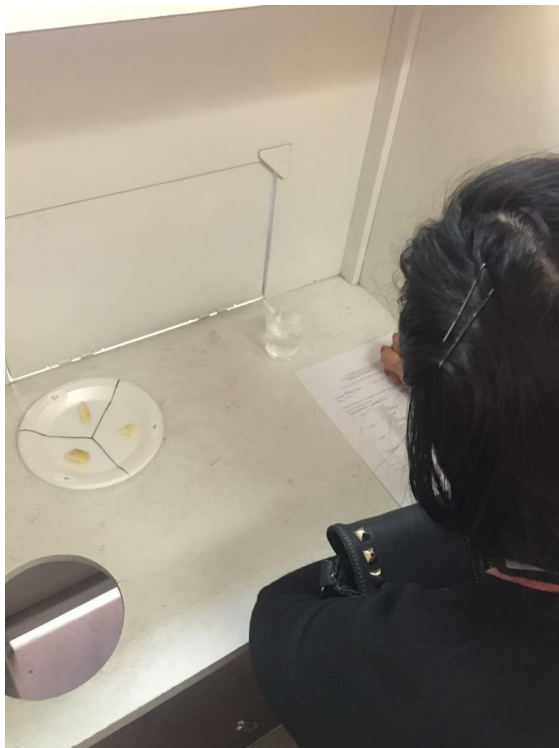


Figura J.6. Cata de las muestras

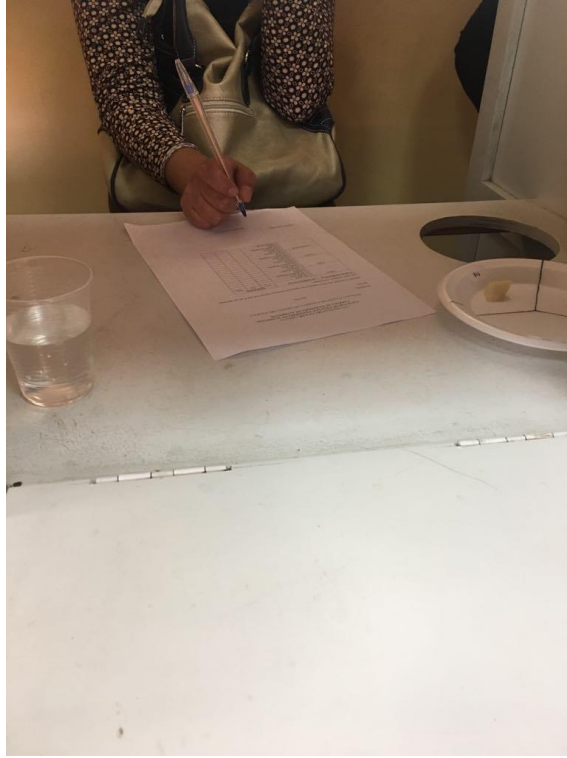


Figura J.7. Evaluación de las muestras



Figura J.8. Análisis sensorial de los tratamientos.



Figura J.9. Análisis fisicoquímico (humedad)

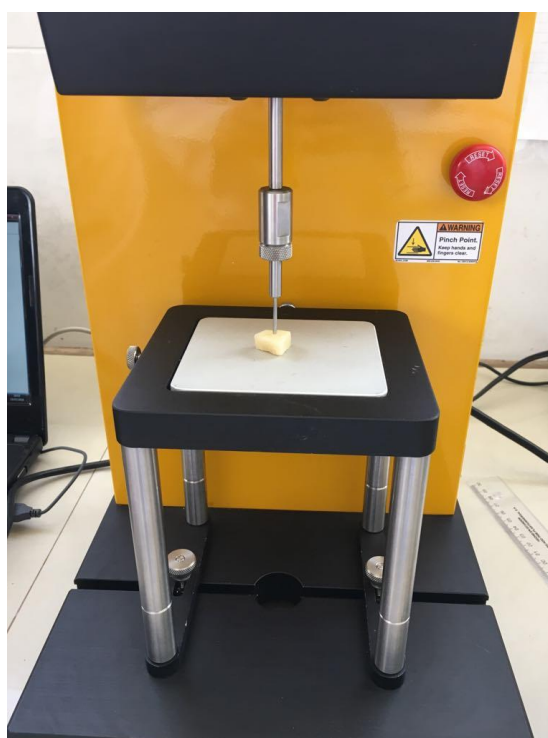


Figura J.10. Análisis de perfil de textura