



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS
EXTENSIÓN CHONE

TESIS DE GRADO

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO (A) EN INDUSTRIAS AGROPECUARIAS**

MODALIDAD

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

**EFFECTO DE LA ADICIÓN DE TRES CONCENTRACIONES DE MIEL DE
ABEJA EN LA PRODUCCIÓN DE UNA CONSERVA EN ALMÍBAR CON
FRUTA DE PITAHAYA (*Hylocereus undatus*) y (*Cereus ocampis*)**

AUTORES:

**MUÑOZ CEDEÑO MARÍA LISSETTE
ZAMBRANO DELGADO DAVID ALEJANDRO**

TUTOR:

ING. MARÍA ISABEL ZAMBRANO, MSc.

CHONE - MANABÍ – ECUADOR

2021

DEDICATORIA

A Dios con mucho amor y gratitud, por darme unos maravillosos padres, por haber hecho de mí la persona que soy en la actualidad; muchos de mis logros se los debo a ustedes entre los que incluye este, gracias por sus consejos, sacrificios y sus deseos de que me superara, por ser ejemplo para mí. Les estaré eternamente agradecida, me formaron con reglas y con algunas libertades, pero al final me dieron la fuerza y me apoyaron para que pueda cumplir cada uno de mis sueños. La fe en Dios es una fuerza de vida y progreso.

Lisette Muñoz

DEDICATORIA

Con afecto y mucho amor a mi abuela va dedicada esta tesis, por estar siempre a mi lado.

A Dios por brindarme sabiduría durante todo el trayecto de mi carrera y a todos mis amigos y familiares que de una u otra forma me ayudaron a seguir adelante.

Gracias a mis profesores que me encaminaron por el sendero del éxito y hoy todo el esfuerzo da sus frutos.

De antemano agradecido conmigo mismo ya que esto no lo hubiera logrado sin las ganas que tenía día a día de seguir estudiando y terminar mi carrera, muchas gracias.

David Zambrano

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios por permitirnos alcanzar este triunfo de ser hoy en día profesionales de la República.

A la Universidad Técnica de Manabí Facultad de Ciencias Zootécnicas, extensión Chone por brindarnos la oportunidad de ser parte de su Alma Mater y poder educarnos en tan prestigiosa Institución.

A nuestros docentes por sus conocimientos científicos y académicos que fueron indispensables para nuestra formación profesional.

A nuestra tutora Ing. María Isabel por ser guía y apoyo en nuestro trabajo de titulación.

Los Autores

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

Ing. María Isabel Zambrano Vélez, Mg. catedrática de la Facultad de Ciencias Zootécnicas, extensión Chone de la Universidad Técnica de Manabí CERTIFICO, que la presente tesis titulada: “Efecto de la adición de tres concentraciones de miel de abeja en la producción de una conserva en almíbar con fruta de pitahaya (*Hylocereus undatus*) y (*Cereus ocampis*)”, ha sido realizada por los egresados: Muñoz Cedeño María Lissette y Zambrano Delgado David Alejandro; bajo la dirección del suscrito habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Chone, febrero de 2021

Ing. María Isabel Zambrano Vélez, MSc.

TUTORA

CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL DE REVISIÓN Y EVALUACIÓN

TESIS DE GRADO

Sometida a consideración del Tribunal de Revisión y Evaluación designado por el Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Zootécnicas, extensión Chone de la Universidad Técnica de Manabí, como requisito previo a la obtención del título de:

INGENIERO (A) EN INDUSTRIAS AGROPECUARIAS

TEMA:

“EFECTO DE LA ADICIÓN DE TRES CONCENTRACIONES DE MIEL DE ABEJA EN LA PRODUCCIÓN DE UNA CONSERVA EN ALMÍBAR CON FRUTA DE PITAHAYA (*Hylocereus undatus*) Y (*Cereus ocampis*)”

REVISADA Y APROBADA POR:

ING. ALEX DUEÑAS RIVADENEIRA, PhD.

REVISOR DE TESIS

PRIMER MIEMBRO DEL TRIBUNAL

SEGUNDO MIEMBRO DEL TRIBUNAL

TERCER MIEMBRO DEL TRIBUNAL

DECLARACIÓN SOBRE LOS DERECHOS DE LOS AUTORES

Muñoz Cedeño María Lissette y Zambrano Delgado David Alejandro, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional y, que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual correspondiente a este trabajo a la Universidad Técnica de Manabí, Facultad de Ciencias Zootécnicas extensión Chone según lo establecido por la ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Muñoz Cedeño María Lissette

Zambrano Delgado David Alejandro

ÍNDICE

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	IV
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS	V
CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL DE REVISIÓN Y EVALUACIÓN	VI
DECLARACIÓN SOBRE LOS DERECHOS DE LOS AUTORES	VII
ÍNDICE	VIII
ÍNDICE DE TABLAS	X
ÍNDICE DE FIGURAS	XI
RESUMEN	XII
SUMMARY	XIII
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
2. JUSTIFICACIÓN	2
3. OBJETIVOS	4
3.1. OBJETIVO GENERAL	4
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
4. HIPÓTESIS	4
5. MARCO REFERENCIAL	5
5.1. MIEL DE ABEJA	5
5.1.1. Clasificación de la miel de abeja	6
5.1.2. Composición química de la miel	6
5.1.3. Usos y beneficios de la miel de abeja	7
5.2. CONSERVAS	7
5.3. FRUTAS EN ALMÍBAR	8
5.4. ALMÍBAR	9
5.5. PITAHAYA	10
5.5.1. Descripción de las partes de la pitahaya	11
5.5.2. Características generales de la pitahaya	13
5.5.3. Propiedades y usos de la pitahaya	13
5.5.4. Variedades de la pitahaya	14
5.5.4.1. Pitahaya amarilla (<i>Hylocereus undatus</i>)	14
5.5.4.2. Pitahaya roja (<i>Cereus ocampis</i>)	15
5.5.5. Composición nutricional de la pitahaya amarilla y roja	15
5.6. EVALUACIÓN SENSORIAL	16

5.7. ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS	17
5.7.1. Sólidos solubles (°Brix)	17
5.7.2. pH.....	17
6. MATERIALES Y MÉTODOS	18
6.1. MÉTODOS	18
6.1.1. Ubicación del experimento	18
6.2. DISEÑO EXPERIMENTAL	18
6.2.1. Materiales y equipos	19
6.2.2. Manejo específico de la investigación	20
7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	25
7.1. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE LA CONSERVA DE PITAHAYA ROJA Y AMARILLA	25
7.2. EFECTO DE LA MIEL DE ABEJA EN LA ESTABILIZACIÓN DE LOS SÓLIDOS SOLUBLES (°BRIX) DURANTE 30 DÍAS	29
7.3. CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DEL PRODUCTO TERMINADO	30
7.4. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL PRODUCTO DE MAYOR ACEPTACIÓN...	35
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	36
8.1. CONCLUSIONES	36
8.2. RECOMENDACIONES	37
BIBLIOGRAFÍA	38
ANEXOS	45

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Composición química de la miel de abeja.....	7
Tabla 2. Clasificación del almíbar.....	10
Tabla 3. Clasificación taxonómica de la pitahaya.....	11
Tabla 4. Composición nutricional de la pitahaya amarilla y roja.....	16
Tabla 5. Tratamientos estudiados.....	19
Tabla 6. Formulación del almíbar con miel de abeja para la conserva de pitahaya roja	24
Tabla 7. Formulación del almíbar con miel de abeja para la conserva de pitahaya amarilla.....	24
Tabla 8. Análisis de varianza para los pH del almíbar con miel de abeja para la conserva de pitahaya roja y amarilla	26
Tabla 9. Análisis de varianza para los sólidos solubles (14°Brix) del almíbar con miel de abeja para la conserva de pitahaya en sus dos variedades.....	28
Tabla 10. Análisis de varianza para los sólidos solubles (18°Brix) del almíbar con miel de abeja para la conserva de pitahaya en sus dos variedades.....	28
Tabla 11. Análisis de varianza para los sólidos solubles (22°Brix) del almíbar con miel de abeja para la conserva de pitahaya en sus dos variedades.....	28
Tabla 12. Prueba de Kruskal Wallis de las características organolépticas para atributo olor en la conserva de pitahaya.....	31
Tabla 13. Prueba de Kruskal Wallis de las características organolépticas para atributo color en la conserva de pitahaya.....	32

Tabla 14. Prueba de Kruskal Wallis de las características organolépticas para atributo sabor en la conserva de pitahaya.....	32
Tabla 15. Prueba de Kruskal Wallis de las características organolépticas para atributo textura en la conserva de pitahaya.....	33
Tabla 16. Prueba de Kruskal Wallis de las características organolépticas para atributo apariencia general en la conserva de pitahaya.....	34
Tabla 17. Resultados microbiológicos al mejor tratamiento.....	35

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama del proceso para elaborar un almíbar con miel de abeja para la conserva de pitahaya (roja y amarilla).....	22
Figura 2. Comparación de promedios según Tukey para el pH del almíbar con miel de abeja para la conserva de pitahaya.....	27
Figura 3. Control y seguimiento de los sólidos solubles del almíbar con miel de abeja para la conserva de pitahaya en sus dos variedades.....	30
Figura 4. Comparación de rangos según el test de U MANN-WHITNEY para el atributo olor.....	31
Figura 5. Comparación de medias según el test de U MANN-WHITNEY para el atributo textura.....	34

RESUMEN

El desarrollo de la investigación se lo realizó en la Facultad de Ciencias Zootécnicas, extensión Chone en el Laboratorio de Procesos Agroindustriales, donde el objetivo principal fue “evaluar el efecto de la adición de tres concentraciones de miel de abeja en la producción de una conserva en almíbar con fruta de pitahaya (*Hylocereus undatus*) (*Cereus ocampis*)”. El diseño utilizado fue completamente al azar, con dos factores: AxB; el factor A representó la variedad de pitahaya (roja y amarilla) y el factor B representó la concentración de °Brix del almíbar con miel de abeja (14,18 y 22°Brix) dando un total de seis tratamientos con tres repeticiones. Se compararon los promedios (pH y °Brix) de los tratamientos mediante un ANOVA utilizando la prueba de TUKEY al ($p > 0,05$) de confiabilidad, para el análisis sensorial se aplicó una estadística no paramétrica utilizando la prueba de Kruskal Wallis y la comparación de promedios (en los casos de significancia estadísticamente) se la hizo mediante el test de U Mann-Whitney. Los resultados del pH de las conserva de pitahaya indicaron que existió significancia estadística al ($p < 0,05$); obtenidos valores de pH en un rango de 4,55 a

4,96 y en los °Brix finales no existió significancia estadística, los °Brix alcanzaron valores los valores propuestos de 14,07, 18 y 22,30°Brix. Se midió la estabilidad del almíbar de la miel de abeja donde el tratamiento A₁B₁ y A₁B₃ alcanzaron su estabilidad a los 28 días obteniendo 14,2 y 18,1° Brix finales. Los tratamientos A₁B₂, A₂B₁, A₂B₂ y A₂B₃ se llevaron 30 días en alcanzar la estabilidad de los sólidos solubles con resultados de 18,1, 14,7, 18,1 y 22,1°Brix citados en el mismo orden. En el análisis organoléptico existió significancia al ($p < 0,05$) para el atributo olor y textura, y con respecto al sabor, color y apariencia genero fue no significativo. Los jueces tuvieron un mayor agrado por el tratamiento A₂B₂ cuya fórmula está conformada por (50% de pitahaya amarilla + almíbar a 18°Brix), los análisis microbiológicos realizados al producto de mayor aceptación tuvieron valores aceptables dentro de los parámetros que estipula la Norma INEN 1529. Cabe mencionar que el uso de miel de abeja en el almíbar ayudó a mantener mejor las conservas de pitahaya ya que se le atribuye a la miel de abeja propiedades conservantes.

Palabras clave: almíbar, conserva, miel de abeja, pitahaya roja y amarilla.

SUMMARY

The development of the research was carried out at the Faculty of Zootechnical Sciences, Chone extension in the Laboratory of Agroindustrial Processes, where the main objective was "to evaluate the effect of the addition of three concentrations of honey in the production of a preserve in syrup with pitahaya fruit (*Hylocereus undatus*) (*Cereus ocampis*)". The design used was completely random, with two factors: AxB; factor A represented the variety of pitahaya (red and yellow) and factor B represented the concentration of ° Brix of the syrup with honey (14.18 and 22 ° Brix) giving a total of six treatments with three repetitions. The averages (pH and ° Brix) of the treatments were compared by means of an ANOVA using the TUKEY test to the reliability ($p > 0.05$), for the sensory analysis a non-parametric statistic was applied using the Kruskal Wallis test and the Comparison of means (in cases of statistically significant significance) was done using the U Mann-Whitney test. The results of the pH of the pitahaya preserves indicated that there was statistical significance at ($p < 0.05$); pH values were obtained in a range from 4.55 to 4.96 and in the final ° Brix there was no

statistical significance, the ° Brix reached the proposed values of 14.07, 18 and 22.30 ° Brix. The stability of the honey syrup was measured where the treatment A1B1 and A1B3 reached their stability at 28 days obtaining 14.2 and 18.1 ° Brix final. The treatments A1B2, A2B1, A2B2 and A2B3 took 30 days to reach the stability of soluble solids with results of 18.1, 14.7, 18.1 and 22.1 ° Brix cited in the same order. In the organoleptic analysis there was significance at ($p < 0.05$) for the attribute odor and texture, and with respect to taste, color and appearance, gender was not significant. The judges were more pleased with the A2B2 treatment whose formula is made up of (50% yellow dragon fruit + syrup at 18 ° Brix), the microbiological analyzes performed on the most widely accepted product had acceptable values within the parameters stipulated by the INEN Standard 1529. It is worth mentioning that the use of bee honey in the syrup helped to better maintain the pitahaya preserves since it is attributed to the bee honey preservative properties.

Keywords: syrup, preserves, honey, red and yellow dragon fruit.

1. INTRODUCCIÓN

El Ecuador es un país que tiene una biodiversidad que permite el cultivo de muchas especies agrícolas, de los cuales se obtienen alimentos que tienen un amplio consumo.

La miel constituye uno de los alimentos más primitivos que el hombre aprovechó para nutrirse. Su composición es compleja y los carbohidratos representan la mayor proporción, dentro de los que destacan la fructosa y glucosa, pero contiene una gran variedad de sustancias menores dentro de los que destacan las enzimas, aminoácidos, ácidos orgánicos, antioxidantes, vitaminas y minerales (Castro, 2017).

Las conservas como alimento son productos que tienen un consumo especial en las dietas de los ecuatorianos y tienen gran impacto en la cultura alimenticia por el grado de sabor que poseen (Granados y Rodríguez, 2018). Para lograr que la industria de conservas genere grandes créditos económicos es necesario que exista una gran producción de las materias primas, como es el caso de la pitahaya amarilla (*Hylocereus undatus*) y roja (*Cereus ocampis*) que es una fruta de la familia del cactus, habiéndose desarrollado a lo largo del hemisferio occidental (Esquivel y Araya, 2015).

La pitahaya es una planta perenne, trepadora, epífita que crece comúnmente sobre árboles y piedras, debido a que no puede sostenerse por sí misma (Montesinos, *et al.*, 2015). En los últimos años se ha desarrollado una tendencia por el consumo de productos derivados de las frutas, entre ellas la pitahaya, por consiguiente, se puede encontrar frutas en almíbar en el mercado que está teniendo una gran demanda. También la industria alimenticia busca mejorar sus productos al reemplazar los edulcorantes por azúcares naturales más simples y fáciles de digerir, que generen salud en los consumidores.

Tomando en cuenta lo antes mencionado se propone “evaluar el efecto de la adición de tres concentraciones de miel de abeja en la producción de una conserva en almíbar con fruta de pitahaya (*Hylocereus undatus*) y (*Cereus ocampis*)”, lo cual permite obtener resultados físico-químicos °Brix y pH de la conserva de pitahaya en el proceso de la investigación, a la vez se determina si existe contaminación microbiológica en el producto terminado.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

González (2006) citado por Huachi *et al.*, (2015) menciona que son pocas las frutas que se conocen y forman parte de la dieta diaria, sin embargo la variedad de estos alimentos es muy amplia, entre los frutos que han tomado realce en la última década se nombra a la pitahaya (*Hylocereus undatus.*), esta fruta se encuentra en provincias como Pichincha, Morona Santiago, Manabí y Loja. La Hora (2008), afirma que en Manabí esta fruta comenzó a ganar consumidores después de 10 años de haber sido introducida, mientras que a nivel local, tomando como referencia Tosagua-Rocafuerte, asevera que esta fruta es producida por los medianos agricultores que realizan su comercialización de manera informal como fruta fresca.

La producción de pitahaya con mayor rendimiento en la fruta se presenta en la provincia en Morona Santiago en el cantón Palora con un valor de 1,17 toneladas por hectárea cuadrada. Esta variedad de fruta tiene la característica de ser más grande, con mayor contenido de materia seca, peso y grados Brix, y de mejor apariencia física, con respecto a las otras provincias que también se cultivan (PROFIAGRO, 2010).

La pitahaya como fruta procesada es escasa en el Ecuador solo se aprovecha la fruta para su exportación como tal, más no como una fruta procesada; lo cual es un factor relevante para ser aprovechada industrialmente conociendo que la pitahaya se la cultiva en el país incluyendo la zona de Manabí. Al industrializar la pitahaya en conserva con miel de abeja, el consumidor tiene la opción de obtener un producto nuevo, innovador y saludable gracias a los beneficios que tiene la miel de abeja.

Por lo ante expuesto se formula el siguiente problema: ¿el efecto de la miel de abeja utilizada en un almíbar interviene en las características físico-químicas y organolépticas de una conserva de pitahaya en sus dos variedades?

2. JUSTIFICACIÓN

El Ecuador es un país agro-productivo en donde se presentan grandes cantidades de sembrío de pitahaya roja y amarilla, las mismas que son importadas o exportadas en fruta entera sin ningún proceso de transformación. Debido a las oportunidades de

sembrío y la capacidad de retención de la planta y fruto existen grandes hectáreas las misma que en tiempo de cosecha hay una sobreproducción ocasionando un bajo ingreso (Verdesoto *et al.*, 2018).

La miel es un producto natural y con un sabor dulce que se ha consumido a lo largo de la historia por su alto valor nutritivo y su contribución a la salud humana (Álvarez-Suárez *et al.*, 2010a). El dulzor, las ventajas funcionales y el atractivo natural, son algunas de las razones por las que la miel es un ingrediente alimenticio muy valorado (Dawson y Mathew, 2000). Las mieles contienen una amplia variedad de sustancias conservantes tales como α -tocoferol, ácido ascórbico, flavonoides y otros fenólicos, así como productos de la reacción de Maillard y enzimas tales como glucosa oxidasa, catalasa y peroxidasa (Johnston *et al.*, 2005). Muchas de estas sustancias tienen propiedades antioxidantes (McKibben y Engeseth, 2002). La acción conjunta de dichas sustancias proporciona un efecto antioxidante sinérgico (Johnston *et al.*, 2005).

Para el procesamiento de la pitahaya las tecnologías a aplicarse aún no se conoce más que las tradicionales, que se aplican a las otras frutas ya que se consume fruta fresca o preparada como bebida refrescante, además de que tiene algunas aplicaciones medicinales, se puede decir que es un tónico cardíaco y, las semillas contienen un aceite de efecto laxante. El fruto es eficaz para la gastritis, en tanto que el tallo y la flor se usan para curar afecciones de los riñones, así como para la preparación de un shampoo casero que sirve para controlar la caspa (Castillo, 2010).

La pitahaya es un fruto rico en nutrientes que pueden ser utilizadas de diversas maneras, ya que, dispone de un sabor muy agradable. No obstante, no ha sido introducido en el medio teniendo el mercado un desconocimiento bastante alto de la existencia del fruto y de sus propiedades (Parra, 2010).

Existen dos variedades de consumo de pitahaya en el Ecuador, la amarilla que es más pequeña en tamaño y la roja es más grande, ambas procedentes de la familia de las Cactáceas. Dicha familia consta de más de 600 especies conocidas como cactus, produciendo mucílagos, ácidos orgánicos y glucósidos. Cabe mencionar otros nombres

con que se conoce a la Pitahaya: Pitaya, Picajón, y aurero y Warakko (Medina y Mendoza, 2011).

La pitahaya es una fruta muy apetecible, aunque su cosecha demore largos tiempo es por la cual cuando esta se cosecha se tiende a comercializarla porque se daña con rapidez; con lo mencionado anteriormente se realizó esta investigación en la que se pretende darle valor agregado a la pitahaya en sus dos variedades realizando un almíbar con miel de abeja en tres concentraciones de grados Brix 14, 18 y 22 para luego introducir porciones pequeñas de la fruta ya mencionada y así obtener frutas en almíbar; contribuyendo de esta manera con la obtención de un producto innovador con óptima calidad para ser consumido.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar el efecto de la adición de tres concentraciones de miel de abeja en la producción de una conserva en almíbar con fruta de pitahaya (*Hylocereus undatus*) (*Cereus ocampis*)

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar las características físico-químicas (pH y °Brix) de la conserva de pitahaya.
- Evaluar el efecto de la miel de abeja en la estabilización de los sólidos solubles (°Brix) durante 30 días.
- Identificar las características organolépticas del producto terminado mediante una escala hedónica.
- Realizar un análisis microbiológico del producto de mayor aceptación.

4. HIPÓTESIS

El efecto de la miel de abeja en un almíbar afecta las características físico-químicas y organolépticas de la conserva de pitahaya de dos variedades.

5. MARCO REFERENCIAL

5.1. MIEL DE ABEJA

La miel, se describe como una solución espesa, dulce, sobresaturada de azúcar que elaboran las abejas para alimentar a sus larvas y asegurarse la subsistencia en épocas de escasez de alimento (Mina y Sánchez, 2013).

La miel es un líquido viscoso de color ámbar utilizado principalmente en la alimentación del ser humano debido a su agradable sabor, siendo la miel un producto de una fermentación entre los azúcares del néctar de las flores y las enzimas que se encuentran en la saliva de la abeja, que con el tiempo y el calor dentro del panal (que es generado por el aleteo de éstos insectos) provoca la evaporación del líquido brindándole su característica viscosa (National Honey Board, 2016).

Las abejas almacenan la miel producida en el panal para transformar de una sustancia líquida ligera y perecedera, en una más estable, rica en carbohidratos, cuya composición depende de las especies de las plantas de las que se haya tomado el néctar; así como el tipo y la química del suelo, el clima, el manejo en el campo y una vez que se ha cosechado el apicultor (Jica, 2012); las abejas al mismo tiempo contribuyen con la polinización de la planta lo que permite que continúe con su ciclo reproductivo. Actualmente la vida de las abejas es dependiente de la cantidad y el tipo de pesticidas que aplican en los cultivos florales y que afectará a la población de estos himenópteros y finalmente la cantidad de miel producida (Montague, 2015).

El contenido de humedad es una de las características más importantes de la miel y está en función de ciertos factores tales como los ambientales y del contenido de humedad del néctar. La miel madura tiene normalmente un contenido de humedad por debajo del 18.5% y cuando se excede de este nivel, es susceptible a fermentar, particularmente cuando la cantidad de levaduras osmofílicas es suficientemente alta. Además, el contenido de agua, en la miel influye en su viscosidad, peso específico y color, condicionando así la conservación y cualidades organolépticas de este producto. (Mondragón, et al., 2010).

5.1.1. Clasificación de la miel de abeja

Según su origen botánico, Albuja y Castro (2002) establecen una clasificación de la miel según su origen botánico, en las siguientes categorías:

Miel de Flores.- Es una miel que principalmente se obtiene de los néctares de las flores.

Mieles Mono florales.- Cuando el producto procede primordialmente de flores de una misma familia, género o especie y posee características organolépticas, físico-químicas y microscópicas propias.

Mieles Poli florales.- En su composición se encuentra el néctar de varias especies vegetales, sin que ninguna de ellas pueda considerarse predominante.

Así, en la producción de mieles mono florales o uniflorales, las abejas visitan numerosas flores pero manteniéndose fieles a la misma especie botánica casi al 100%. Estas mieles son más apreciadas que las poli florales o multiflorales y adquieren precios más elevados en el mercado.

5.1.2. Composición química de la miel

La miel posee una reacción ácida, debido a la presencia de ácidos orgánicos; su pH registra como promedio el valor de 3,9. El ácido glucónico, derivado de la glucosa, es el que prevalece. La miel presenta ventajas frente a los azúcares refinados, estos últimos sin más propiedad que la de aportar calorías con azúcares dobles más fácilmente convertibles en tejido adiposo y peor asimilables por el organismo, sin ningún aporte proteínico a diferencia de la miel cuyo aporte calórico es de 3 150 – 3 350 cal. por 1 Kg. de miel (Quero, 2004).

La composición de la miel depende de: especies cosechadas, raza de abejas, naturaleza del suelo, estado fisiológico de la colonia. En la tabla 1 se muestra la composición química de la miel.

Tabla N° 1.- Composición química de la miel de abeja

Componentes	Porcentaje
Azúcares reductores	No menos del 65
Humedad	No más del 21
Sacarosa	No más del 5
Sólidos insolubles	No más 0,1
Minerales	No más del 0,6

Fuente: Codex Alimentarius (2001)

5.1.3. Usos y beneficios de la miel de abeja

La miel de abeja es un alimento energético por su gran contenido de carbohidratos, la miel puede ser consumida o utilizada como edulcorante en la industria alimentaria. Según Ruiz y Quan (2001) indican que los usos de la miel se dividen básicamente en alimenticios, cosméticos y medicinales.

La miel ofrece ventajas en el control del crecimiento bacteriano y en el tratamiento de ciertos problemas de salud (Álvarez-Suárez et al., 2010b). También, debido al contenido de trisacáridos y oligosacáridos, se ha mostrado como un producto prebiótico eficaz cuando se añade a derivados lácticos fermentados, promoviendo el desarrollo de bifidobacterias (Gil y Ruiz, 2010).

Es decir, la miel de abeja es un producto versátil porque puede ser utilizada en cocina, belleza, investigaciones que benefician principalmente a la salud; un ejemplo de ello, es la aplicación como producto biotecnológico, basándose en su composición, por ejemplo en Nueva Zelanda se creó un apósito para curar heridas a base de miel debido a sus propiedades antimicrobianas ya que posee un pH parcialmente ácido que genera un ambiente adverso para los microorganismos, además de un alto contenido de azúcares que aumenta la osmolaridad además de su contenido de peróxido de hidrógeno (Robson, 2008).

5.2. CONSERVAS

Según el Codex Alimentario (2013) indica que se entiende por frutas en conserva el producto preparado a partir de frutas sanas, frescas, congeladas, procesadas

térmicamente o procesadas por otros métodos físicos y que hayan alcanzado un grado de madurez adecuado para su elaboración.

Para producir conservas el jarabe utilizado debe tener menos del 50 °Brix para obtener un producto no muy dulce (Rojas, 2012). Los °Brix del almíbar se calculan de acuerdo a la fruta utilizada esto se da ya que la fruta entra en contacto con el almíbar causando un cambio de sus componentes hasta que se estabilice el producto (Murillo, 2010).

Son conservación los procedimientos a que son sometidos los alimentos para ser consumidos durante un tiempo preestablecido. En general los métodos de conservación pueden dividirse en tres grandes grupos: físicos, químicos y mixtos. La congelación, refrigeración, esterilización, irradiaciones son ejemplo de los físicos (Díaz, *et al.*, 2005).

6.

6.1. FRUTAS EN ALMÍBAR

Las frutas en almíbar se obtienen a partir de frutos enteros, medios frutos o segmentos, con diversas formas (tiras o cubos) a los que se ha adicionado un jarabe de cobertura, compuesto por agua y azúcar (azúcar y glucosa). El contenido en azúcar es el que provoca su elevado contenido calórico. Pueden llevar aditivos diversos (acidulante, conservante, colorante, etc.). Su aporte calórico medio es de 63 calorías por 100 gramos de producto; los azúcares suponen un 15%, procedente de la propia fruta y del azúcar añadido (Duran, 2007).

Este tipo de productos de larga conservación, surgieron de la necesidad de mantener los alimentos, para así poderlos consumir en períodos de escasez; se convierten en ingredientes de numerosas recetas culinarias, sin embargo, éstas no se pueden considerar el sustituto ideal de fruta fresca, aunque sí una alternativa más saludable ante otros postres, como los sabrosos pasteles de chocolate, que además de azúcar aportan grasa y por lo tanto más calorías (Cuéllar, 2008).

6.2.ALMÍBAR

Los almíbares o jarabes son una solución de azúcar y agua que se preparan con distintas densidades, es decir, cantidad variable de azúcar disuelto en agua, desde el punto de vista tecnológico las frutas envasadas constituyen uno de los productos que se conservan con mayor facilidad, dado su alto contenido ácido, que permite la esterilización a temperaturas que no sobrepasan los 100°C. Las características de la fruta que más influyen en el producto final son su composición, textura, forma y tamaño de los trozos. La composición depende naturalmente de la especie y la variedad. Dentro de una misma variedad la composición y textura sus propiedades cambian principalmente por su estado de madurez, de las condiciones agronómicas de cultivo y del manejo pos cosecha. (Revilla, 2001).

Su objetivo es llenar los espacios que deja el producto, desalojar el aire, el cual puede producir alteraciones en el producto. Actúa de intermediario para la transmisión de la temperatura, de amortiguador, evitando así que el producto sufra durante el proceso de transporte y, acentúa y mejora el gusto característico del producto. Para producir conservas de mango el jarabe utilizado debe tener al menos 50°Brix, para obtener un producto de 22°Brix (Rojas, 2012).

Las características del jarabe dependen de su composición y concentración, el producto final tiende a alcanzar un equilibrio según la composición y presión osmótica, la cual se genera entre las paredes internas de los trozos de fruta y el jarabe exterior (Southgate, 2002).

Cuellar, (2008) menciona que cuando se añadan azúcares al agua o al agua y uno o más zumos (jugos) de frutas, deberá declararse el medio de cobertura según sea apropiado en cada caso:

"Agua ligeramente edulcorada"

"Agua edulcorada ligeramente"

"Jarabe (almíbar) muy diluido"

"Jarabe (almíbar) diluido"

"Jarabe (almíbar) concentrado"

"Jarabe (almíbar) muy concentrado"

Cuando el medio de cobertura contenga agua y uno o más zumos (jugos) de fruta, o en los que el zumo (jugo) de fruta, constituye 50 por ciento o más, en volumen, del medio de cobertura, deberá indicarse la preponderancia de dicho zumo (jugo) de fruta, por ejemplo: "En zumo (s) (jugo (s) de (nombre de la fruta) y agua" INEN 2760, (2013). En la tabla 2 se indica la clasificación de los almíbares

Tabla N° 2.- Clasificación del almíbar

Nombre del almíbar	Concentración de °Brix
Almíbar muy diluido	No menos de 10°Brix
Almíbar diluido	No menos de 14°Brix
Almíbar concentrado	No menos de 18°Brix
Almíbar muy concentrado	No menos de 22°Brix

Fuente: Isique, (2004)

6.3. PITAHAYA

La pitahaya es originaria de Centroamérica, su historia inicia en la época de la conquista española, en el siglo XXIII, fue descubierta por los conquistadores de manera silvestre. La cultura Azteca la llamaba “Pitaya” lo que significa “fruta escamosa”. La podemos encontrar en el hemisferio occidental, en países sudamericanos y centroamericanos, donde es conocida de diferentes nombres. Se conocen diferentes variedades de este fruto, comercialmente las más reconocidas son la amarilla y la roja (Ortiz, 2014).

La pitahaya es un cactus succulento, rústico, originario de América Tropical; la fruta es ovoide de 10cm de largo por 6cm de ancho, inicialmente es verde, pasa a color

amarillo o rojo, según la variedad. Al principio la pulpa es blanca y contiene muchas semillas diminutas bien distribuidas. Cuando se torna roja su pulpa adquiere el mismo color, con un sabor menos sávido que al principio (Ramírez, 2004). Las pitahayas poseen tallos largos y delgados a diferencia de los frutos de otras cactáceas, como la tuna, su fruto no presenta espinas (PRO ECUADOR, 2016).

La pitahaya o fruto del dragón, es una fruta cactácea que resulta ser muy resistente a la sequía, se produce en su mayoría en la amazonia peruana, pero se tiene registro que sus cultivos se extienden por toda América (Salazar, *et al.*, 2016). Existen tres tipos de pitahaya, *Hylocereus undatus*, *Hylocereus costarricensis* y *Selenicereus megalanthus*, que son reconocidos a nivel mundial por su amplia comercialización, pero se diferencian por sus características morfológicas, especialmente por el color de su pulpa y cáscara (Vázquez y García 2017). A continuación se detalla la clasificación taxonómica de la pitahaya en la tabla 3.

Tabla N° 3.- Clasificación taxonómica de la pitahaya

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophida
Clase:	Mognoliopsida
Orden:	Caryophilale
Familia:	Cactaceae-Cactácea
Género:	Hylocereus
Especie:	Undatus
Tribu:	Hylocereeae
Categoría:	Fruta
Nombre científico:	<i>Hylocereus undatus</i>

Fuente: Esquibel y Araya, 2015

Por pertenecer a la familia de las cactáceas, la planta presenta similitudes con un cactus, de tallo delgado, carnoso, prolongado y con espinas, de hábitos trepadores, rastreros y a veces epifíticos, adhiriéndose a los árboles, rocas, postes, con lo cual puede aprovechar la adecuada incidencia de luz solar y beneficiarse de los nutrientes del aire y la humedad (Esquivel y Araya 2015).

6.3.1. Descripción de las partes de la pitahaya

López y Guido (Como se citó en Orrico, 2013) menciona que este fruto posee gran cantidad de pequeñas semillas de origen sexual y color negro con alto poder germinativo, cuando existe las condiciones óptimas de humedad y temperatura. La multiplicación de pitahaya por medio de semilla es posible, pero el crecimiento y desarrollo de la vaina primaria de estas plantas es demasiado lento, alcanzando apenas 30 cm de longitud a los ocho meses de sembrada la semilla. La producción se inicia hasta los seis o siete años.

La raíz.- La pitahaya tiene dos tipos de raíz que hacen la absorción de fluidos y son: las raíces primarias y secundarias. Las raíces primarias se encuentran dentro del suelo, y estas forman mantos de raicillas que se incrustan en el suelo. Las raíces secundarias son las que se exhiben fuera del suelo pero no sus puntas (Nájera, 2012).

Tallo.- Los tallos son sabrosos y voluminosos, y por lo regular poseen tres bordes. Estos cladodios conservan una costumbre escaladora, razón por la que deben tener un apoyo o preceptor. Los tallos poseen areolas que son retoños con una gran especialización, de estos retoños emergen los retoños vegetativos o duplicativos. De estos retoños se desarrollan una a tres espinas, con una longitud de 3 a 5 mm de largo (Trujillo, 2014).

Otro aspecto importante es que consta con la presencia de mucílagos, que sirven para controlar la pérdida de agua. Los tallos crecen casi dos metros de largo, no poseen hojas y presentan espinillas que ayudan a diferenciar de su variedad (Nájera, 2012).

Flores.- Las flores de pitahaya son de forma tubular, poseen el ovario con un solo lóbulo, numerosos estambres, brácteas completamente verdes o verdes con orillas rojas, y pétalos de un blanco brillante. La flor puede llegar a los 40 cm de largo, se abre solo en las noches por lo que tiene el sobrenombre de “reina de la noche”. Las flores una vez polinizadas se comienzan a secar y toman una forma colgante, dando lugar a la formación del fruto en la base (Pozo, 2011).

Frutos.- Tienen forma ovoide, cuando recién se ha formado el fruto es de color verde, y al madurar se torna amarillo. El fruto tiene protuberancias llamadas mamilas o brácteas, en cada bráctea nacen de 4 a 8 espinas, estas inicialmente son moradas y al ir

madurando el fruto cambian a color marrón. Tienen un gran número de semillas negras o cafés (Medina, et al., 2013).

Semillas.- Las semillas sexuales se encuentran distribuidas en la pulpa del fruto. Son de colores negros, muy pequeños y abundantes. Están recubiertas por una sustancia mucilaginosa. Son muy delicadas, y normalmente presentan buena germinación. La siembra con esta semilla tiene el inconveniente de que el crecimiento de las plantas es lento y el inicio de la producción es muy tardado (PROFIAGRO, 2010).

6.3.2. Características generales de la pitahaya

La pitahaya es una planta perenne cactácea que crece sobre árboles, troncos secos y a veces piedras y muros que tiene un sabor delicadamente dulce, tiene forma oblonga ovalada, de color rojo o amarillo intenso, con pupos en su contorno; su pulpa es consistente y espumosa es de origen centroamericano, puede nacer desarrollarse y vivir en el suelo o en las copas de los árboles por igual, se presenta como una planta compuesta de varios tallos largos y gruesos conocidos como pencas, de superficie totalmente verde y tejido interno carnosos y baboso de color verde esmeralda (Torres, 2007).

Esta fruta es de sabor dulce con forma ovalada y de color rojo o amarillo intenso, tiene su pulpa espumosa con pequeñas y suaves pepas que pueden ser comestible de pulpa blanca, tiene una mejor producción, siendo más comercial debido a su sabor y mayor resistencia al transporte y almacenamiento (Molina y Veliz, 2009). La variedad roja (*Cereus ocampis*) de pulpa rosada o roja y sabor insípido no es tan popular comercialmente (Huachi, et al., 2015).

6.3.3. Propiedades y usos de la pitahaya

Conforme, et al., (2011) indican que la cáscara de pitahaya puede ser una fuente importante de colorantes naturales debido a las restricciones en el uso de colorantes sintéticos en alimentos lo cual ha conducido al interés en el uso de antocianinas y flavonoides como colorantes alimenticios así como en productos farmacéuticos, cosméticos y similares.

Rodríguez, (2000) indica que a la pitahaya se la puede utilizar para preparar gelatina, helado, yogurt, jarabe, dulces, cocteles, mermelada, jalea o refresco; siendo igual muy utilizada también en preparaciones con carnes; así como también se puede disfrutar comiéndola sola.

La pitahaya es una fruta muy apreciada y ampliamente utilizada en la decoración tanto en platos gourmet y ensaladas; así como también en pastelería, arreglos frutales, en las diversas combinaciones de flores y frutas exóticas, además se la utiliza como ingrediente de colorantes para la industria alimenticia y cosmética (Rodríguez, 2000).

Además el mismo autor menciona que la cáscara puede ser utilizada como forraje para el ganado, el jugo concentrado de los tallos sirve para hacer jabón y hasta la savia disuelta en agua caliente sirve para aliviar el cansancio de los pies. Vale recalcar también que la pitahaya en diferentes países se la utiliza como ornamento, gracias a las formas y tamaños que tienen sus tallos y al florecimiento de la planta dado en épocas lluviosas. Además, debido a su voluptuosidad, sirve como refugio y protección de animales y a su vez como alimento de los mismos (Rodríguez, 2000).

El fruto de pitahaya posee características medicinales gracias a su contextura. Se encuentra constituida de fibra, calcio, fósforo y vitamina C, esta fruta también puede favorecer a personas que deben soportar diferentes tipos de dificultades estomacales tales como la gastritis (Roldan, 2014).

6.3.4. Variedades de la pitahaya

Dentro de las variedades de pitahaya se encuentran la pitahaya rosada, la cebrá, lisa, orejona, roja y amarilla (Castillo, 2004).

6.3.4.1. Pitahaya amarilla (*Hylocereus undatus*)

La pitahaya amarilla (*Hylocereus undatus*) es la variedad comestible de la fruta del dragón con cáscara espinosa y amarilla. Se cultiva en zonas tropicales de Colombia, Ecuador e Israel, entre otros. Puede encontrarse en el mercado entre enero y marzo,

mide unos 9 cm. de largo y unos 7 cm. de ancho, aproximados. Nace de color verde y cambia a color amarillo al madurar (Vásquez, et al., 2016).

Según Morillo et al., (2017) menciona que la pitahaya amarilla también es conocida como fruta tropical amarilla por las características de su cáscara. Suele ser más delicada que la variedad de pitahaya roja, lo que hace que el cultivo de pitahaya amarilla sea menor.

A diferencia de la variedad roja contiene concentraciones de vitamina C. su contenido de caroteno y propiedades de licopeno hacen de la pitahaya amarilla sea la preferida por su acción antitumoral, antioxidante y fortalecedor del sistema inmunológico (Ilustrada, 2017).

Díaz (2011), indica que los frutos de pitahaya crecen sobre un cactus tropical de forma columnar que pertenece a los géneros *Stenocereus* y *Pachycereus*. Por otro lado, los frutos de pitahaya crecen sobre cactus tropical trepador que pertenece a los géneros *Hylocereus* y *Selenicereus*.

La variedad de pitahaya amarilla tiene carne traslucida con semillas negras, textura suave, dulce sabor al paladar, mayormente se cultiva en la Zona 2 en la Provincia de Pichincha y en la Zona 6, en la Provincia de Morona Santiago, por su gran adaptabilidad al suelo, clima, leve presencia de plagas y enfermedades, además de una elevada demanda de esta fruta exótica, con fines de exportación, convirtiéndola en un producto no tradicional, sumamente rentable (PROECUADOR, 2013).

6.3.4.2. Pitahaya roja (*Cereus ocampis*)

La pitahaya roja (*Cereus ocampis*), es una especie de cultivo en dispersión en el trópico y subtrópico que presenta alto polimorfismo, del mesocarpio se ha descrito que contiene alrededor del 85% de agua con un contenido de sólidos totales de 7 a 11 % (Vaillant, et al., 2015). El contenido de sólidos solubles está constituido básicamente por glucosa y fructosa desde el 30 a 55% dependiendo del genotipo. Según Stintzing, et al., (2003), y Vaillant, et al., (2015) han encontrado presencia de sacarosa entre 2,8 a 7,5%.

Por otra parte la variedad roja (*Cereus ocampis*) piel roja de carne blanca con semillas negras, de sabor insípido no tan popular comercialmente, se cultiva en la Zona 5, principalmente en la Provincia de Santa Elena. Los países con mayor producción y exportación de esta variedad son Vietnam y Malasia (PROECUADOR, 2013).

6.3.5. Composición nutricional de la pitahaya amarilla y roja

La composición nutricional de los frutos de pitahaya varía de acuerdo a la variedad, ubicación geográfica del cultivo y condiciones ambientales. En la tabla 4, se presenta la composición de los macro y micro nutrientes de pitahaya amarilla y roja.

Tabla N° 4.- Composición nutricional de la pitahaya amarilla y roja

Pitahaya amarilla	Pitahaya roja
Ácido ascórbico 4,0 mg	Ácido ascórbico 25 mg
Agua 85,4 g	Agua 89,4 g
Calcio 10 mg	Calcio 6,0 mg
Calorías 50	Calorías 36
Carbohidratos 13,2 g	Carbohidratos 9,2 g
Fibra 0,5 g	Fibra 0,3 g
Fósforo 16 mg	Fósforo 19 mg
Proteína 0,4 g	Proteína 0,5 g
Hierro 0,3 mg	Hierro 0,4 mg

Fuente: Medina y Mendoza, (2011).

El agua es el compuesto que se encuentra en mayor proporción en los frutos, las pitahayas contienen aproximadamente 85 % de agua lo que les confiere jugosidad. Los azúcares son, después del agua, los componentes más abundantes. Los azúcares importantes presentes en los frutos son la glucosa y la fructosa que se encuentra generalmente en porcentajes similares. En la pitahaya el contenido de los azúcares totales es de alrededor del 13 %. Los carbohidratos en frutas y hortalizas también están constituidos por fibra dietética que son principalmente pectinas y hemicelulosa. En el caso de la pitahaya el contenido es bajo y representa el 0,5 %. Los hidratos de carbono

con los ácidos orgánicos son los responsables del sabor, el ácido orgánico más representativo en los frutos de pitahaya es el ácido ascórbico (Sánchez, 2004).

La cantidad de lípidos en la mayoría de los frutos representa menos del 1 %, ya que se encuentran únicamente en las estructuras de las capas cuticulares protectoras de la superficie y en las membranas celulares (Wills, et al., 2007). En la pitahaya los lípidos representan el 0,1 %. Los minerales característicos de los frutos son el fósforo y el calcio.

6.4. EVALUACIÓN SENSORIAL

La evaluación sensorial es una herramienta que le permite valorar la percepción - por parte del consumidor- de un producto como un todo, o de un aspecto específico del mismo. En este tipo de pruebas, la información proporcionada por un panel se percibe por los órganos sensoriales de la vista, el olfato, el oído, el gusto y el tacto y los resultados permiten determinar cómo el procesamiento y la formulación de un producto afecta la aceptabilidad de un alimento (Ávila y González, 2011).

Los métodos sensoriales abarcan desde los métodos afectivos que permiten estimar la aceptabilidad, percepción y expectativas que tienen los consumidores sobre un producto alimenticio, hasta los métodos analíticos que emplean jueces entrenados que permiten estimar el grado de diferenciación y la descripción cuantitativa de los atributos que caracterizan al mismo producto (Chaparro, et al., 2013).

6.5. ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS

Valdivia, (2007), manifiesta que tomando en cuenta su potencial de hidrógeno y envase las conservas se clasifican:

6.5.1. Sólidos solubles (°Brix)

Según la FAO, (2007) los grados °Brix proporcionan una medida objetiva de la concentración de azúcar disuelto en un producto y da la idea del nivel de dulzura del mismo. Se mide usando un refractómetro, para NMX-F-103(1982) es el por ciento (%) de sólidos disueltos en un producto derivado de las frutas o de un líquido azucarado.

6.5.2. pH

Para González, (2011) el pH es una medida de la acidez o de la alcalinidad de una sustancia, sin embargo en 1909, el químico danés Sorensen definió el potencial de hidrógeno (pH) como el logaritmo negativo de la concentración molar de los iones hidrógeno. Las mediciones de pH ocupan un lugar de gran importancia en la industria. El monitoreo de la calidad del producto y el control de los diferentes procesos y subprocesos tecnológicos se realiza frecuentemente mediante mediciones de pH (INIMET, 2014).

7. MATERIALES Y MÉTODOS

7.1. MÉTODOS

7.1.1. Ubicación del experimento

La investigación se realizó en el área de frutas perteneciente al Laboratorio de Procesos Agroindustriales de la Facultad de Ciencias Zootécnicas extensión Chone de la Universidad Técnica de Manabí, el laboratorio cuenta con equipos y maquinarias aptas para procesar cualquier tipo de materia prima. Geográficamente está ubicada a 0°41' y 17" de latitud Sur y a 80° 7' 25.60" de longitud oeste.

Los análisis físico-químicos se realizaron en el Laboratorio de Procesos Agroindustriales de la Facultad de Ciencias Zootécnicas donde se realizó la investigación.

Los análisis microbiológicos de la conserva de pitahaya fueron realizados en los Laboratorios de las carreras de Agroindustria y Medicina Veterinaria de la ESPAM "MFL" ubicados en el Campus Politécnico en la ciudad de Calceta, Cantón Bolívar Provincia de Manabí.

7.2. DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó un Diseño Completamente al Azar Bifactorial AxB; siendo el factor A la variedad de pitahaya (roja y amarilla) y el factor B la concentración de °Brix del almíbar con miel de abeja (14,18 y 22°Brix) con tres repeticiones. En la comparación de promedios de los tratamientos se aplicó la prueba de TUKEY al ($p < 0,05$) de acuerdo a los resultados del ANOVA (pH y °Brix), también se aplicó la estadística no paramétrica para el análisis sensorial utilizándose la prueba de Kruskal Wallis y la comparación de promedios (en los casos que exista significancia estadísticamente) se la hizo mediante el test de U Mann-Whitney. Los datos obtenidos en la investigación se ingresaron en un programa estadístico InfoStat versión español 2017; en la tabla 5 se detalla el esquema de los tratamientos estudiados que se realizó.

Tabla N° 5.- Tratamientos de la investigación

Trat.	Código	Factores		Repeti- ciones	U.T.E.	Total
		A Variedad de pitahaya	B Concentración de °Brix del almíbar de miel de abeja			
1	A ₁ B ₁	Pitahaya roja	14°Brix	3	200 g	600 g
2	A ₁ B ₂	Pitahaya roja	18°Brix	3	200 g	600 g
3	A ₁ B ₃	Pitahaya roja	22°Brix	3	200 g	600 g
4	A ₂ B ₁	Pitahaya amarilla	14°Brix	3	200 g	600 g
5	A ₂ B ₂	Pitahaya amarilla	18°Brix	3	200 g	600 g
6	A ₂ B ₃	Pitahaya amarilla	22°Brix	3	200 g	600 g

Elaborado por: Autores de tesis

Delineamiento experimental

- Números de tratamientos: 6
- Número de repeticiones: 3
- Número de unidades experimentales: 18
- Número de gramos por unidad experimental: 200 g.
- Número total de gramos: 3600 g.

7.2.1. Materiales y equipos

Para el desarrollo de la investigación se utilizaron los siguientes materiales y equipos:

- pH metro
- Brixometro
- Mesa de trabajo
- Balanza
- Termómetro
- Vasos de precipitación
- Cuchillos, cucharas
- Cocina
- Olla de acero inoxidable
- Envases de vidrio

7.2.2. Manejo específico de la investigación

Material vegetal

El material vegetal que se utilizó en la investigación fue: la pitahaya en sus dos variedades roja y amarilla; cumpliendo con los parámetros de calidad que garantizan la inocuidad del producto terminado y no se vea afectada las características físico-químicas, microbiológicas y organolépticas de las conservas.

Pitahaya.- Las pitahayas se obtuvieron en el mercado local de la ciudad de Chone, se trabajó con la variedad roja y amarilla, en estado de madurez óptimo para ser procesado, los parámetros de calidad medidos en las pitahaya fueron: pH y °Brix.

La miel de abeja- Se obtuvo de la producción del Ing. Braulio Loor Gorozabel.

pH de la conserva.- Para medir el pH se utilizó el método potenciométrico tal como lo especifica la Normas INEN 1842:2013 determinando su nivel de cumplimiento el cual es importante ya que el pH tiene relación con la acidez, los que determinan el nivel de acidificación y contaminación que se pueda hallar el producto.

Grados Brix de la conserva.- Los °Brix se midieron por el método del refractómetro tal como lo especifica la Norma INEN 380:1995, y de esta manera determinar su nivel de cumplimiento.

Grados Brix de la conserva durante 30 días.- Se procedió a medir los °Brix diariamente para ver el efecto de la miel de abeja hasta alcanzar el equilibrio de los componentes.

Análisis sensorial

La evaluación sensorial de cada uno de los tratamientos contó con un panel de 30 jueces no entrenados, para identificar el mejor tratamiento los jueces evaluaron en términos de calidad los atributos; olor, color, sabor, textura y apariencia general.

Para ello se empleó un test hedónico con escala de intervalos que van del 1 al 9 (anexo 1), donde 1 corresponde al grado de aceptación de me disgusta muchísimo y 9 de me gusta muchísimo, delimitada de la siguiente manera: 1 = me disgusta muchísimo, 2 = me disgusta mucho, 3 = me disgusta moderadamente, 4 = me disgusta poco, 5= ni me gusta-ni me disgusta, 6 = me gusta poco, 7 = me gusta moderadamente, 8 = me gusta mucho y 9 = me gusta muchísimo, luego se les facilitó las muestras codificadas en orden aleatorio y un vaso con agua purificada. analizaron cada uno de los atributos evaluados, los resultados fueron procesados en un programa estadístico InfoStat versión 2017 utilizando las prueba de Kruskal Wallis y la comparación de promedios se la realizó mediante la prueba de U MANN-WHITNEY, en los casos donde existió diferencia significativa al ($p < 0,05$) obteniendo los siguientes resultados.

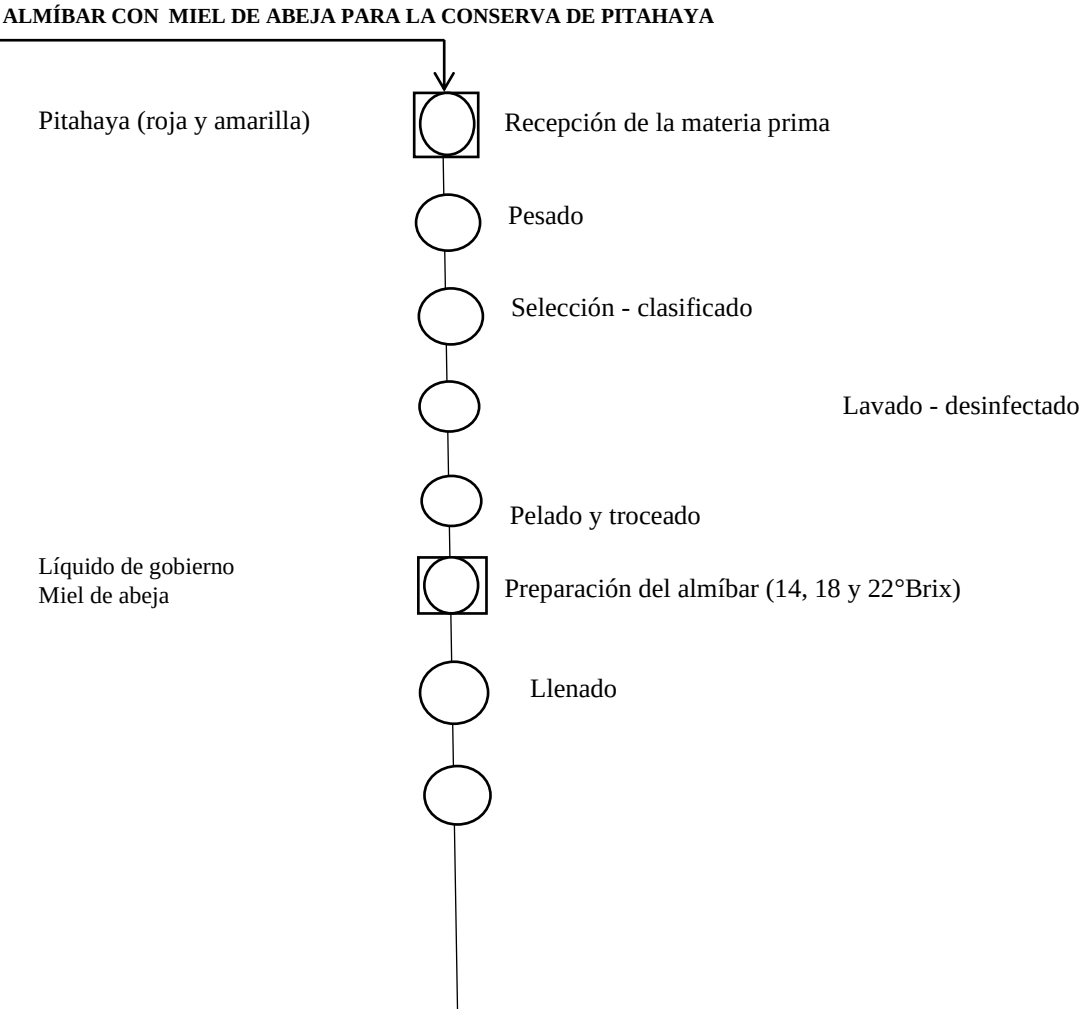
Análisis microbiológico

Se realizó un análisis microbiológico (coliformes INEN 1529-6, recuento de levaduras y recuento de mohos INEN 1529-10) para garantizar la inocuidad de la conserva al tratamiento de mayor aceptación.

Proceso de elaboración de un almíbar con miel de abeja para la conserva de pitahaya (roja y amarilla)

Se procedió a diluir en agua la miel de abeja en sus distintas concentraciones (14, 18 y 22°Brix), luego se procedió a seguir el siguiente diagrama de proceso para la conserva de pitahaya en las dos variedades (roja y amarilla).

Figura N° 1.- Diagrama del proceso para elaborar un almíbar con miel de abeja para la conserva de pitahaya (roja y amarilla)



Exhausting x 3 min y sellado



Enfriado



Almacenado T ambiente



Fin de proceso



Elaborado por: Autores de la investigación

Descripción del proceso para elaborar un almíbar con miel de abeja para la conserva de pitahaya (roja y amarilla)

A continuación se describen las principales operaciones realizadas en la elaboración de un almíbar con miel de abeja para la conserva de pitahaya.

Recepción de la materia prima.- En esta etapa se realizó un control de calidad de la materia prima de acuerdo a los requerimientos del proceso (°Brix, pH, textura, tamaño, color). La pitahaya roja tuvo un pH de 4,86 y 9 °Brix y la pitahaya amarilla tuvo un pH de 4,7 y 16 °Brix y La miel de abeja tuvo 79 °Brix y un pH de 3,70.

Pesado.- El peso de la materia prima, se consideró para controlar el rendimiento de la fruta seleccionada para luego ser procesada.

Selección-clasificación.- La selección-clasificación se realizó para eliminar toda fruta que presente signos de deterioro, las picadas, enmohecidas, putrefactas, etc. La clasificación se hizo para agrupar la fruta por: estado de madurez, forma, tamaño, color, etc.

Lavado – Desinfectado.- Con el lavado se elimina toda partícula ajena a la fruta, utilizando agua potable. Una vez lavada la fruta se realizó un desinfectado, en la que se sumerge la fruta en una solución desinfectante por un tiempo entre 5 y 15 minutos dependiendo del desinfectante a utilizar. Se utilizó hipoclorito de sodio a 100 ppm de Cl.

Pelado y troceado

Pelado.- Esta operación sirvió para separar la cáscara de las pitahayas de las dos variedades, el pelado se lo realizó de manera manual utilizando un cuchillo, teniendo el debido cuidado de no extraer parte de la pulpa.

Troceado.- El troceado se lo realizó para dividir en pedazos uniformes las pitahayas con una medida aproximada de 6 cm de acuerdo a su respectiva presentación.

Preparación del almíbar.- Se preparó el almíbar adicionando la miel de abeja diluido en agua, regulando los °Brix como se indica en las (tablas 6 y 7) para alcanzar los °Brix finales establecidos en la investigación 14, 18 y 22 °Brix.

Tabla N° 6.- Formulación del almíbar con miel de abeja para la conserva de pitahaya roja

Tratamiento A₁B₁ (almíbar con miel de abeja 14°Brix)					
Materia prima	100 %	°Brix	S.S.A.g.	Total (g)	S.S.T.A.P.g.
Pulpa Pitahaya roja (50%)	50	9	4,5	300	27
Almíbar 50% (14°Brix)	50	19	9,5	300	57
Total			14	600	84
Tratamiento A₁B₂ (almíbar con miel de abeja 18°Brix)					
Pulpa Pitahaya roja (50%)	50	9	4,5	300	27
Almíbar 50% (18°Brix)	50	27	13,5	300	81
Total			18	600	108
Tratamiento A₁B₃ (almíbar con miel de abeja 22°Brix)					
Pulpa Pitahaya roja (50%)	50	9	4,5	300	27

Almíbar 50% (22°Brix)	50	35	17,5	300	105
Total			22	600	132

Tabla N° 7.- Formulación del almíbar con miel de abeja para la conserva de pitahaya amarilla

Tratamiento A₂B₁ (almíbar con miel de abeja 14°Brix)					
Materia prima	100%	°Brix	S.S.A.g.	Total (g)	S.S.T.A.P.g.
Pulpa pitahaya amarilla (50%)	50	16	8	300	48
Almíbar 50% (14°Brix)	50	19	6	300	36
Total			14	600	84
Tratamiento A₁B₂ (almíbar con miel de abeja 18°Brix)					
Pulpa pitahaya amarilla (50%)	50	16	8	300	48
Almíbar 50% (18°Brix)	50	27	10	300	60
Total			18	600	108
Tratamiento A₁B₃ (almíbar con miel de abeja 22°Brix)					
Pulpa pitahaya amarilla (50%)	50	16	8	300	48
Almíbar 50% (22°Brix)	50	35	14	300	84
Total			22	600	132

S.S.A.g.= sólidos solubles aportados en gramos. S.S.T.A.P.g.= sólidos solubles totales aportados del producto en gramos.

Llenado.- Consistió en verter el almíbar y la fruta en los envases de manera uniforme, en cantidades precisas y preestablecidas, (100 ml de almíbar y 100 g. de pitahaya roja y amarilla); el llenado se lo realizó de manera manual usando envases de vidrio con una capacidad de 200 g.; primero se llenó el envase con los trozos de pitahaya completando 100 g y luego se adicionó el almíbar en sus tres concentraciones (14, 18 y 22 °Brix), dejando un espacio libre entre la tapa de aproximadamente 5 mm.

Exhausting.- Consistió en expulsar el aire que queda presente en el envase con el contenido (fruta y almíbar), para el mencionado proceso se colocaron los envases

abiertos a baño María durante tres minutos. Inmediatamente después de que los envases salen del exhausting se cerraron (para atrapar el vapor que ocupó el espacio de cabeza del producto).

Enfriado.- Los envases fueron sometidos a un chorro de agua fría para bajar su temperatura.

Almacenado.- Las conservas de pitahaya en almíbar se almacenaron a temperatura ambiente por un tiempo aproximado de treinta días con el fin de que exista la transferencia del almíbar en la fruta y viceversa.

8. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

8.1. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE LA CONSERVA DE PITAHAYA ROJA Y AMARILLA

Los parámetros físico-químicos evaluados en la investigación fueron pH y °Brix, a continuación se detalla el resultado de cada parámetro.

pH.- Este parámetro se lo midió utilizando el método potenciómetro, el cual sirvió para realizar la valoración del pH del almíbar en cada uno de los tratamientos al finalizar el periodo de equilibrio de componentes. El ADEVA (Tabla 8) para este parámetro indicó diferencia altamente significativa al ($p < 0,05$), es decir que la variación de los pH de la conserva de pitahaya roja y amarilla se vieron influenciados por la miel de abeja utilizada en el almíbar y no por la concentración de °Brix finales estudiados (14°Brix, 18°Brix, y 22°Brix).

Tabla N° 8.- Análisis de varianza para los pH del almíbar con miel de abeja para la conserva de pitahaya roja y amarilla

F.V.	SC.	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	0,57	5	0,11	485,80	< 0,0001**
Error	2,8E-03	12	2,3E-04		
Total	0,57	17			

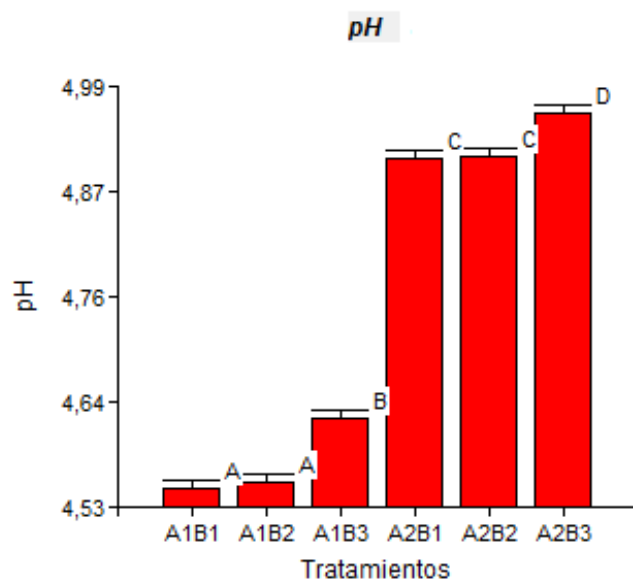
SC = Suma de cuadrado, gl = grados de libertad, CM = Cuadrados medios, F calc = F de Fisher, P- tab = Tabla F,
** Altamente significativo al 0,05%. CV= 0,32

En la comparación de medias según la prueba de TUKEY al ($p < 0,05$) de significancia para la variable de pH (figura 2) se observa que los tratamientos se dividieron en cuatro rangos (A, B, C y D), es decir que los seis tratamientos difieren entre sí, evidenciándose que el tratamiento **A₁B₁** que en su fórmula que llevó (50 % de pitahaya roja a 14°Brix) tuvo un pH de 4,55 siendo el más bajo en comparación con el tratamiento

A₂B₃ que en su fórmula que llevó (50 % de pitahaya amarilla a 22°Brix) tuvo un pH de 4,96 siendo el más alto con relación a los demás tratamientos; estos resultados se encuentran dentro de lo que menciona Alzamora, *et al.*, (2004), quienes indica que con un pH menor a 4,5 es una forma efectiva de lograr la inocuidad de algunos alimentos debido a la alta sensibilidad al pH de las bacterias patógenas, enfatizando que los valores obtenidos en la presente investigación estuvieron dentro de los parámetros antes expuestos. Adams y Moss (2008) exponen que un alimento con bajo pH se va a conservar mejor aunque se debe tener en cuenta que será más susceptible a daños por hongos y/o levaduras, pero además es importante regular el pH de las conservas, ya que según Murillo, (2004) explica que la presencia de los ácidos en este tipo de productos es fundamental para evitar la inversión del azúcar en el almíbar, fenómeno que ocurre por presencia de ácido y aplicación de calor.

Los resultados obtenidos en la investigación fueron mayores a los reportados por Sotomayor, (2018) quien realizó en su tesis “mango (*Mangifera indica* L.) en almíbar a base de miel de abeja y Stevia” obteniendo un pH final de 4,22. De igual forma los resultados obtenidos en cuanto a pH fueron superiores a los reportados por Oré, L. (2007) quien realizó en su tesis la “evaluación del tratamiento térmico en conserva mixta de papaya (*Carica papaya* L) y cocona (*Solanum tojiro*) en envases de hojalata” quien obtuvo en su producto un pH de 3,22.

Figura N° 2.- Comparación de promedios según Tukey para el pH del almíbar con miel de abeja para la conserva de pitahaya



Medias con una

significativamente diferentes ($p > 0,05$)

letra común no son

Sólidos solubles (°Brix).- Se midieron los sólidos solubles de los tratamientos diariamente (anexo 2) con el objetivo de llevar un registro de los números de días hasta alcanzar el equilibrio de °Brix finales en los tratamientos.

Se realizó un análisis de varianza por separado de los °Brix (14, 18 y 22) finales de cada tratamiento, los mismos que alcanzaron su equilibrio en un periodo de 30 días; los resultados del análisis de varianza de las pitahayas en almíbar a 14°Brix, 18°Brix y 22°Brix de las dos variedades de pitahaya (tabla 9,10 y 11) indicaron que no hubo diferencia significativa al ($p < 0,05$), es decir que la concentración de °Brix finales estipulados en las fórmulas, no influyó sobre la medición de los °Brix del almíbar.

Tabla N° 9.- Análisis de varianza para los sólidos solubles (14 °Brix) del almíbar con miel de abeja para la conserva de pitahaya en sus dos variedades

F.V.	SC.	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	0,03	1	0,03	2,29	$>0,2051^{NS}$
Error	0,05	4	0,01		

Total	0,07	5			
-------	------	---	--	--	--

SC = Suma de cuadrado, gl = grados de libertad, CM = Cuadrados medios, F= F de Fisher, P-valor = Tabla F, NS: No significativo al 0,05%. CV= 0,76

Tabla N° 10.- Análisis de varianza para los sólidos solubles (18 °Brix) del almíbar con miel de abeja para la conserva de pitahaya en sus dos variedades

F.V.	SC.	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	0,00	1	0,00	0,000	>0,9999 ^{NS}
Error	0,03	4	0,01		
Total	0,03	5			

SC = Suma de cuadrado, gl = grados de libertad, CM = Cuadrados medios, F = F de Fisher, P-valor = Tabla F, NS: No significativo al 0,05%. CV= 0,50

Tabla N° 11.- Análisis de varianza para los sólidos solubles (22 °Brix) del almíbar con miel de abeja para la conserva de pitahaya en sus dos variedades

F.V.	SC.	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	0,04	1	0,04	6,25	>0,0668 ^{NS}
Error	0,03	4	0,01		
Total	0,07	5			

SC = Suma de cuadrado, gl = grados de libertad, CM = Cuadrados medios, F = F de Fisher, P-valor = Tabla F, NS: No significativo al 0,05%. CV= 0,37

El ADEVA realizado a los °Brix finales de los tratamientos indicó que no hubo diferencia significativa entre las dos variedades de pitahaya. Cabe mencionar el cumplimiento de los °Brix en todos los tratamientos con los que estipula la NORMA INEN 2760 (Norma para la ensalada de frutas tropicales en conserva) en lo referente a la clasificación de los medios de cobertura cuando se adicionan azúcares, es decir jarabe ligeramente edulcorado con no menos de 14°Brix, y jarabe muy edulcorado con no menos de 18°Brix, así mismo jarabe muy concentrado con no menos de 22°Brix.

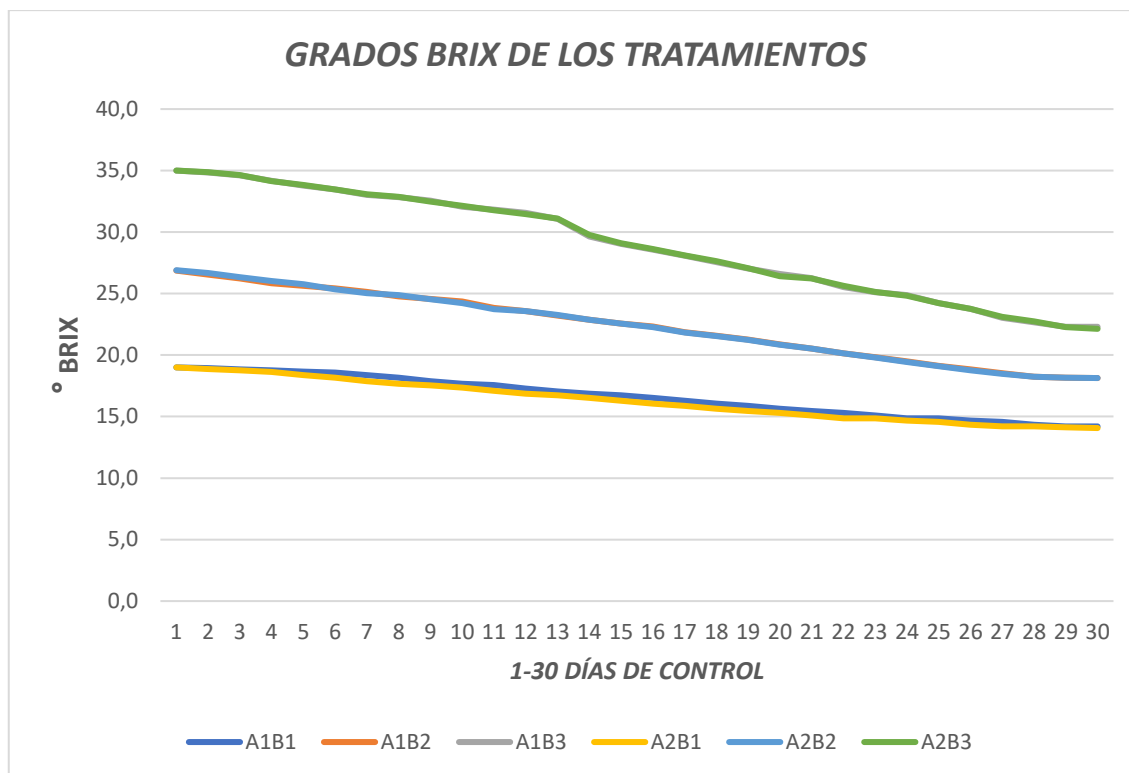
Murillo, (2004), indica que para calcular los °Brix del almíbar se calculan de acuerdo a los grados °Brix de la fruta, esto se debe a que cuando la fruta entra en contacto con el almíbar, éstas cederán su azúcar al medio y tomarán agua del medio, y

ahí es donde se logra alcanzar la estabilidad del producto con los °Brix necesarios para cumplir con las especificaciones del mercado.

8.2. EFECTO DE LA MIEL DE ABEJA EN LA ESTABILIZACIÓN DE LOS SÓLIDOS SOLUBLES (°BRIX) DURANTE 30 DÍAS

Se realizó una curva de estabilización de los °Brix (figura 3) donde se evidencia el tiempo en que cada uno de los tratamientos alcanzó su estabilidad. El tratamiento A₁B₁ y A₁B₃ alcanzaron su estabilidad a los 28 días obteniendo valores de 14,2 y 18,1°Brix finales. Los tratamientos A₁B₂, A₂B₁, A₂B₂ y A₂B₃ se llevaron 30 días hasta alcanzar la estabilidad de los sólidos solubles con resultados de 18,1, 14,7, 18,1 y 22,1°Brix citados en el mismo orden. En el seguimiento diario de los °Brix de las conservas de pitahaya se pudo comprobar que el almíbar mantuvo siempre su color característico de la miel de abeja, nunca hubo sedimentación, esto es debido a que la miel de abeja, ha demostrado tener capacidad de conservación para los alimentos, lo que incluye tanto la minimización de reacciones de deterioro oxidativo en los mismos (Antony et al., 2000; Chen et al., 2000) como la protección contra el crecimiento microbiano (Willix et al., 1992).

Figura N° 3.- Control y seguimiento de los sólidos solubles del almíbar con miel de abeja para la conserva de pitahaya en sus dos variedades



8.3.CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DEL PRODUCTO TERMINADO

Las características organolépticas evaluadas fueron las siguientes:

Atributo olor

Los resultados obtenidos utilizando la estadística no paramétrica mediante la prueba de Kruskal Wallis (tabla 12) para el atributo olor indicaron una (media = 6,80; $H = 13,66$; $gl = 5$ y $p = 0,0113$) existiendo diferencia altamente significativa al ($p < 0,05$); es decir que los catadores notaron diferencias a nivel de olor, esto se debe al almíbar con miel de abeja utilizado en diferentes concentraciones de sólidos solubles (°Brix), en todos los seis tratamientos aplicados.

Tabla N° 12.- Prueba de Kruskal Wallis de las características organolépticas para atributo olor en la conserva de pitahaya

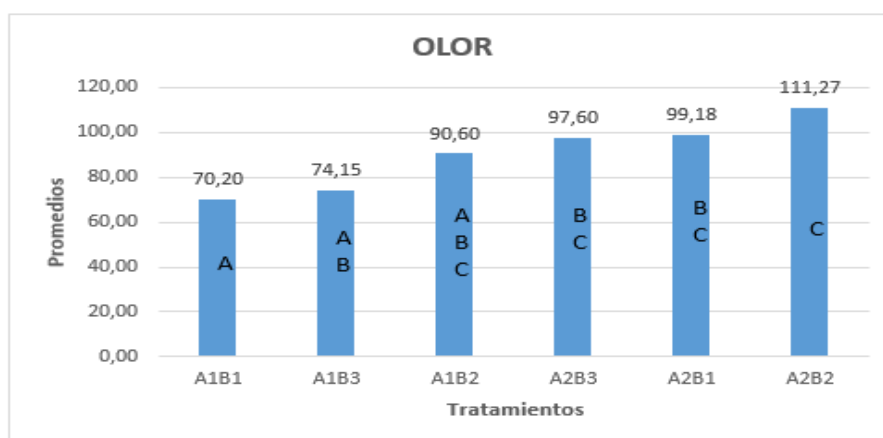
Variable	Tratamientos	N	Medias	D.E.	Promedios de rangos	gl	H	P
----------	--------------	---	--------	------	---------------------	----	---	---

Olor	A1B1	30	6,80	1,10	70,20	5	13,66	0,0113**
Olor	A1B2	30	7,17	1,44	90,60			
Olor	A1B3	30	6,80	1,45	74,15			
Olor	A2B1	30	7,33	1,56	99,18			
Olor	A2B2	30	7,77	1,19	111,27			
Olor	A2B3	30	7,23	1,68	97,60			

** = Altamente significativo al $p > 0,05$

En la figura 4 se describen las diferencias de rangos según el test de U Mann-Whitney, para el atributo olor, el cual reflejó que se dieron tres rangos, y se determinó que los treinta jueces tuvieron un mayor grado de aceptación para el tratamiento **A₂B₂** que tuvo en su formulación (50 % de pitahaya amarilla + almíbar con miel de abeja a 18°Brix) ya que obtuvo un promedio de 111,27 siendo este el de mayor aceptación para los degustadores. Obteniendo un menor grado de aceptación el tratamiento **A₁B₁** (50 % de pitahaya roja + almíbar con miel de abeja a 14°Brix) con un promedio de 70,20 siendo este el más bajo en relación a los demás tratamientos. Esto quiere decir que para los jueces hubo diferencia en la variabilidad de olor que distingue una muestra de la otra por la mayor adición de miel de abeja utilizada para dicho tratamiento y por las características del aroma de la variedad de pitahaya utilizado.

Figura N° 4.- Comparación de rangos según el test de U MANN-WHITNEY para el atributo olor



Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Atributo color

Los resultados para el atributo color utilizando la estadística no paramétrica mediante la prueba de Kruskal Wallis (tabla 13) para este atributo indicaron una (media = 7,20; H = 4,32; gl = 5 y p= 0,4522), en este caso no existió diferencia significativa al ($p < 0,05$); es decir que los catadores no encontraron diferencias a nivel de color, esto se debe a que el almíbar con miel de abeja utilizado presentaba un mismo color en todos los seis tratamientos aplicados.

Tabla N° 13.- Prueba de Kruskal Wallis de las características organolépticas para atributo color en la conserva de pitahaya

Variable	Tratamientos	N	Medias	D.E.	Promedios de rangos	gl	H	P
Color	A1B1	30	7,20	0,85	33,07	5	4,32	0,4522 ^{NS}
Color	A1B2	30	7,33	1,03	88,92			
Color	A1B3	30	7,57	1,10	101,75			
Color	A2B1	30	7,17	1,42	87,82			
Color	A2B2	30	7,57	0,82	100,72			
Color	A2B3	30	7,00	1,53	80,73			

^{NS} = No significativo al $p > 0,05$

Atributo sabor

Los resultados obtenidos utilizando la estadística no paramétrica mediante la prueba de Kruskal Wallis (tabla 14) para el atributo sabor indicaron una (media = 7,17; H = 5,75; gl = 5 y p= 0,2818), en este caso no existió diferencia significativa al ($p < 0,05$); es decir que los catadores no encontraron diferencias a nivel de sabor.

Tabla N° 14.- Prueba de Kruskal Wallis de las características organolépticas para atributo sabor en la conserva de pitahaya

Variable	Tratamientos	N	Medias	D.E.	Promedios de rangos	gl	H	P
Sabor	A1B1	30	7,17	1,02	81,03	5	5,76	0,2818 ^{NS}
Sabor	A1B2	30	7,10	1,45	83,32			
Sabor	A1B3	30	7,43	1,04	92,27			
Sabor	A2B1	30	7,47	1,50	99,35			
Sabor	A2B2	30	7,70	0,88	105,35			
Sabor	A2B3	30	7,00	1,55	81,68			

^{NS} = No significativo al $p > 0,05$

Atributo textura

Los resultados obtenidos utilizando la estadística no paramétrica mediante la prueba de Kruskal Wallis (tabla 15) para el atributo textura indicaron una (media = 7,20; H = 15,24; gl = 5 y p= 0,0055) existiendo diferencia altamente significativa al ($p < 0,05$); es decir que los catadores notaron diferencias a nivel de textura.

Tabla N° 15.- Prueba de Kruskal Wallis de las características organolépticas para atributo textura en la conserva de pitahaya

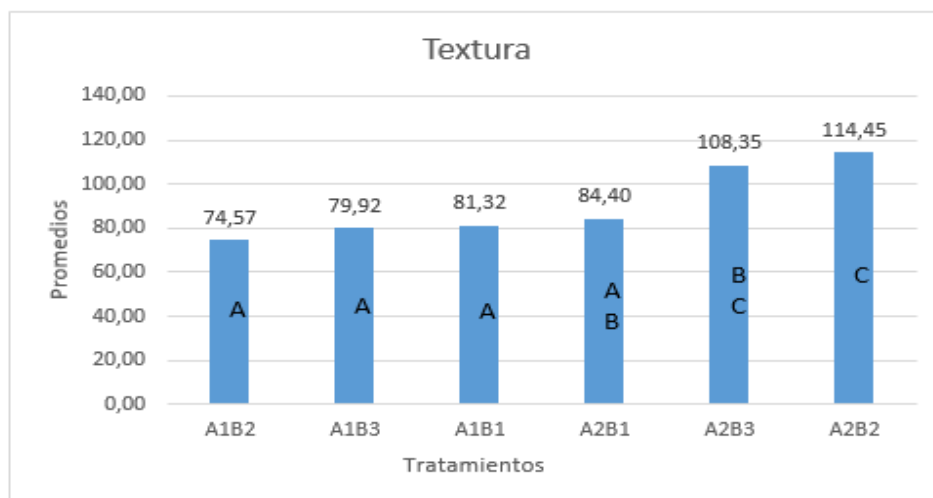
Variable	Tratamientos	N	Medias	D.E.	Promedios de rangos	gl	H	P
Textura	A1B1	30	7,20	1,40	81,32	5	15,24	0,0055**
Textura	A1B2	30	6,97	1,40	74,57			
Textura	A1B3	30	7,20	0,92	79,92			
Textura	A2B1	30	7,33	0,88	84,40			
Textura	A2B2	30	7,93	1,11	114,45			
Textura	A2B3	30	7,80	1,03	108,35			

** = Altamente significativo al $p > 0,05$

En la figura 5 se describen las diferencias de rangos según el test de U Mann-Whitney, para el atributo textura, el cual reflejó que se dieron tres rangos, y se determinó que los treinta jueces tuvieron un mayor grado de aceptación para el tratamiento **A2B2** que tuvo en su formulación (50 % de pitahaya amarilla + de almíbar con miel de abeja a 18°Brix) ya que obtuvo un promedio de 114,45 siendo este el de mayor aceptación para los degustadores. Obteniendo un menor grado de aceptación el tratamiento **A1B2** (50 % de pitahaya roja + de almíbar con miel de abeja a 18°Brix) con un promedio de 74,57 siendo este el más bajo en relación a los demás tratamientos. Esto quiere decir que para los jueces hubo diferencia significativa en la variabilidad de la textura que distingue una muestra de la otra debido a las características que existe en las variedades de pitahaya la roja en un poco más dura y la amarilla es de consistencia más suave.

Figura N° 5.- Comparación de medias según el test de U MANN-WHITNEY para

el
atrib
uto
textu
ra



Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Atributo apariencia general

Los resultados obtenidos utilizando la estadística no paramétrica mediante la prueba de Kruskal Wallis (tabla 16) para el atributo apariencia general indicaron una (media = 7,17; H = 5,75; gl = 5 y $p = 0,2818$), en este caso no existió diferencia significativa al ($p < 0,05$); es decir que los catadores no encontraron diferencias a nivel de la apariencia general.

Tabla N° 16.- Prueba de Kruskal Wallis de las características organolépticas para atributo apariencia general en la conserva de pitahaya

Variable	Tratamientos	N	Medias	D.E.	Promedio de rangos	gl	H	p
Apa. general	A1B1	30	7,37	1,22	84,42	5	1,29	0,9231 ^{NS}
Apa. general	A1B2	30	7,30	1,34	85,95			
Apa. general	A1B3	30	7,40	1,22	89,40			
Apa. general	A2B1	30	7,67	0,84	95,75			
Apa. general	A2B2	30	7,60	1,22	95,90			
Apa. general	A2B3	30	7,50	1,04	91,58			

^{NS} = No significativo al $p > 0,05$

Los resultados obtenidos en cuanto al análisis organoléptico estuvieron acorde a lo que especifica la Norma INEN 2760 (Ensalada de frutas tropicales en conserva (Codex Stan 99-1981, mod), ya que el color del almíbar fue de color café claro característico de la miel de abeja utilizada, el sabor de la fruta alcanzó su equilibrio con el almíbar utilizado y con respecto a la textura la pitahaya se mantuvo integra no sufrió ningún daño físico.

8.4. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL PRODUCTO DE MAYOR ACEPTACIÓN

La calidad de un alimento depende del cuidado que se dé a este a la hora de ser elaborado y envasado, tomando en cuenta que si no se aplican bien las barreras contra microorganismos se va a tener una mala calidad del producto, e incluso pueden desarrollarse microorganismos nocivos para la salud (Adams, et al., 2008). En la (tabla 17) se indica que el análisis microbiológico realizado al producto de mayor aceptación **A₂B₂** presentó resultados negativos que estuvieron dentro de los parámetros que estipula la Norma INEN 1529-6 para coliformes y la INEN 1529-10 para levaduras y mohos.

Tabla N° 17.- Resultados microbiológico al mejor tratamiento

Tratamiento	Microorganismos	Resultados	
A₂B₂	Coliformes	0	
		Aceptable	
	Recuento de levaduras	0,0 x 10 ²	Aceptable
	Recuento de mohos	0,5x10 ¹	Aceptable

La aplicación de la pasteurización como método de conservación permitieron obtener niveles de contaminación bajos, pero además cabe enfatizar que los pH de los

tratamientos estuvieron entre 4,56 y 4,97 lo cual se convierte en una barrera para el crecimiento de bacterias patógenas, lo cual concuerda por lo expuesto por Adams y Moss, (2008), quienes puntualizan que un alimento con bajo pH se va a conservar mejor aunque se debe tener en cuenta que será más susceptible a daños por hongos y/o levaduras.

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

9.1. CONCLUSIONES

- El pH reportado de la conserva de pitahaya roja y amarilla estuvieron entre 4,55 y 4,96; lo cual es un medio idóneo para evitar la proliferación de microorganismos que puedan deteriorar el producto terminado. Los sólidos solubles finales de los seis tratamientos se ajustaron a los valores que expone la Norma INEN 2760 en lo que corresponde a la clasificación a los medios de cobertura cuando se utilizan agua más azúcares para la preparación de este, ya que tuvieron con no menos de 14°Brix para almíbar edulcorado y no menos de 18°Brix para almíbar muy edulcorado, así mismo se mantuvo no menos de 22°Brix para almíbar muy concentrado.
- Se evaluó el efecto de la miel de abeja en la estabilización de los sólidos solubles (°Brix) durante 30 días donde se obtuvo un producto con calidad e inocuidad para ser consumido, además se cumple con la hipótesis planteada: “evaluar el efecto de la miel de abeja en un almíbar influye sobre las características físico-químicas y organolépticas de la conserva de pitahaya de dos variedades”, lo cual no influyó para nada en los parámetros evaluados ya que el almíbar elaborado mantuvo sus propiedades en cuanto a color y olor intactas como se aplicaron en un principio.

- El análisis sensorial en los atributos de color, sabor y apariencia general fueron no significativos; indicando una igualdad en relación a los jueces y el atributo olor y textura fue significativo de acuerdo a la prueba de Tukey. Los jueces determinaron mediante la evaluación sensorial que el tratamiento **A₂B₂** fue de mayor agrado en los atributos medidos.
- Se realizó un análisis microbiológico en cuanto a coliformes, recuento de mohos y levaduras al tratamiento de mayor aceptación el mismo que resultó aceptable de acuerdo a las Normas establecidas, además se concluye que el uso de miel de abeja ayudó en la conservación de las pitahayas en almíbar gracias a la acción de conservación que tiene la miel de abeja.

9.2. RECOMENDACIONES

- Realizar un análisis nutricional de la conserva de pitahaya para conocer su composición.
- Analizar por un periodo más largo las muestras para así conocer con exactitud su caducidad.
- Realizar un estudio de mercado del producto elaborado para su industrialización ya que la pitahaya es accesible de conseguirla en el mercado.
- Evaluar microbiológicamente la vida de anaquel de la conserva de pitahaya con relación a otras frutas en conserva comerciales.

BIBLIOGRAFÍA

Adams, M. y Moss, M. (2008). Food Microbiology. Cambridge: The Royal Society of Chemistry.

Álvarez-Suárez, J., Tulipani, S., Díaz, D., Estévez, Y., Romandini, S., Giampieri, F., Damián, E., Astolfi, P., Bompadre, S. y Battino, M. (2010a). “Antioxidant and antimicrobial capacity of several monofloral Cuban honeys and their correlation with color, polyphenol content and other chemical compounds”. Food Chem. Toxicol. 48: 2490-2499.

Álvarez Suárez, J.M., Tulipani, S., Romandini, S., Bertoli, E. y Battino, M. (2010b). “Contribution of honey in nutrition and human health: a review”. Mediterr. J. Nutr. Metab. 3: 15-23.

Antony, S., Rieck, J.R. y Dawson, P.L. (2000). “Effect of dry honey on oxidation in turkey breast meat”. Poultry Science 79: 1846-1850.

Alzamora, S.M., Tapia, M.S. y Welti-Chanes, J. (2004). Nuevas estrategias por procesamiento mínimo de los alimentos: El rol objetivo de la preservación. Ciencia y tecnología de alimentos internacional 4.

Ávila-de Hernández, R. M., y González-Torrivilla, C. C. (2011). La evaluación sensorial de bebidas a base de fruta: Una aproximación difusa. Universidad, Ciencia y Tecnología, 15 (60), 171-182.

Castillo, M., R., D., H. C., y C, A. R. (2004). Guía técnica para el cultivo de pitahaya. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, Universidad Autónoma Chapingo.

Castillo, R (2010). Aprovechamiento de la Pitahaya. Disponible en: <http://www.oirsa.org/aplicaciones/subidoarchivos/BibliotecaVirtual/MANUALPITHAYA.pdf>, Fecha de consulta: 20 de octubre del 2020

Castro, E. (2017). Efecto antibacteriano de miel de *Apis mellífera* y algarrobina de *Prosopis pallida* sobre coliformes en quesillos preparados artesanalmente expendidos en el mercado “La Unión”.

Codex Alimentarius. (2001). Norma para la miel de abeja (en línea). Disponible en: <http://www.codexalimentarius.net/search/advancedsearch.do>

Codex Alimentarius. (2013). Norma para algunas frutas en conserva.

Cuéllar, N. (2008). Ciencia, Tecnología e Industrias de Alimentos. Grupo Latino. Bogotá.

Chaparro Hernández, J., Castillejos Gómez, B. I., Carmona Escutia, R. P., Escalona Buendía, H. B., y Pérez Chabela, M. (2013). Sensory evaluation of sausages with orange peel flour and maguey leaf. *NACAMEH*, 7(1), 23-40.

Chen, L., Mehta, A., Berenbaum, M., Zangerl, A.R. y Engeseth, N.J. (2000). “Honeys from different floral sources as inhibitors of enzymatic browning in fruit and vegetable homogenates”. *J. Agric. Food Chem.* 48: 4997-5000.

Dawson, P.L. y Mathew, S. (2000). “Antioxidative properties of honey in poultry meat”. Summary of a research project funded by the National Honey Board (NHB) and conducted at Clemson University. Available from NHB (www.nhb.org).

Díaz, T., Cardona, M., Caballero, A., Morejón, P., y Sánchez, J. (2005). Caracterización de la conservación de alimentos en diferentes instalaciones.

Díaz, V. (2011). Diseño y elaboración de cuestionarios para la investigación comercial. Barcelona: ESIC.

Duran Ramírez, Felipe. (2007). Tecnología e Industrias De Alimentos México: Grupo Latino Editores V.1. 950 p.

Esquivel, P. y Araya, Q. (2015). Características del fruto de la pitahaya (*Hylocereus sp.*) y su potencial de uso en la industria alimentaria”. *Revista Venezolana de Ciencia y Tecnología de Alimentos*, vol. 3, no. 1, pp. 113–129, ISSN 2218-4384.

FAO. (2007). Buenas prácticas para la producción a pequeña escala de agua de coco embotella: Grados °Brix. Italia. Ro. p 9.

Gil Hernández, Á. y Ruiz López, M.D. (2010). “Tratado de nutrición. Tomo II: Composición y calidad nutritiva de los alimentos”. 2ª Edición. Editorial Médica Panamericana S.A. Madrid.

González, C. (2011). Monitoreo de la calidad del agua: El pH. Boletín divulgativo N°1. p.

Granados B., y Rodríguez D. (2018). Plan de negocios para determinar la viabilidad en la creación de compañía fabricante de conservas y mermeladas de frutas.

Huachi, L; Yugsi, E; Paredes, M; Coronel, D; Verdugo, K; Coba, P. (2015). Desarrollo de la pitahaya en el Ecuador. Quito, EC. Revista Ciencia de Vida. Vol. 22. P.50-55.

INIMET (Instituto Nacional de Investigaciones en Metrología) 2014. Calibración de medidores de pH. Una visión diferente. Boletín Científico N° 1. p 39-46

Isique H. (2014). Elaboración de Frutas en Almíbar. Editora Macro. EIRL. Perú. p. 54,55.

Jica. (2012). Estudio de Miel de Abeja. Mercado de Japón. Obtenido de https://www.jica.go.jp/nicaragua/espanol/office/others/c8h0vm000001q4bc-att/24_estudio_04.pdf

Johnston, J.E., Sepe, H.A., Miano, C.L., Brannan, R.G. y Alderton, A.L. (2005). “Honeys inhibit lipid oxidation in ready-to-eat ground beef patties”. Meat Sci. 70: 627-631.

La Hora. (2008). La pitahaya se promociona. La Hora, Portoviejo, EC, Feb, 25.p15.

McKibben, J. y Engeseth, N.J. (2002). “Honey as a protective agent against lipid oxidation in ground turkey”. J. Agric. Food Chem. 50: 592-595.

Medina, Roa, Kondo, Toro. (2013). Generalidades del cultivo. Tecnología para el manejo de pitahaya amarilla *Selenicereus megalanthus* (K Schum. ex Vaupel) Moran en Colombia. Palmira, Valle del Cauca. CO. CORPOICA. p. 8-18. Disponible en <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/2494/1/T-UCE-0004-77.pdf>.

Medina y Mendoza. (2011). Elaboración de mermelada y néctar a partir de la pulpa de pitahaya y determinación de capacidad antioxidante por el método Dpph (1,1 difenil-2-picril hidrazila). Universidad de Guayaquil Facultad de Ingeniería Química Tesis De Grado: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/2142/1/1075.pdf>.

Mina, W. y Sánchez, G. (2013). Estudio de factibilidad para la implementación de una granja apícola extractora de apitoxina en la finca “Dos ríos”, sector Nanegalito, provincia de Pichincha. Universidad Central del Ecuador, Pichincha. Recuperado a partir de <http://www.dspace.uce.edu.ec:8080/bitstream/25000/1830/1/T-UCE-0005-239.pdf>

Molina J., y Veliz S., (2009). Obtenido de [https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/37034012/D-38925.pdf?response-content-](https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/37034012/D-38925.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DSimulation_Summary_Information_Workbook.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-)

Mondragón, P., Rodríguez, R., Renséndiz, J., Ulloa, P., y Ulloa, J. (2010). La miel de abeja y su importancia. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Rogelio_Rodriguez_Rodriguez/publication/299821229_La_miel_de_abeja_y_su_importancia/links/5705c2ff08aef745f717702a/La-miel-de-abeja-y-su-importancia.pdf.

Montague, B. (2015). Birds, bees and educated fleas. Londres: Metro Publishing.

Montesinos, J., Rodríguez, L., Ortiz, R., Fonseca, M., Ruiz, G., & Guevara, F. (2015). Obtenido de INCA: <http://scielo.sld.cu/pdf/ctr/v36s1/ctr07s115.pdf>.

Morillo, A., Tovar, Y., y Morillo, Y. (2017). Caracterización molecular de la pitahaya amarilla (*Selenicereus megalanthus* Haw.) en la provincia de Lengupá, Boyaca-Colombia. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 15 (1), 11-18.

Murillo, O. M. (2010). Ficha Técnica de industrialización de frutas en conserva. Recuperado a partir de http://www.cnp.go.cr/biblioteca/fichas/Conservas_FTP.pdf.

Murillo, G. (2004). Ficha técnica de industrialización de frutas en conserva. Obtenido de <https://es.scribd.com/doc/252272651/Ficha-Técnica-de-Industrializacion-de-Frutas-en-Conserva>.

Norma INEN 2760. (2013). Norma para conserva de frutas y vegetales. Ecuador.

Nájera, J. (2012). Exportación de Pitahaya en conserva procesada en Ecuador hacia el mercado de EE.UU. Quito. UDLA, Sede Ecuador. Facultad de Ciencias

Económicas y Administrativas. 71p. Recuperado de <http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/2890>.

National Honey Board. (2016). Honey. Obtenido de ¿Cómo se hace la miel?: <http://www.honey.com/honey-at-home/learn-about-honey/how-honey-is-made/>

Oré, L. (2007). Tesis de grado “Evaluación del tratamiento térmico en conserva mixta de papaya (*Carica papaya* L) y cocona (*Solanum tojiro*) en envases de hojalata”. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Perú.

Orrico, G. (2013). Respuesta de la pitahaya amarilla (*Cereus triangularis* L.) a la aplicación complementaria de dos fertilizantes en tres dosis. (Tesis de pre grado). Universidad Central del Ecuador. Quito –Perú.

Ortiz, R. (2014). Proyecto de factibilidad para la creación de una empresa productora y comercializadora de pulpa de pitahaya en la ciudad de Quito. Quito: Universidad Politécnica Salesiana.

Parra, M. (2010). Industrialización de productos a partir de la Pitahaya. Universidad de las Américas. Tesis de grado Ingeniero Industrial.

Pozo, E. (2011). Vamos a cultivar pitahaya. Ecuador. ACRES. Concepto, Recursos y Estrategias Agropecuarias. Quito, EC. ACRES. p 7-20. Recuperado el 01 de 11 de 2015, de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/2494/1/T-UCE-0004-77.pdf>.

PROECUADOR. (2013). Pitahaya en Singapur Parte uno: Información de mercado. Recuperado, de https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CBsQFjAAahUKEwjnwuWR7-_IAhXLRyYKHceCBtc&url=http%3A%2F%2Fwww.proecuador.gob.ec%2Fwp-content%2Fuploads%2F2015%2F02%2FPROEC_PPM2013_PITAHAYA_SINGAPUR_I.pdf&usg=AFQjCNHHDZ

PROECUADOR (2016). Análisis Sectorial: Pitahaya. Quito: Instituto de Promoción de Exportaciones e Inversiones.

PROFIAGRO. (2010). Estudio de la Factibilidad Pitahaya. Disponible en: http://www.ecuadorexporta.org/archivos/documentos/estudio_de_prefactibilidad_pitahaya.pdf.

Quero A. (2004). Las Abejas y la Apicultura Departamento de Biología de Organismos y Sistemas – Universidad de Oviedo. Oviedo – España. [En línea].

Disponible en: <http://www.uniovi.es/BOS/CursosVerano/Lasabejasylaapicultura/abejas.htm>.

Revilla, Aurelio. (2001). Tecnología de frutas y hortalizas 6° ed. México, Ed. Herrero, Hermanos.

Robson, V. (2008). Journal of Advanced Nursing. Obtenido de Standardized antibacterial honey, with standard therapy in wound care: http://www.readcube.com/articles/10.1111%2Fj.1365-2648.2008.04923.x?r3_referer=wol&tracking_action=preview_click&show_checkout=1&purchase_referrer=onlinelibrary.wiley.com&purchase_site_license=LICENSE_DENIED

Rodríguez C., A. (2000). Pitahayas: estado mundial de su cultivo y comercialización. México.

Roldan, J. (2014). La producción de pitahaya germina. El Comercio, pág. 4. Obtenido de <https://www.elcomercio.com/actualidad/negocios/produccion-de-pitahaya-germina.html>

Rojas, C. (2012). Almíbar. <http://controlcalidadcfbj.blogspot.com/2012/05/proceso-de-elaboracion-de-almibar-de.html>.

Ruiz, B y Quan, J. (2001). Manual de procesamiento de productos apícolas con valor agregado. Zamorano, Honduras. 48p.

Salazar C., Serna L., y Gómez E. (2016). Caracterización molecular de Fusarium asociado a pudrición basal del fruto en Pitahaya (*Selenicereus megalanthus*). *Agronomía mesoamericana*, 27(2), 277-285.

Sánchez Pineda, M. (2004). Procesos de conservación poscosecha de productos vegetales (1 ra. Ed.). Madrid, España: A: Madrid Vicente, Ediciones.

Stintzing, Florian, C., Schieber, A., and Reinhold. C. (2003). Evaluation of colour properties and chemical quality parameters of cactus juices. *European Food Research and Technology*. 216(4):303-311.

Sotomayor, E. (2018). Tesis de Grado. Desarrollo de mango (*Mangifera indica* L.) en almíbar a base de miel de abeja y Stevia. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

Southgate, David. (2002). Conservación de frutas y hortalizas. España, Ed. Acirbia.

Torres, E. (2007). Características de la Pitahaya. Disponible en: http://vinculando.org/mercado/pitahaya_cereus_undatus.html.

Trujillo, D. (2014). Microorganismos asociados a la pudrición blanda del tallo y manchado del fruto en el cultivo de pitahaya amarilla en Ecuador. Tumbaco -Pichincha. Tesis de grado, Universidad Central del Ecuador, Quito. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/2494/1/T-UCE-0004-77.pdf>

Vázquez, F., y García I. (2017). Perfil fitoquímico y actividad antioxidante de extractos de pitahaya *Hylocereus undatus*. Jóvenes en la ciencia, 2(1), 29-33.

Vásquez, W., Aguilar, K., Vilaplana, R., Viteri, P., Viera, W., y Valencia-Chamorro, S. (2016). Calidad del fruto y pérdidas poscosecha de pitahaya amarilla (*Selenicereus megalanthus* Haw.) en Ecuador. Agronomía Colombiana, 34 (1Supl.), S1081-S1083.

Vaillant, F., Pérez, A., Dávila, I., Dornier, M., and Reynes, M. (2015). Colorant and antioxidant properties of red-purple pitahaya (*Hylocereus* sp.). Fruits. 60(1):3-12.

Verdesoto, C., Verdezoto, C., Morán, M., Macías, T., Triviño, M., Bone, M., y Lema, T. (2018). Evaluación de dos abonos orgánicos líquidos en la producción del cultivo de pitahaya (*hylocereus undatus*) en el litoral ecuatoriano. *La Técnica*, (20), 29-40.

Willix, D.J., Molan, P.C. y Harfoot, C.G. (1992). "A comparison of the sensitivity of wound-infecting species of bacteria to the antibacterial activity of manuka honey and other honey". *Journal of Applied Bacteriology* 73: 388-394.

Wills, R., Mac Glasson, B., Graham, D. y Joyce, D. (2007). Introducción a la fisiología y manipulación poscosecha de frutas, hortalizas y plantas ornamentales (4 ta. Ed.). Zaragoza, España: ACRIBIA S.A.

ANEXOS

Anexo 1.- Test aplicado para análisis sensorial



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS
EXTENSIÓN CHONE

TEMA:

EFEECTO DE LA ADICIÓN DE TRES CONCENTRACIONES DE MIEL DE ABEJA EN LA PRODUCCIÓN DE UNA CONSERVA EN ALMÍBAR CON FRUTA DE PITAHAYA (*Hylocereus undatus*) (*Cereus ocampis*)

Fecha:

PRUEBA SENSORIAL EN ESCALA HEDÓNICA DE 9 PUNTOS

Frente a usted hay 6 muestras de conserva de pitahaya en miel de abeja para que las compare en cuanto a: OLOR, COLOR, SABOR Y TEXTURA y APARIENCIA GENERAL

Observe y pruebe cada una de las muestras e indique el grado en que le gusta o le disgusta cada atributo de cada muestra de acuerdo a la Tabla de Puntaje/Categoría escribiendo el número correspondiente en la línea del código de cada muestra.

PUNTAJE	CATEGORÍA
1	ME DISGUSTA MUCHÍSIMO
2	ME DISGUSTA MUCHO
3	ME DISGUSTA MODERADAMENTE
4	ME DISGUSTA POCO
5	NI ME GUSTA – NI ME DISGUSTA
6	ME GUSTA POCO
7	ME GUSTA MODERADAMENTE
8	ME GUSTA MUCHO
9	ME GUSTA MUCHÍSIMO

CÓDIGO	CALIFICACIÓN PARA CADA ATRIBUTO				
	OLOR	COLOR	SABOR	TEXTURA	APARIENCIA GENERAL
A ₁ B ₁					
A ₁ B ₂					
A ₁ B ₃					
A ₂ B ₁					
A ₂ B ₂					
A ₃ B ₃					

Anexo 2. Registro diario de los °Brix de los tratamientos estudiados

	DIAS	REPETICIONES		
		R1 (°Brix)	R2 (°Brix)	R3 (°Brix)
	INICIAL	19	19	19
	1	19	19	19
	2	19	18,9	18,9
	3	18,9	18,8	18,8
	4	18,8	18,7	18,8
	5	18,7	18,6	18,7
	6	18,6	18,5	18,6
	7	18,4	18,3	18,4

TRATAMIENTO 1 A1 B1 Pitahaya roja 14°Brix	8	18,1	18,2	18,2
	9	17,9	17,8	17,9
	10	17,7	17,7	17,6
	11	17,6	17,6	17,5
	12	17,3	17,3	17,2
	13	17	17	17,1
	14	16,9	16,8	16,9
	15	16,7	16,7	16,8
	16	16,5	16,5	16,6
	17	16,3	16,2	16,4
	18	16,1	16	16,1
	19	15,8	15,9	15,9
	20	15,7	15,6	15,6
	21	15,5	15,5	15,4
	22	15,4	15,3	15,2
	23	15,2	15,1	15
	24	14,9	14,8	14,9
	25	14,8	14,9	14,9
	26	14,6	14,7	14,7
	27	14,5	14,6	14,6
	28	14,3	14,4	14,3
	29	14,3	14,2	14,1
	30	14,3	14,2	14,1

DIAS	REPETICIONES		
	R1 (°Brix)	R2 (°Brix)	R3 (°Brix)
INICIAL	27	27	27
1	26,8	26,9	26,9
2	26,5	26,6	26,5
3	26,3	26,2	26,2
4	25,8	25,9	25,8
5	25,6	25,7	25,6
6	25,4	25,5	25,4
7	25	25,3	25,1
8	24,8	24,7	24,8
9	24,6	24,5	24,6

TRATAMIENTO 2 A1 B2 Pitahaya roja 18°Brix	10	24,4	24,3	24,4
	11	23,9	23,8	23,8
	12	23,6	23,5	23,6
	13	23,2	23,1	23,3
	14	22,9	22,8	22,9
	15	22,6	22,5	22,6
	16	22,3	22,4	22,3
	17	21,9	21,8	21,9
	18	21,6	21,5	21,6
	19	21,3	21,2	21,3
	20	20,9	20,8	20,9
	21	20,5	20,6	20,5
	22	20,1	20,2	20,1
	23	19,8	19,9	19,8
	24	19,5	19,6	19,4
	25	19	19,3	19,1
	26	18,8	18,9	18,8
	27	18,5	18,6	18,5
	28	18,2	18,3	18,2
	29	18,1	18,2	18,2
	30	18	18,2	18,2

DIAS	REPETICIONES		
	R1 (°Brix)	R2 (°Brix)	R3 (°Brix)
INICIAL	35	35	35
1	35	35	35
2	34,8	34,8	34,9
3	34,5	34,6	34,7
4	34,1	34,2	34,2
5	33,8	33,7	33,8
6	33,5	33,4	33,5
7	33	33,1	33
8	32,9	32,8	32,8
9	32,6	32,5	32,6

TRATAMIENTO 3 A1 B3 Pitahaya roja 22°Brix	10	32,1	32	32,1
	11	31,8	31,9	31,8
	12	31,5	31,6	31,6
	13	31	31,1	31,1
	14	29,6	29,7	29,6
	15	29	29	29,1
	16	28,6	28,5	28,6
	17	28,1	28	28,1
	18	27,6	27,5	27,6
	19	27	27	27,1
	20	26,7	26,6	26,5
	21	26,4	26,2	26,2
	22	25,6	25,4	25,6
	23	25	25,2	25,1
	24	24,9	24,9	24,8
	25	24,2	24,3	24,2
	26	23,8	23,7	23,8
	27	23	23	23,1
	28	22,7	22,6	22,7
	29	22,4	22,2	22,3
	30	22,4	22,2	22,3

DIAS	REPETICIONES		
	R1 (°Brix)	R2 (°Brix)	R3 (°Brix)
INICIAL	19	19	19
1	19	19	19
2	18,9	18,8	18,9
3	18,7	18,8	18,8
4	18,6	18,7	18,6
5	18,4	18,3	18,4
6	18,1	18,2	18,2
7	17,9	17,8	17,9
8	17,7	17,6	17,7
9	17,5	17,5	17,6

TRATAMIENTO 4 A2B1 Pitahaya amarilla 14°Brix	10	17,4	17,3	17,4
	11	17	17,1	17,2
	12	16,9	16,8	16,9
	13	16,7	16,7	16,8
	14	16,5	16,5	16,6
	15	16,3	16,2	16,4
	16	16,1	16	16,1
	17	15,8	15,9	15,9
	18	15,7	15,6	15,6
	19	15,5	15,5	15,4
	20	15,4	15,3	15,2
	21	15,2	15,1	15
	22	14,9	14,8	14,9
	23	14,8	14,9	14,9
	24	14,6	14,7	14,7
	25	14,5	14,6	14,6
	26	14,3	14,4	14,3
	27	14,3	14,2	14,1
	28	14,3	14,2	14,1
	29	14,2	14,2	14
	30	14,2	14	14

DIAS	REPETICIONES		
	R1 (°Brix)	R2 (°Brix)	R3 (°Brix)
INICIAL	27	27	27
1	26,9	26,9	26,9
2	26,7	26,6	26,7
3	26,4	26,3	26,3
4	26,1	26	26
5	25,8	25,7	25,8
6	25,3	25,4	25,3
7	25	25,1	25
8	24,9	24,8	24,9
9	24,6	24,5	24,5

TRATAMIENTO 5 A2 B2 Pitahaya amarilla 18° Brix	10	24,2	24,3	24,2
	11	23,8	23,7	23,7
	12	23,6	23,5	23,6
	13	23,3	23,2	23,3
	14	22,9	22,8	22,9
	15	22,6	22,5	22,6
	16	22,3	22,2	22,3
	17	21,9	21,8	21,8
	18	21,6	21,5	21,5
	19	21,2	21,2	21,3
	20	20,8	20,8	20,9
	21	20,5	20,5	20,6
	22	20,1	20,1	20,2
	23	19,8	19,8	19,8
	24	19,4	19,5	19,4
	25	19	19,2	19,1
	26	18,8	18,7	18,8
	27	18,5	18,4	18,5
	28	18,3	18,2	18,2
	29	18,1	18,2	18,2
	30	18,1	18,1	18,2

DIAS	REPETICIONES		
	R1 (°Brix)	R2 (°Brix)	R3 (°Brix)
INICIAL	35	35	35
1	35	35	35
2	34,9	34,8	34,9
3	34,6	34,6	34,7
4	34	34,2	34,2
5	33,9	33,8	33,8
6	33,5	33,4	33,5
7	33	33,1	33,1
8	32,9	32,9	32,8

TRATAMIENTO 6 A2 B3 Pitahaya amarilla 22° Brix	9	32,5	32,5	32,4
	10	32,1	32,2	32,1
	11	31,8	31,7	31,8
	12	31,5	31,4	31,5
	13	31	31,1	31,2
	14	29,8	29,7	29,8
	15	29	29,2	29,1
	16	28,7	28,6	28,6
	17	28,2	28	28,1
	18	27,7	27,6	27,6
	19	27,1	27	27,1
	20	26,7	26	26,5
	21	26,3	26,2	26,2
	22	25,7	25,6	25,6
	23	25,1	25,2	25,1
	24	24,9	24,8	24,8
	25	24,3	24,2	24,2
	26	23,8	23,7	23,8
	27	23,2	23	23,1
	28	22,8	22,7	22,7
	29	22,2	22,4	22,2
	30	22,1	22,2	22,1

Anexo 3.- Resultados microbiológicos del mejor tratamiento



Laboratorio
de
Microbiología



ESPAM MFL
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ



Laboratorio
de
Microbiología

REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS EN TESIS

ESTUDIANTES:	Muñoz Cedeño María Lissette Zambrano Delgado David Alejandro	C.I:	1313136481 1316601002
DIRECCIÓN:	Chone	Nº DE ANÁLISIS	024
TELÉFONO:	0959007331	FECHA DE RECIBIDO	22/09/2020
NOMBRE DE LA MUESTRA:	Conserva de almibar con fruta de pitahaya A ₂ B ₂	FECHA DE ANÁLISIS	22/09/2020
CANTIDAD RECIBIDA:	366,6 g	FECHA DE MUESTREO	24/09/2020
OBJETIVO DEL MUESTREO:	Control de calidad	FECHA DE REPORTE	25/09/2020

RESULTADOS

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	ACEPTABLE (m)	NO ACEPTABLE (M)	RESULTADOS		MÉTODO DE ENSAYO
Conserva de almibar con fruta de pitahaya	Determinación de Coliformes NMP/cm ³	< 3	---	0	Aceptable	NTE INEN 1 529-6
	Recuento de levaduras UP/ cm ³	1,0 x10 ²	1,0 x10 ³	0,0 x10 ²	Aceptable	NTE INEN 1 529-10
	Recuento de mohos UP/ cm ³	1,0 x10 ²	1,0 x10 ³	0,5 x10 ¹	Aceptable	NTE INEN 1 529-10

NOTA:

El laboratorio no se responsabiliza por la toma y traslado de las muestras

Resultados validos únicamente para las muestras analizadas, no es aceptable para otros productos de la misma precedencia.

Prohibida la reproducción total o parcial de este informe.



Bigo. Johnny Navarrete A.
COORDINADOR DEL LAB. DE MICROBIOLOGÍA

LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DEL ÁREA AGROPECUARIA DE LA ESPAM MFL

Correo: labmicrobiologiamv@espam.edu.ec

Anexo 4. Desarrollo de la investigación

1. Pitahaya amarilla



2. Pitahaya roja



3. Miel de abeja



fruta

4. Pesado de la



5. Medición del agua

6. Preparación del almíbar



7. Envasado de la conserva



8. Pasteurización de la conserva



9. Conserva terminada



Anexo 5.- Norma INEN 2760:2013 referencia para elaborar conserva / frutas en almíbar



Quito – Ecuador

**NORMA
TÉCNICA
ECUATORIANA**

NTE INEN 2760
2013-11

**NORMA PARA LA ENSALADA DE FRUTAS TROPICALES EN
CONSERVA (CODEX STAN 99-1981, MOD)**

STANDARD FOR CANNED TROPICAL FRUIT SALAD (CODEX STAN 99-1981, MOD)

Correspondencia:

Esta norma técnica ecuatoriana es una adopción modificada de la Norma Internacional CODEX STAN 99-1981, adoptada en 1981.

DESCRIPTORES: frutas y vegetales, frutas procesadas, frutas tropicales, conserva
ICS: 67.080.01

12 Páginas

© CODEX 1981 – Todos los derechos reservados
© INEN 2013

Prólogo nacional

Esta norma técnica ecuatoriana NTE INEN 2760:2013 es una adopción modificada a la (*versión en español*) de la Norma Internacional CODEX STAN 99-1981, **Norma del Codex para la Ensalada de Frutas Tropicales en Conserva**, adoptada en 1981. El comité nacional responsable de esta norma técnica ecuatoriana es el Comité Interno del INEN.

Esta norma reemplaza a la NTE INEN 0431:79 *Conservas vegetales. Ensalada de frutas tropicales. Requisitos*, que se considera técnicamente obsoleta debido a los desarrollos internacionales.

Para el propósito de esta norma técnica ecuatoriana, se enlista los documentos normativos internacionales de referencia, mencionados en CODEX STAN 99-1981 y las normas nacionales correspondientes:

Documentos normativos internacionales	Documentos normativos nacionales
CAC/RCP 1-1969. Principios Generales de Higiene de los Alimentos.	CPE INEN-CODEX 1:2013. Principios Generales de Higiene de los Alimentos.
CODEX STAN 1-1985. Norma General del Codex para el Etiquetado de los Alimentos Preenvasados.	NTE INEN 1334-1: Rotulado de Productos Alimenticios para Consumo Humano. Parte 1.
CODEX STAN 234-1999. Métodos de Análisis y Muestreo.	No existe norma nacional.

En esta norma técnica ecuatoriana se deben considerar algunas modificaciones debido a los requisitos legales nacionales, las cuales se enlistan a continuación:

Capítulo/subcapítulo	Modificación
7. Etiquetado	Reemplazar la referencia de "Norma General del Codex para el Etiquetado de los Alimentos Preenvasados (CODEX STAN 1-1985) por NTE INEN 1334-1: Rotulado de Productos Alimenticios para Consumo Humano. Parte 1. Requisitos y NTE INEN 1334-2:2011: Rotulado de Productos Alimenticios para Consumo Humano. Parte 2. Rotulado Nutricional. Requisitos.

**NORMA DEL CODEX PARA LA ENSALADA DE FRUTAS
TROPICALES EN CONSERVA
CODEX STAN 99-1981**

1. DESCRIPCION

1.1 Definición del producto

La Ensalada de frutas tropicales en conserva es el producto (a) preparado a partir de una mezcla de frutas básicas especificadas en la sección 1.2(a) a la que podrán añadirse una o más frutas facultativas, según se especifica en la sección 1.2(b); (b) tales frutas podrán ser frescas, congeladas o en conserva; (c) la mezcla de frutas está envasada con agua u otro medio de cobertura líquido adecuado y podrá envasarse con edulcorantes nutritivos y tratarse térmicamente de un modo apropiado antes o después de encerrado herméticamente en un recipiente para evitar su alteración.

1.2 Tipos y formas de presentación de las frutas

El ingrediente de frutas consistirá en cada uno de los tres grupos enumerados en las Frutas básicas al que podrá añadirse una o más de las incluidas en las Frutas facultativas. Las frutas deberán estar sin piel, sin corazón, recortadas, sin semillas o deshuesadas, según lo aplicable a la fruta respectiva en una preparación culinaria normal.

a) Frutas básicas

Piñas (ananás) (*Ananas comosus* (L.) Merrill) - bocaditos, fragmentos, cubos, chips o trozos rizados.

Papaya (*Carica papaya* L.) o **Mango** (*Mangifera indica* L.) - solos o en combinación - rodajas, cubos o secciones.

Banano (especies cultivadas comestibles de *Musa*) - rodajas o cubos.

b) Frutas facultativas

Litchi (*Litchi chinensis* SONN.) - segmentos enteros o rotos.

Anacardo (*Anacardium occidentale* L.) - como pulpa.

Guayaba (*Psidium guajava* L.) - cuartos, rodajas, cubos o puré.

Longán (*Euphoria longan* (LOUR. STEUD.) - segmentos enteros o rotos.

Naranjas (*Citrus sinensis* (L.) OSBECK y *Citrus reticulata* BLANCO) (incluidas las **mandarinas**) - segmentos enteros.

Pomelos (*Citrus paradisi* MACFAD) - segmentos enteros o mitades.

Uvas (especies cultivadas comestibles de *Vitis*) - uvas enteras de cualquier variedad sin semillas.

Anteriormente CAC/RS 99-1978. Adoptado 1981.

Guinda marasca (preparada a partir de fruta conforme con las características de *Prunus avium* L.) - enteras o mitades (y deshuesadas).

Granadilla (especie cultivada comestible de *Passiflora*) - pulpa (carne) con o sin semillas.

Jaquero (*Artocarpus integrifolia* L.) - rodajas.

Melón (*Cucumis melo* L.) - rodajas, cubos o bolas.

Rambután (*Nephelium lappaceum* L.) - segmentos enteros o rotos.

Melocotón (durazno) (*Prunus persica* L. BATSCH) - fragmentos, cubos o rodajas.

Pera (*Pyrus communis* L.) - fragmentos, cubos o rodajas.

2. FACTORES ESENCIALES DE COMPOSICION Y CALIDAD

2.1 Proporción de frutas (ingredientes básicos)

2.1.1 Las frutas deberán tener las proporciones que se indican a continuación, basadas en los pesos individuales de fruta escurrida en relación con el peso escurrido de todas las frutas:

	Mínimo	Máximo
Frutas básicas		
Piña (ananás)	45%	65%
Papaya o Mango (solos o en combinación)	25%	50%
Banano	5%	20%
Frutas facultativas		
Litchi	5%	20%
Melón	5%	20%
Longán	5%	20%
Guayaba (excepto puré, como se especifica en 2.1.2)	5%	20%

2.1.2 Las siguientes frutas facultativas no se han tomado en consideración al determinar las proporciones de fruta, pues su consistencia después de la elaboración impide una determinación exacta del peso escurrido. Se recomienda, sin embargo, que se observen los siguientes porcentajes de los ingredientes de fruta presentes:

	Mínimo	Máximo
Puré de guayaba (véase 2.1.1)	5%	20%
Anacardo	2%	5%
Granadilla	1%	5%
Jaquero	5%	15%
Uvas	3%	20%
Rambután	5%	20%
Naranjas (incluidas Mandarinas)	3%	15%
Guindas marascas	1%	4%
Melocotón (durazno)	5%	20%
Pomelo	3%	15%
Pera	5%	20%
Sandía	5%	15%

Carambola	5%	20%
-----------	----	-----

2.1.3 Aceptación

Se considerará que un lote cumple los requisitos relativos a las proporciones de frutas cuando:

- a) el promedio de las proporciones individuales de fruta (excepto las indicadas en 2.1.2) de todos los recipientes de la muestra esté dentro de los límites requeridos para las distintas frutas; y
- b) el número de recipientes que no están comprendidos dentro de los límites de una o más frutas no sea mayor que el número de aceptación (c) de un plan de muestreo apropiado con un NCA de 6,5. (Véase textos relevantes del Codex sobre métodos de análisis y muestreo).

2.2 Medios de Cobertura¹

2.2.1 La ensalada de frutas tropicales en conserva puede envasarse en uno de los siguientes medios:

- a) *Agua* - en cuyo caso el agua es el único medio de cobertura;
- b) *Agua y zumo (jugo) de fruta* - en cuyo caso el agua y el (los) zumo(s) (jugo(s)) de fruta de las frutas especificadas es el único medio de cobertura líquido;
- c) *Zumo (jugo) de fruta* - en cuyo caso uno o más zumos (jugos) de frutas de las frutas especificadas, que pueden colarse o filtrarse, es el único medio de cobertura líquido;
- d) *Con azúcar(es)* - cualquiera de los medios de cobertura anteriores (a) a (c) pueden estar adicionados con uno o más de los azúcares siguientes: sacarosa, jarabe de azúcar invertido, dextrosa, jarabe de glucosa seco, jarabe de glucosa, fructosa y jarabe de fructosa.

2.2.2 Clasificación de los medios de cobertura cuando se adicionan azúcares

- a) Cuando se adicionen azúcares al (los) zumo(s) (jugo(s)) de fruta, los medios de cobertura líquidos deberán tener no menos de 14° Brix, y se clasifican con arreglo a su concentración, como sigue:

Zumo (jugo) de (nombre de la fruta)	
ligeramente edulcorado	- no menos de 14° Brix
Zumo (jugo) de (nombre de la fruta)	
muy edulcorado	- no menos de 18° Brix

- b) Cuando se adicionan azúcares al agua o al agua y uno o más zumos (jugos) de frutas, los medios de cobertura líquidos se clasifican con arreglo a su concentración, de la siguiente manera:

Concentraciones básicas de jarabe

Jarabe diluido	- no menos de 14° Brix
Jarabe concentrado	- no menos de 18° Brix

¹ Véase el Apéndice de la Parte I.

Medios de cobertura facultativos

Cuando no está prohibido en el país de venta, pueden emplearse los siguientes medios de cobertura:

Agua ligeramente edulcorada	)	
Agua edulcorada ligeramente	)	No menos de 10° Brix pero menos de 14° Brix
Jarabe muy diluido	)	
Jarabe muy concentrado		No menos de 22° Brix

2.2.3 Observancia de la clasificación de los medios de cobertura

La concentración del zumo (jugo) edulcorado o del jarabe se determinará como valor medio, pero ningún recipiente podrá tener un índice de Brix menor que el del mínimo de la categoría inmediatamente inferior, si la hubiere.

2.3 Criterios de calidad**2.3.1 Color**

La ensalada de frutas tropicales en conserva deberá tener el color característico de las frutas mixtas elaboradas, con la salvedad de que será aceptable una ligera decoloración de las cerezas coloreadas.

2.3.2 Sabor

La ensalada de frutas tropicales en conserva deberá tener el sabor y el olor normales característicos de la mezcla particular de frutas.

2.3.3 Textura

La textura del ingrediente de fruta deberá ser apropiada para la fruta respectiva.

2.3.4 Defectos y tolerancias

La ensalada de frutas tropicales en conserva deberá estar prácticamente exenta de defectos dentro de los límites prescritos a continuación:

Defecto	Límites máximos
a) <i>Piezas de fruta con macas</i> (con zonas superficiales oscuras, manchas que penetran en la fruta, y otras anormalidades)	2 piezas/100 g de fruta escurrida
b) <i>Piel</i> (basado en promedios) (considerado como defecto únicamente cuando se presenta en, o procedente de, frutas peladas)	6,5 cm ² /500 g del contenido total
c) <i>Semillas (salvo en la granadilla), material de semilla y materia vegetal extraña</i>	2 g/500 g del contenido total

2.3.5 Clasificación de "defectuosos"

Un recipiente deberá considerarse "defectuoso" cuando no satisfaga uno o más de los requisitos de calidad aplicables en 2.3.1 a 2.3.4 .

2.3.6 Aceptación de lotes

Se considerará que un lote satisface los requisitos de calidad aplicables y otros que se especifican en el párrafo 2.3.5, cuando:

- a) para los requisitos que no se basan en promedios - el número de "defectuosos", tal como se definen en el párrafo 2.3.5, no sea mayor que el número de aceptación (c) de un plan de muestreo apropiado con un NCA de 6,5. (Véase textos relevantes del Codex sobre métodos de análisis y muestreo); y
- b) se cumplan los requisitos que se basan en los promedios de las muestras.

3. ADITIVOS ALIMENTARIOS

	Dosis máxima
3.1 Colorantes	
Eritrosina (para colorear cerezas)	Limitada por las BPF
3.2 Aromas	
3.2.1 Aceite de laurocerezo (para aromatizar únicamente las cerezas coloreadas artificialmente)	10 mg/kg en el producto total
3.2.2 Aceite de almendras amargas (para aromatizar únicamente las cerezas coloreadas artificialmente)	40 mg/kg en el producto total
3.2.3 Sabores naturales y sabores de idéntica naturaleza	Limitada por las BPF
3.3 Antioxidante	
Acido L-ascórbico	700 mg/kg
3.4 Acidificante	
Acido cítrico	Limitada por las BPF
3.5 Endurecedores	
3.5.1 Cloruro cálcico)	350 mg/kg, solos o en combinación, calculados como Ca
3.5.2 Lactato cálcico)	
3.5.3 Gluconato cálcico)	

4. CONTAMINANTES

Plomo (Pb)	1 mg/kg
Estaño (Sn)	250 mg/kg, calculado como Sn

5. HIGIENE

5.1 Se recomienda que el producto comprendido en esta norma se prepare y manipule de conformidad con las secciones correspondientes del Código Internacional Recomendado de Prácticas - Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1-1969), y con los demás Códigos de Prácticas recomendados por la Comisión del Codex Alimentarius que sean aplicables para este producto.

5.2 En la medida compatible con las buenas prácticas de fabricación, el producto estará exento de materias objetables.

5.3 Analizado con métodos adecuados de muestreo y examen, el producto:

- deberá estar exento de microorganismos en cantidades que puedan constituir un peligro para la salud;
- deberá estar exento de parásitos que puedan representar un peligro para la salud; y
- no deberá contener, en cantidades que puedan representar un peligro para la salud, ninguna sustancia originada por microorganismos.

6. PESOS Y MEDIDAS

6.1 Llenado de los recipientes

6.1.1 Llenado mínimo

Los recipientes deberán llenarse bien de fruta y el producto (incluido el medio de cobertura) deberá ocupar no menos del 90 por ciento de la capacidad de agua del recipiente. La capacidad de agua del recipiente es el volumen de agua destilada, a 20°C, que cabe en el recipiente herméticamente cerrado cuando está completamente lleno.

6.1.2 Clasificación de "defectuosos"

Los recipientes que no satisfagan los requisitos de llenado mínimo (90 por ciento de la capacidad del recipiente) del párrafo 6.1.1 se considerarán "defectuosos".

6.1.3 Aceptación

Se considerará que un lote satisface los requisitos del párrafo 6.1.1 cuando el número de recipientes "defectuosos", con arreglo al párrafo 6.1.2, no sea mayor que el número de aceptación (c) de un plan de muestreo apropiado con un NCA de 6,5. (Véase textos relevantes del Codex sobre métodos de análisis y muestreo).

6.2 Peso escurrido mínimo

6.2.1 El peso escurrido del producto no será inferior al 50 por ciento del peso del agua destilada, a 20°C, que cabe en el recipiente herméticamente cerrado cuando está completamente lleno.

6.2.2 Se considerará que se cumplen los requisitos relativos al peso escurrido mínimo cuando el peso escurrido promedio de todos los recipientes examinados no sea inferior al mínimo requerido, siempre que no haya una falta exagerada en ningún recipiente.

7. ETIQUETADO

Además de los requisitos que figuran en la Norma General del Codex para el Etiquetado de los Alimentos Preenvasados (CODEX STAN 1-1985), se aplicarán las siguientes disposiciones específicas:

7.1 Nombre del alimento

7.1.1 La designación del producto deberá ser "Ensalada de frutas tropicales", "Cóctel de frutas tropicales" o "Frutas mixtas tropicales".

7.1.2 Cuando el medio de cobertura está constituido por agua, o agua y uno o más zumos (jugos) de frutas en los que predomina el agua, deberá declararse el medio de cobertura como parte del nombre o en la proximidad del mismo como:

"En agua" o "Envasado en agua".

7.1.3 Cuando el medio de cobertura está constituido únicamente por un zumo (jugo) de fruta, deberá declararse el medio de cobertura como parte del nombre o en proximidad del mismo como:

"En zumo (jugo) de (nombre de la fruta)".

7.1.4 Cuando el medio de cobertura está constituido por dos o más zumos (jugos) de frutas, deberá declararse como parte del nombre o en proximidad del mismo como:

"En zumo (jugo) de (nombre de las frutas)", o

"En zumos (jugos) de frutas", o

"En zumos (jugos) de fruta mixtos".

7.1.5 Cuando se añaden azúcares a uno o más zumos (jugos) de frutas, deberá declararse el medio de cobertura según sea apropiado en cada caso:

"Zumo (jugo) de (nombre de la fruta) ligeramente edulcorado", o

"Zumo(s) (jugo(s)) de (nombre de las frutas) muy edulcorado(s)", o

"Zumos (jugos) de frutas ligeramente edulcorados", o

"Zumo(s) (jugo(s)) de frutas mixtas muy edulcorado(s)".

7.1.6 Cuando se añaden azúcares al agua, o al agua y uno o más zumos (jugos) de frutas, deberá declararse el medio de cobertura según sea apropiado en cada caso:

"Jarabe diluido" o "Jarabe concentrado", o

"Agua ligeramente edulcorada", o "Agua edulcorada ligeramente", o

"Jarabe muy diluido", o "Jarabe muy concentrado".

7.1.7 Cuando el medio de cobertura contiene agua y uno o más zumo(s) (jugo(s)) de frutas, en los que el zumo (jugo) constituye 50 por ciento o más, en volumen, del medio de cobertura, el medio de cobertura deberá indicar la preponderancia del dicho zumo (jugo) de fruta, tal como por ejemplo:

"Zumo(s) (jugo(s)) de (nombre de las frutas) y agua".

7.2 Lista de ingredientes

7.2.1 Deberá declararse en la etiqueta una lista completa de ingredientes por orden decreciente de proporciones de acuerdo con la Norma General para el Etiquetado de los Alimentos Preenvasados (CODEX STAN 1-1985), excepto lo estipulado en 7.2.2 y 7.2.3.

7.2.2 La declaración correspondiente a las guindas marascas deberá ser la siguiente:

"Cerezas coloreadas artificialmente de rojo y aromatizadas artificialmente".

7.2.3 Si se añade ácido L-ascórbico para preservar el color, deberá declararse su presencia en la lista de ingredientes de esta manera:

"Acido L-ascórbico añadido como antioxidante".

8. METODOS DE ANALISIS Y MUESTREO

Véase textos relevantes del Codex sobre métodos de análisis y muestreo.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: NTE INEN 2760	TÍTULO: NORMA PARA LA ENSALADA DE FRUTAS TROPICALES EN CONSERVA (CODEX STAN 99-1981, MOD)	Código: ICS: 67.080.01
------------------------------------	--	----------------------------------

ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio: 2013-07-04	REVISIÓN: La Subsecretaría de la Calidad del Ministerio de Industrias y Productividad aprobó este proyecto de norma Oficialización con el Carácter de Obligatoria por Resolución No. publicado en el Registro Oficial No. Fecha de iniciación del estudio:
--	---

Fechas de consulta pública: 2013-07-30 a 2013-08-18

Comité Interno del INEN	
Fecha de iniciación: 2013-09-10	Fecha de aprobación: 2013-09-10
Integrantes del Comité:	

NOMBRES:	INSTITUCIÓN REPRESENTADA:
Ing. José Luis Pérez (Presidente)	COORDINADOR GENERAL TÉCNICO
Dra. Mónica Gualotuña	DIRECCIÓN DE METROLOGÍA
Dr. Hugo Ayala	DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN Y CERTIFICACIÓN
Ing. Silvana Torres	DIRECCIÓN DE REGLAMENTACIÓN
Ing. Evelyn Andrade	DIRECCIÓN DE NORMALIZACIÓN
Ing. María E. Dávalos (Secretaría técnica)	REGIONAL CHIMBORAZO

Otros trámites: Esta NTE INEN 2760:2013, reemplaza a la NTE INEN 0431:1979

La Subsecretaría de la Calidad del Ministerio de Industrias y Productividad aprobó este proyecto de norma

Oficializada como: Voluntaria	Por Resolución No. 13410 de 2013-11-05
Registro Oficial Segundo Suplemento No. 124 de 2013-11-15	

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Baquerizo Moreno E8-29 y Av. 6 de Diciembre
Casilla 17-01-3999 - Telfs: (593 2) 2 501885 al 2 501891 - Fax: (593 2) 2 567815
Dirección Ejecutiva: E-Mail: direccion@inen.gob.ec
Dirección de Normalización: E-Mail: normalizacion@inen.gob.ec
Regional Guayas: E-Mail: inenguayas@inen.gob.ec
Regional Azuay: E-Mail: inencuenca@inen.gob.ec
Regional Chimborazo: E-Mail: inenriobamba@inen.gob.ec
[URL:www.inen.gob.ec](http://www.inen.gob.ec)

Anexo 6.- Resultados estadísticos de °Brix

Análisis de la varianza para 14°Brix

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
°Brix	6	0,36	0,20	0,76

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,03	1	0,03	2,29	0,2051
Tratamientos	0,03	1	0,03	2,29	0,2051
Error	0,05	4	0,01		
Total	0,07	5			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,24486

Error: 0,0117 gl: 4

Tratamientos Medias n E.E.

A2B1 14,07 3 0,06 A

A1B1 14,20 3 0,06 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Análisis de la varianza 18°Brix

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
°Brix	6	0,00	0,00	0,50

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,00	1	0,00	0,00	>0,9999
Tratamientos	0,00	1	0,00	0,00	>0,9999
Error	0,03	4	0,01		
Total	0,03	5			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,20694

Error: 0,0083 gl: 4

Tratamientos Medias n E.E.

A1B2 18,13 3 0,05 A

A2B2 18,13 3 0,05 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Análisis de la varianza a los 22°Brix

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
°Brix	6	0,61	0,51	0,37

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,04	1	0,04	6,25	0,0668
Tratamientos	0,04	1	0,04	6,25	0,0668
Error	0,03	4	0,01		
Total	0,07	5			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,18510

Error: 0,0067 gl: 4

Tratamientos Medias n E.E.

A2B3 22,13 3 0,05 A

A1B3 22,30 3 0,05 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Anexo 7.- Resultados estadísticos del pH

Análisis de la varianza del pH

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
pH	18	1,00	0,99	0,32

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,57	5	0,11	485,80	<0,0001
Tratamientos	0,57	5	0,11	485,80	<0,0001
Error	2,8E-03	12	2,3E-04		
Total	0,57	17			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,04189

Error: 0,0002 gl: 12

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
A1B1	4,55	3	0,01	A
A1B2	4,56	3	0,01	A
A1B3	4,63	3	0,01	B
A2B1	4,91	3	0,01	C
A2B2	4,91	3	0,01	C
A2B3	4,96	3	0,01	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Anexo 8.- Resultados del análisis sensorial

Prueba de Kruskal Wallis para análisis sensorial

Variable	Tratamientos	N	Medias	D.E.	Promedio rangos	gl	H	p
Olor	A1B1	30	6,80	1,10	70,20	5	13,66	0,0113
Olor	A1B2	30	7,17	1,44	90,60			
Olor	A1B3	30	6,80	1,45	74,15			
Olor	A2B1	30	7,33	1,56	99,18			
Olor	A2B2	30	7,77	1,19	111,27			
Olor	A2B3	30	7,23	1,68	97,60			

Trat. Ranks

A1B1	70,20	A
A1B3	74,15	A B
A1B2	90,60	A B C
A2B3	97,60	B C
A2B1	99,18	B C
A2B2	111,27	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Variable	Tratamientos	N	Medias	D.E.	Promedio rangos	gl	H	p
Color	A1B1	30	7,20	0,85	83,07	5	4,32	0,4522
Color	A1B2	30	7,33	1,03	88,92			
Color	A1B3	30	7,57	1,10	101,75			
Color	A2B1	30	7,17	1,42	87,82			
Color	A2B2	30	7,57	0,82	100,72			
Color	A2B3	30	7,00	1,53	80,73			

Variable	Tratamientos	N	Medias	D.E.	Promedio rangos	gl	H	p
Sabor	A1B1	30	7,17	1,02	81,03	5	5,76	0,2818
Sabor	A1B2	30	7,10	1,45	83,32			
Sabor	A1B3	30	7,43	1,04	92,27			
Sabor	A2B1	30	7,47	1,50	99,35			
Sabor	A2B2	30	7,70	0,88	105,35			
Sabor	A2B3	30	7,00	1,55	81,68			

Variable	Tratamientos	N	Medias	D.E.	Promedio rangos	gl	H	p
Textura	A1B1	30	7,20	1,40	81,32	5	15,24	0,0055
Textura	A1B2	30	6,97	1,40	74,57			
Textura	A1B3	30	7,20	0,92	79,92			
Textura	A2B1	30	7,33	0,88	84,40			
Textura	A2B2	30	7,93	1,11	114,45			
Textura	A2B3	30	7,80	1,03	108,35			

Trat. Ranks

A1B2	74,57	A
A1B3	79,92	A
A1B1	81,32	A
A2B1	84,40	A B
A2B3	108,35	B C
A2B2	114,45	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Variable	Tratamientos	N	Medias	D.E.	Promedio rangos	gl	H	p
Apa. general	A1B1	30	7,37	1,22	84,42	5	1,29	0,9231
Apa. general	A1B2	30	7,30	1,34	85,95			
Apa. general	A1B3	30	7,40	1,22	89,40			
Apa. general	A2B1	30	7,67	0,84	95,75			
Apa. general	A2B2	30	7,60	1,22	95,90			
Apa. general	A2B3	30	7,50	1,04	91,58			