

UNIVERSIDAD CATÓLICA

DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

TEMA

Desarrollo de papaya (*Carica papaya* L.) y piña (*Ananas comosus* L.) confitada, empleando jarabes de sacarosa y Stevia.

AUTOR

Cotto Morales Sergio Dennis

**Trabajo de titulación previo a la obtención del grado de
INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

TUTORA

Dra. Pulgar Oleas, Nelly Lorena, M. Sc.

Guayaquil, Ecuador

13 de Septiembre del 2017



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Cotto Morales, Sergio Dennis**, como requerimiento para la obtención del título de **Ingeniero Agroindustrial**.

TUTORA

Dra. Pulgar Oleas, Nelly Lorena, M. Sc.

DIRECTOR DE LA CARRERA

Ing. Franco Rodríguez, John Eloy, Ph. D.

Guayaquil, a los 13 del mes de Septiembre del año 2017



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, Cotto Morales, Sergio Dennis

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación, Desarrollo de papaya (*Carica papaya* L.) y piña (*Ananas comosus* L.) confitada, empleando jarabes de sacarosa y Stevia, previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 13 días del mes de septiembre del año 2017

EL AUTOR

Cotto Morales Sergio Dennis



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

AUTORIZACIÓN

Yo, **Cotto Morales, Sergio Dennis**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la publicación en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, Desarrollo de papaya (*Carica papaya* L.) y piña (*Ananas comosus* L.) confitada, empleando jarabes de sacarosa y Stevia, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 13 días del mes de septiembre del año 2017

EL AUTOR:

f.

Cotto Morales Sergio Dennis



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

CERTIFICACION URKUND

La Dirección de las Carreras Agropecuarias revisó el Trabajo de Titulación “Desarrollo de papaya (*Carica papaya* L.) y piña (*Ananas comosus* L.) confitada, empleando jarabes de sacarosa y Stevia”, presentada por el estudiante Cotto Morales Sergio Dennis, de la carrera Ingeniería Agroindustrial, obtuvo el resultado del programa URKUND el valor de 0 %, Considerando ser aprobada por esta dirección.

(U R K U N D

Documentó Cotto Morales. 5ergio UTE A 2017.pdf (D302025451

Presentado 2017-08-21 10:25 {-05:00)

Presentado por ute.fetd^gmail.com

Recibido alfonso.kuffTaucsq@analvsii.urkund.com

Mensaje UTE A 2017 Cotto Morales Mostrar el mensaie completo



de estas 35 páginas, se componen de texto presente en 0 fuentes.

Fuente: URKUND-Usuario Alfonso Kuffó García, 2017

Certifican,

Ing. John Franco Rodríguez, Ph. D
Director Carreras Agropecuarias
UCSG-FETD

Ing. Alfonso Kuffó García, M. Sc.
Revisor - URKUND

AGRADECIMIENTOS

“Lo eternamente verdadero, lo eternamente hermoso y lo eternamente bueno.”

Jostein Gaarder

“En otras palabras, que la discusión sobre lo que es bueno, lo bello, lo noble, lo que es puro y lo que es verdad siempre podría continuar. ¿Por qué es tan importante? ¿Por qué querría hacer eso? Porque esa es la única conversación que merece la pena tener.”

Christopher Hitchens

DEDICATORIA

Este proyecto no hubiera sido viable sin la contribución que ofrecieron, de una u otra forma, familiares y amigos.

A ellos, y a las personas que me animaron en la labor de estos últimos años, dedico el resultado, del que son, claro está, cómplices.

Sergio Dennis Cotto Morales



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. John Eloy Franco Rodríguez, Ph. D.

DIRECTOR DE CARRERA

Ing. Noelia Caicedo Coello, M. Sc.

COORDINADORA DE LA UNIDAD DE TITULACIÓN

Dra. Ema Nofret Moreno Veloz, M. Sc.

OPONENTE



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

CALIFICACIÓN

Dra. Nelly Lorena Pulgar Oleas, M. Sc.

TUTORA

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN	17
1.1. Objetivos	18
1.1.1 Objetivo general.....	18
1.1.2 Objetivos específicos	18
2. MARCO TEÓRICO	19
2.1 Generalidades de la papaya.....	19
2.1.1 <i>Carica papaya</i> L.	19
2.1.2 Descripción botánica morfológica	20
2.1.3 Producción en el Ecuador.....	21
2.1.4 Composición nutricional del fruto.....	22
2.1.5 Beneficios del fruto	22
2.2. Generalidades de la piña.....	23
2.2.1 <i>Ananas comosus</i> L.	23
2.2.2 Descripción botánica morfológica	24
2.2.3 Producción en el Ecuador.....	25
2.2.4 Composición nutricional del fruto.....	26
2.2.5 Beneficios	27
2.3 Jarabe	28
2.3.1 Definición.....	28
2.3.2 Edulcorantes.....	28
2.4 Sacarosa	29
2.4.1 Origen.....	29
2.4.2 Características	30
2.4.3 Usos.....	30
2.4.4 Valoración nutricional.....	31
2.5 Stevia	32
2.5.1 Origen.....	32
2.5.2 Características	33
2.5.3 Usos.....	33
2.5.4 Valoración nutricional.....	33
2.6 Confitado	34
2.6.1 Deshidratación osmótica.....	34

2.6.2	Proceso para el confitado de frutas	35
2.6.3	Proceso de elaboración	36
2.7	Evaluación sensorial.....	36
2.7.1	Pruebas sensoriales	37
3.	MARCO METODOLÓGICO.....	39
3.1	Localización del ensayo	39
3.2	Condiciones climáticas de la zona	39
3.3	Duración.....	39
3.4	Materiales y reactivos.....	40
3.4.1	Materias primas	40
3.4.2	Materiales de laboratorio	40
3.4.3	Equipos.....	40
3.5	Descripción del proceso de elaboración de fruta confitada	41
3.6	Requisitos del producto	43
3.7	Factores estudiados	44
3.8	Tratamientos estudiados	45
3.9	Combinaciones de tratamientos	46
3.10	Diseño experimental.....	46
3.11	Análisis de la varianza.....	46
3.12	Variables a evaluar.....	47
3.12.1	Variables Cualitativas	47
3.12.2	Variables Cuantitativas	48
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	50
4.1	Determinación de variables cualitativas	50
4.1.1	Olor.....	50
4.1.2	Color	52
4.1.3	Sabor	54
4.1.4	Textura.....	57
4.1.5	Apariencia.....	59
4.1.6	Aceptabilidad	61
4.2	Resultados de variables cuantitativas	62
4.2.1	Determinación de pH	62
4.2.2	Sólidos solubles (°Brix)	63
4.2.3	Humedad	64

4.2.4	Contenido de fibras	65
4.2.5	Acidez titulable.....	65
4.2.6	Mohos y levaduras.....	66
4.3	Costos de producción.....	67
5.	CONCLUSIONES.....	69
6.	RECOMENDACIONES.....	70
	BIBLIOGRAFÍA	
	ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación taxonómica de la papaya.....	19
Tabla 2. Composición nutricional de la papaya	22
Tabla 3. Información taxonómica de la piña.....	24
Tabla 4. Composición nutricional para 100 g de piña.....	27
Tabla 5. Contenido nutricional de la sacarosa.....	32
Tabla 6. Clasificación de las pruebas sensoriales	38
Tabla 7. Ingredientes y porcentajes de aplicación en la elaboración de salmuera.....	42
Tabla 8. Requisitos establecidos por el instituto INEN para productos confitados.....	44
Tabla 9. Porcentajes de sacarosa y Stevia respecto a la concentración de °Brix en el jarabe.....	45
Tabla 10. Factores de análisis del diseño experimental	45
Tabla 11. Combinaciones de los tratamientos.....	46
Tabla 12. Cálculo del análisis de la varianza.....	47
Tabla 13. Escala de evaluación sensorial hedónica de nueve puntos.....	47
Tabla 14. Costos de producción de papaya confitada, Tratamiento T-3	67
Tabla 15. Costos de producción de piña confitada, Tratamiento T-12	68

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Diagrama de flujo para la producción de frutas confitadas.....	36
Gráfico 2. Ubicación geográfica de la planta de Industrias Lácteas de la FETD - UCSG.....	39
Gráfico 3. Calificación promedio, olor papaya.....	50
Gráfico 4. Calificación promedio, olor piña	51
Gráfico 5. Calificación promedio, color papaya.....	52
Gráfico 6. Calificación promedio, color piña.....	53
Gráfico 7. Calificación promedio, sabor papaya.....	55
Gráfico 8. Calificación promedio, sabor piña.....	56
Gráfico 9. Calificación promedio, textura papaya.....	57
Gráfico 10. Calificación promedio, textura piña.....	58
Gráfico 11. Calificación promedio, apariencia papaya.....	59
Gráfico 12. Calificación promedio, apariencia piña.....	60
Gráfico 13. Calificación promedio, aceptabilidad papaya	61
Gráfico 14. Calificación promedio, aceptabilidad piña	62

RESUMEN

El proyecto consistió en desarrollar frutas confitadas de papaya variedad hawaiana y piña variedad MD2, se elaboraron formulaciones de jarabes con sacarosa y Stevia en diferentes porcentajes empleando tres tiempos de inmersión, resultando 18 tratamientos a evaluar. Se eligió el mejor tratamiento de papaya y piña en base a encuestas de evaluación sensorial a un panel de 30 jueces mediante la escala de medición hedónica. En el análisis estadístico se empleó un diseño completamente al azar (DCA) con arreglo factorial 2 x 3 x 3 y el test de comparaciones múltiples de Duncan con el objetivo de comparar las medias de los tratamientos entre sí. Los tratamientos con mejores resultados fueron: T-3 de papaya con pH 6.6, 32 °Brix, acidez titulable como ácido cítrico 1.17 %, humedad 66.28 %, fibras 1.19 %, mohos y levaduras <10 upc/g, 2.25 kg con un costo de \$ 19.52 y el Tratamiento T-12 de piña confitada con pH 5.30, 50 °Brix, acidez titulable como ácido ascórbico 3.39 %, humedad 44.64 %, fibras 1.66 %, mohos y levaduras <10 upc/g, 2.42 kg con un costo de \$ 29.98, caracterizando los productos finales. Se recomienda emplear otras variedades de frutas y hortalizas, además de usar diferentes tipos de edulcorantes como aspartamo, sacarina, sucralosa, taumatina, entre otros, con el propósito de identificar y comparar las características de los productos finales obtenidos.

Palabras claves: frutas confitadas, papaya, piña, jarabe, sacarosa, Stevia.

ABSTRACT

The project consisted in develop candied fruits of papaya hawaiian variety and pineapple variety MD2, formulations of syrups with sucrose and Stevia were prepared in differents percentages using three immersion times, resulting in 18 treatments to be evaluated. The best papaya and pineapple treatment was chosen based on sensory evaluation surveys to a panel of 30 judges using the hedonic measurement scale. A completely randomized design (CRD) with 2 x 3 x 3 factorial arrangement and Duncan's multiple comparison test were used in the statistical analysis to compare the means of the treatments with each other. The treatments with the best results were: Papaya T-3 with pH 6.6, 32 ° Brix, titratable acidity as citric acid 1.17%, humidity 66.28%, fibers 1.19%, molds and yeasts <10 cfu / g, 2.25 kg with a cost of \$ 19.52 and the T-12 treatment of pineapple confectioned with pH 5.30, 50 ° Brix, titratable acidity as ascorbic acid 3.39%, humidity 44.64%, fibers 1.66%, molds and yeasts <10 cfu / g, 2.42 kg with a cost of \$ 29.98, featuring the final products. It is recommended to use other varieties of fruits and vegetables, in addition to using different types of sweeteners such as aspartame, saccharine, sucralose, thaumatin, among others, in order to identify and compare the characteristics of the final products obtained.

Keywords: candied fruits, papaya, pineapple, syrup, saccharose, Stevia.

1. INTRODUCCIÓN

La confitura es una de las diversas técnicas de agroindustrialización de las diferentes variedades de frutas con un elevado contenido en fibra alimentaria como la papaya y la piña, que además contienen una variedad de enzimas. La enzima principal de la papaya es la papaína que ayuda a la digestión de las proteínas, mientras que el principio activo de la piña es una enzima llamada bromelina, la cual posee una acción antiinflamatoria en el sistema digestivo. La papaya y la piña poseen propiedades diuréticas y depurativas, promoviendo el funcionamiento digestivo y la producción de jugos gástricos, además son eficaces desintoxicantes favoreciendo el proceso natural de limpieza del organismo.

El confitado es un método que consiste en aplicar dosis de edulcorantes a las frutas troceadas. El procesamiento de la fruta confitada consiste en aplicar dosis de jarabe, aumentando gradualmente el nivel de azúcar hasta que se incorpore a la fruta cortada, mediante un fenómeno físico denominado ósmosis, que radica en el movimiento del solvente a través de una membrana semipermeable, es decir, ingreso del jarabe en la fruta en reemplazo del agua interna que contiene dicho alimento. El incremento en la densidad del jarabe es de gran importancia para lograr que el agua dentro de la fruta sea sustituida poco a poco por la solución edulcorante.

La técnica de confitado permite alargar la vida útil de las frutas ricas en contenido de fibra, consiguiendo un producto con características organolépticas y sensoriales agradables al consumidor. Las principales características que presentan las frutas confitadas son su textura compacta, sabor dulce, proteínas y un considerable contenido de hidratos de carbono por lo que son insumos requeridos por la industria dulcera y panificadora como ingredientes de tortas, pasteles, bizcochos, panetones, elaboración de helados, especialmente de los del tipo napolitano o cassata y demás

aplicaciones alimenticias. También pueden ser un interesante complemento en bebidas como licores, cócteles, refrescos, entre otras.

Es de interés la aplicación de endulzantes de origen natural como la Stevia que no aporta calorías y su consumo regular no posee contraindicaciones, en la formulación de un jarabe con una composición de sacarosa y Stevia en diferentes dosis, logrando las características del proceso de confitura y reduciendo considerablemente el contenido de hidratos de carbono logrando un producto final agradable para el consumidor.

Con los antecedentes expuestos, el presente trabajo tuvo los siguientes objetivos:

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo general.

Desarrollar papaya (*Carica papaya* L.) y piña (*Ananas comosus* L.) confitada, empleando formulaciones de jarabe con sacarosa y Stevia.

1.1.2 Objetivos específicos.

- Determinar el mejor tratamiento de fruta confitada de papaya y piña empleando la evaluación sensorial para establecer los parámetros técnicos del confitado seleccionado.
- Evaluar las características físico-químicas del tratamiento seleccionado de fruta confitada de papaya y piña para caracterizar los productos.
- Analizar el tratamiento de mejor aceptación sensorial de fruta confitada de papaya y piña con pruebas microbiológicas para garantizar la inocuidad del producto.
- Realizar el análisis económico de la producción para los mejores tratamientos escogidos de fruta confitada de papaya y piña para establecer el costo de los productos elaborados.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Generalidades de la papaya

2.1.1 *Carica papaya* L.

La papaya (*Carica papaya*) es una fruta tropical, que tiene su origen en América Central, probablemente al sur de México, de donde se ha extendido por todos los países tropicales, cultivándose desde tiempo inmemorial en toda la zona citada, las Antillas, Brasil, África Tropical y Norteamérica (Lobo, 1995, p. 1).

La familia *Caricaceae* solamente incluye cuatro géneros, tres de los cuales son de América tropical (*Carica*, *Jacaratia* y *Jarilla*) y uno de de África ecuatorial (*Cylicomorpha*). El género *Carica* agrupa unas 21 especies de plantas, dentro de las cuales *Carica papaya* es la más importante por su utilización en la alimentación humana (García, 2010, p. 8).

Tabla 1. Clasificación taxonómica de la papaya

Reino	Vegetal
Tronco	Cormophyta
División	Antophyta
Subdivisión	Angiosperma
Clase	Dicotiledónea
Subclase	Chrisopétala
Segundo grado evolutivo	Dialipétala
Orden	Parietales
Familia	<i>Caricaceae</i>
Género	<i>Carica</i>
Especie	<i>Carica papaya</i> L.

Fuente: García (2010, p. 9)

Elaborado por: El Autor

2.1.2 Descripción botánica morfológica.

La planta es perenne, de vida corta y llega a crecer hasta nueve metros. Su tronco es herbáceo, hueco y normalmente sin ramas. Las hojas tienen lóbulos profundos, son palmeadas y se sostienen por medio de pecíolos largos y huecos que aparecen en el tallo. Las flores salen de las axilas que forman los pecíolos y el tallo en número de 3 a 5. Las hojas más viejas mueren y caen conforme el árbol crece. Una planta sana posee alrededor de unas 30 hojas funcionales, por lo que se estima que una hoja representa entre la tercera y cuarta parte del área foliar total (Jiménez, 2002, p. 4).

Las flores producen una fragancia y poseen cinco pétalos de color blanco crema y amarillo anaranjado de 1 a 2.5 cm de largo. Las superficies de los estigmas son de color verde pálido y los estambres amarillo brillante.

Los frutos son de cáscara lisa y su tamaño varía según la variedad y tipo de planta (Jiménez, 2002, p. 4).

García (2010, p. 9) estableció la siguiente descripción botánica:

- **Raíz:** Presenta una raíz principal pivotante que puede desarrollarse hasta un metro de profundidad. Las raíces secundarias se desarrollan en un radio de 80 cm y la mayor concentración de raíces absorbentes se encuentra en los primeros 20 cm.
- **Tallo:** El papayo es considerado como una planta arbustiva cuyo tallo es hueco, con excepción de los nudos, puede llegar a tener una altura de 8 a 10 metros en 3 ciclos agrícolas y desarrollar un diámetro de 10 a 30 cm. El desarrollo del tallo es de un solo eje, sin embargo, en cada nudo existe una yema que se puede convertir en rama.
- **Hojas:** Las hojas del papayo crecen en forma simple, alternas y son palmeadas. El limbo mide entre 25 a 75 cm y puede tener de

7 a 10 lóbulos, el pecíolo es largo alcanzando hasta 125 centímetros de longitud y su color puede variar entre verde y morado según la variedad. La planta de papaya produce un promedio semanal de dos hojas, desarrollándose en el año unas cien. Una planta adulta, normal en su desarrollo, posee alrededor de 30 hojas funcionales y se considera que el mínimo de hojas con las cuales se puede desarrollar bien una planta es de 15.

- **Flor:** Las flores del papayo son de color blanco, nacen en el tallo cerca de la inserción de las axilas de las hojas, poseen 5 pétalos y 5 sépalos. La polinización de las flores femeninas y hermafroditas se da por el viento y muchas veces por insectos. El papayo desarrolla 3 tipos de flores; la flor femenina o pistilada, la flor masculina o estaminada y la flor hermafrodita.

2.1.3 Producción en el Ecuador.

La papaya (*Carica papaya* L.) es una fruta tropical que en Ecuador se cultiva con fines de consumo interno y de exportación. Este cultivo se encuentra sembrado en las zonas tropicales secas y húmedas como las provincias del Guayas, Santa Elena, Manabí, Los Ríos, Santo Domingo de los Tsáchilas y Esmeraldas. Las comunidades afro ecuatorianas asentadas en el Valle del Chota también se dedican a la producción de esta *caricaceae* (Solís, 2010, p. 1).

De acuerdo con Pro Ecuador (2016), la producción de papaya en el país se da durante todo el año, siendo el clima cálido el más idóneo para cosechar la fruta con las mejores características en relación a su tamaño, color y sabor. Las variedades producidas son tainung, maradol y la hawaina, siendo esta última la más demandada a nivel internacional (p. 8).

La papaya es una fruta dulce y sana propia del clima tropical de algunas zonas de Ecuador, se caracteriza por los nutrientes que posee. La producción de papaya se concentra actualmente en las provincias de Los

Ríos, Santo Domingo y Santa Elena, en estas localidades la fruta es cultivada y producida durante todo el año (Pro Ecuador, 2016, p. 8).

2.1.4 Composición nutricional del fruto.

La pulpa es rica en agua, azúcares, vitaminas, minerales y sustancias colorantes. Su color varía de amarillo pálido a amarillo rojizo (García, 2010, p. 12).

A continuación, se muestra el resumen de los principales nutrientes que contiene la papaya.

Tabla 2. Composición nutricional de la papaya

Elemento	Cantidad
Agua	88.1 %
Carbohidratos	9.8 %
Fibra	0.8 %
Proteína	0.6 %
Ceniza	0.6 %
Grasa	0.1 %
Calorías	39 cal/100 g

Fuente: García (2010, p. 12)

Elaborado por: El Autor

2.1.5 Beneficios del fruto.

El bajo contenido en grasas, más la acción conjunta de la vitamina C, los betacarotenos y las enzimas protegen al sistema circulatorio por sus propiedades antiinflamatorias, además de contribuir a la prevención de la artritis reumatoide. La papaína estimula la digestión y favorece la salud del sistema digestivo (Yáñez, 2015, p. 13).

De acuerdo a la información presentada por Pérez (2008, p. 1) la papaya posee una gran variedad de beneficios como:

- Una gran cantidad de vitaminas y minerales, así como fibra dietética contribuyendo con una mejor nutrición.
- Gran poder desintoxicante, facilitando la expulsión de las toxinas presentes en el organismo evitando así digestiones pesadas debido a su alto contenido en fibra.
- Gran poder antioxidante, gracias a la presencia de caroteno, vitamina C y flavonoides.
- Es una fruta depurativa, que ayuda a limpiar tanto el colon como los intestinos.
- Previene contra el cáncer y las enfermedades cardiovasculares.
- Propiedades antiinflamatorias, gracias a la acción conjunta de la vitamina C, E, betacarotenos y enzimas.
- Protege contra la artritis reumatoidea (y otras inflamaciones).
- Posee una acción diurética suave por lo que ayuda contra la retención de líquidos y a depurar el organismo: ideal en este caso para niños.

2.2. Generalidades de la piña

2.2.1 *Ananas comosus* L.

Coello y Lópezdomínguez (2003) sostienen que la piña es originaria de zonas tropicales de América del Sur, como Brasil y Paraguay. También se cree que en Sudáfrica tropical pudo haberse originado (p. 79).

Su propagación se realizó al compás que portugueses y españoles abrían las grandes vías marítimas durante el siglo XVI. La fruta llegó a Europa en 1535, llevada a España por los navegantes y presentada como curiosidad en las cortes europeas, confitada o fresca. La piña se introdujo en Hawái de forma tardía a finales del siglo XVIII, llegando a hacer de los Estados Unidos el principal proveedor de piña a principios del siglo XX (Infocomm, 2015, p. 3).

El comercio de la piña se disparó tras la Segunda Guerra Mundial debido al efecto conjunto de una demanda creciente y al desarrollo del

transporte refrigerado. Desde entonces asistimos al auge de la producción que, lejos de limitarse al Caribe y los Estados Unidos y, aunque en menor medida, a Asia, se ha extendido rápidamente e intensificado en Asia y África (Infocomm, 2015, p. 4).

Los países productores de piña de acuerdo al volumen que han alcanzado son Tailandia, Filipinas, Brasil, China, India, Nigeria y México, originan el 66.34 % del total mundial. Países como Brasil y México se especializan más en fruto en fresco, mientras que los primeros como Tailandia y Filipinas elaboran piña procesada (Coello y Lópezdomínguez, 2003, p. 80).

Tabla 3. Información taxonómica de la piña

Taxón	Nombre
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Liliopsida
Orden	Bromeliales
Familia	Bromeliaceae
Género	<i>Ananas</i> Mill., 1754
Especie	<i>comosus</i> (L.) Merr., 1917

Fuente: CONABIO (s.f., p. 1)

Elaborado por: El Autor

2.2.2 Descripción botánica morfológica.

Es una planta vivaz con una base formada por la unión compacta de varias hojas formando una roseta. De las axilas de las hojas pueden surgir retoños con pequeñas rosetas basales, que facilitan la reproducción vegetativa de la planta (Infoagro, s.f., p. 1).

A continuación, Basantes y Chasipanta (2012, p. 16) detallan las partes que componen la planta:

- **Tallo:** Tiene una consistencia carnosa. Aquí se desarrollan yemas axilares las cuales tienden a alargarse de manera lateral y forma los denominados puyones los mismos que son utilizados como material de propagación del cultivo.
- **Hojas:** Son suculentas, sésiles y superpuestas formando una roseta de tal manera que las hojas más jóvenes se localizan en el centro y las viejas en el exterior. Una planta se la considera adulta cuando posee 70 a 80 hojas. Son de color verde claro y angosto.
- **Raíz:** Por ser una planta monocotiledónea presenta un sistema radicular pivotante fibroso cuando su propagación es a través de semillas, pero cuando su propagación es a través de material vegetativo posee un sistema radicular fibroso la cual es superficial y puede alcanzar una profundidad de 60 a 70 cm, cuya longitud es aproximadamente 2 m.
- **Flor:** La inflorescencia es una espiga que sobresale del meristemo apical de la planta. Tiene forma de espiral y está compuesta de 150 a 200 flores individuales dispuestas alrededor del eje central. El conjunto de estas flores individuales da origen al fruto.
- **Fruto:** El fruto de la piña es una sorosis, y es el conjunto de cada frutículo individual. Nace en el ápice del pedúnculo, cuya parte comestible consiste en los ovarios, base de los sépalos, brácteas y la corteza del eje. La cáscara está formada por los sépalos y brácteas de la flor. Es un fruto no climatérico. El desarrollo y maduración de la fruta se da en secuencia, es decir, desde su base hasta la parte superior. La maduración completa se da entre las 25 a 26 semanas pos-inducción dependiendo de la época del año.

2.2.3 Producción en el Ecuador.

El cultivo de la piña (*Ananas comosus* L.) en el Ecuador, esta favorecido pues tiene características geográficas adecuadas para su desarrollo, existen localidades en especial en la región Litoral en las provincias

de Guayas, Santo Domingo de los Tsáchilas, Los Ríos, El Oro, Esmeraldas y Manabí, donde el clima, la altitud y el suelo le es propicio (Pinto, 2012, p. 1).

La producción nacional de piña en el año 2014 aumentó en 3.66 % con respecto al año 2012, dicho comportamiento es similar a la evolución de la producción internacional. Este incremento influyó en las exportaciones que aumentaron en 10.20 %. El alza de la producción se vio reflejada en los precios a nivel de productor y mayorista provocando un descenso en estos (MAGAP, 2014, p. 1).

La superficie nacional cosechada disminuyó un 1.33 % con respecto al año 2012, sin embargo, los niveles de rendimiento aumentaron en 5.06 % debido a la variedad utilizada MD2 (MAGAP, 2014, p. 1).

2.2.4 Composición nutricional del fruto.

La piña, con su elevado contenido de agua, y bien madurada, aporta alrededor de 11 g por cada 100 g de hidratos de carbono. En cuanto a los minerales, destacan en cantidad el potasio, magnesio, cobre y manganeso. La vitamina C es la más abundantes de la piña y, en menor cantidad, la tiamina y la piridoxina (Cubas y Seclén, 2015, p. 8).

Según la variedad de piña y el grado de procesamiento las características nutricionales de esta fruta pueden variar.

A continuación, se muestra una tabla con el contenido nutricional para 100 gramos de piña.

Tabla 4. Composición nutricional para 100 g de piña

Componente	Cantidad	Unidades
Energía	50.0	Kcal.
Proteína	Contiene menos de 1 gramo	
Grasa	0	-
Carbohidratos	14.0	g
Fibra	-	g
Vitamina A	5.0	ug
Vitamina C	61.0	mg
Calcio	18.0	mg
Fósforo	8.0	mg
Hierro	0.5	mg

Fuente: Murillo (s.f., p. 1)

Elaborado por: El Autor

2.2.5 Beneficios.

Por su contenido en bromelina favorece la buena circulación, ya que este componente disuelve los coágulos que puedan formarse en la sangre, esto es una buena manera de evitar los problemas circulatorios como trombosis, apoplejías, la presión sanguínea e hipertensión (Álvarez, 2012, p. 86).

La piña tiene propiedades antiinflamatorias, debido a la mezcla de enzimas que posee, las que bloquean la producción de cininas que se forman cuando hay inflamación (SIIM, 2010, p. 1).

Posee a su vez propiedades antiinflamatorias, por lo que puede ser utilizada también para reabsorber los enemas localizados asociados principalmente a depósitos de grasas. Son muchos más los beneficios de la bromelina, puesto que evita el aumento de insulina en la sangre provocado por la absorción de productos constituidos por azúcares rápidos y, por ende, su almacenamiento en forma de grasas (Álvarez, 2012, p. 87).

2.3 Jarabe

2.3.1 Definición.

Es un líquido de consistencia viscosa que por lo general contiene una solución concentrada de azúcar (Beltrán, 2014, p. 54).

Preparaciones acuosas, límpidas y de gran viscosidad que llevan azúcar (sacarosa) a una concentración similar a la de saturación (Calvo, Hernández, Esquisabel y Igartua, 2015, p. 8).

El azúcar en el jarabe posee una acción edulcorante, viscosizante y conservante. Las altas concentraciones de azúcar hacen que la elevada presión osmótica del jarabe impida el crecimiento bacteriano (Calvo et al., 2015, p. 10).

2.3.2 Edulcorantes.

La palabra edulcorante proviene del latín *edulcorare* (dulcor, dulcoris) que significa dulzor. Los edulcorantes son sustancias que se agregan a los alimentos para proporcionarles un sabor dulce, no aportan calorías o solo un mínimo de ellas y representan una alternativa al uso del azúcar (sacarosa) (SERNAC, 2015, p. 2).

2.3.2.1 Clasificación.

Existen diversas clasificaciones de edulcorantes. García, Quintero y López-Munguía (2004, p. 520) dividen a los edulcorantes por su origen de obtención:

- **Naturales:** Simplemente extraídos de una materia prima.
- **Químicos:** Obtenidos mediante un proceso de síntesis química.
- **Bioteconológicos:** Obtenidos mediante un proceso enzimático o fermentativo.

- **Químico biológicos:** Obtenidos por una combinación de los procesos anteriores.

De acuerdo a Ulcuango (2015, p. 24) los edulcorantes también se pueden clasificar por su contenido de calorías:

- **Nutritivos o calóricos:** Son los que al consumirlos aportan 4 kcal por gramo.
- **No nutritivos, no calóricos o acalóricos:** Sustancias con poder endulzante que, al ser consumidos, no aportan kilocalorías, o bien por la cantidad en que son utilizados aportan muy pocas calorías, los cuales son considerados aptos para regímenes adelgazantes.

Por la potencia del dulzor que presentan respecto al azúcar:

- **Edulcorantes de volumen:** Pertenecen a este grupo los azúcares y los polialcoholes, siendo el aporte calórico mucho mayor en los azúcares (Rubio, 2015, p. 13).
- **Edulcorantes intensivos:** Los edulcorantes intensivos, se designan así por su alto poder edulcorante, siendo suficiente su consumo en pequeñas cantidades (Rubio, 2015, p. 20). Son acalóricos y su consumo no proporciona energía, pertenecen a este grupo la sacarina, el aspartame, la sucralosa, entre otros (Rubio, 2015, p. 13).

2.4 Sacarosa

2.4.1 Origen.

Las referencias a la planta de la caña de azúcar, claramente tropical o subtropical, se remontan a casi 5 000 años y localizan su origen en Nueva Guinea. Se sabe que los hindúes fueron los primeros asiáticos en degustar las peculiaridades y sabor del azúcar, y que desde la India se extendió

posteriormente a China y al cercano Oriente en el año 4 500 a. C. (IEDAR, s.f., p. 1).

A finales del siglo XVII, el azúcar estaba prácticamente extendido por todo el mundo. Pero su origen se remonta a miles de años antes. Concretamente, las primeras referencias son de hace 5 000 años. Era extraído de la caña de azúcar en África. Su difusión fue paulatina hacia Oriente, donde fue conocido por los árabes que, a su vez, fueron los encargados de llevarlo por todo el Mediterráneo (Morejón, 2013, p. 30).

2.4.2 Características.

La sacarosa (azúcar de mesa) se obtiene comercialmente a partir de la caña o la remolacha; lo forman muchas plantas, pero no aparece en los animales superiores. Se trata pues, de un producto granulado que se consigue mediante el procesamiento de la caña de azúcar, la remolacha y el jarabe de arce, siendo el producto final el azúcar de mesa. Es un disacárido compuesto por glucosa y fructosa (Melo y Cuamatzi, 2007, p. 58).

El azúcar se puede clasificar por su origen (de caña de azúcar, de remolacha), pero también por el grado de refinación de éste. Normalmente la refinación se expresa visualmente a través del color (azúcar moreno, azúcar rubio, blanco), que está dado principalmente por el porcentaje de sacarosa que se le ha extraído (MAPAMA, 2010, p. 95).

El azúcar, además de dulzor aporta otras funcionalidades a los alimentos tales como cuerpo, textura y sabor siendo también un excelente conservante natural (AB Azucarera Iberia, S.L.U., s.f., p. 2).

2.4.3 Usos.

El azúcar, debido a su buen sabor, es muy bien aceptado por el paladar humano. Desde tiempo inmemorial, la fruta, en forma de mermelada, se ha podido conservar gracias a la adición de azúcar. Y fueron, precisamente

éstas, las mermeladas, la primera utilización industrial del azúcar que se conoce (Forum Café, s.f., p. 2).

El azúcar tiene múltiples usos ya sea domésticos o industriales; se emplea en la industria alimenticia, de bebidas y química farmacéutica, las mieles para la producción de alcohol, levadura, melaza para la alimentación animal y químicos orgánicos entre otros (Pratt y Pérez, 1997, p. 3).

2.4.4 Valoración nutricional.

El azúcar refinado lo único que contiene son hidratos de carbono (sacarosa) con un valor calórico de 398 kcal por cada 100 gramos y carece de proteínas, grasas, minerales y vitaminas. La función principal de los hidratos de carbono, entre ellos, la sacarosa, es producir energía que el cuerpo humano necesita para que funcionen los diferentes órganos. El cerebro, por ejemplo, es responsable del 20 % del consumo energético y utiliza la glucosa como único substrato. Todos los tejidos del organismo requieren glucosa. Varias hormonas, entre ellas la insulina, trabajan para regular el flujo de glucosa de la sangre y mantenerla estable. El organismo se surte de glucosa de manera directa de los alimentos ricos en hidratos de carbono, como el azúcar, o de las reservas de glucógeno, que se almacenan en el hígado y músculos como fuente de energía de la que el cuerpo puede disponer rápidamente (MAPAMA, 2010, p. 95).

El consumo excesivo de azúcar se relaciona con una serie de enfermedades, entre las cuales se pueden mencionar: caries dental, aumento de la demanda de las vitaminas del complejo B (este aumento en la demanda, acompañado de un aporte dietético insuficiente, conduciría a un déficit de las vitaminas del complejo B), hipertrigliceridemia, sobrepeso, obesidad y diabetes mellitus (MAPAMA, 2010, p. 95).

Tabla 5. Contenido nutricional de la sacarosa

Cantidad por 100 gramos	
Calorías	387 cal
Sodio	1 mg
Potasio	2 mg
Glúcidos	100 mg
Azúcar	100 g
Calcio	1 mg

Fuente: Berzero (2015, p. 33)

Elaborado por: El Autor

2.5 Stevia

2.5.1 Origen.

La Stevia es el edulcorante obtenido a partir de una planta herbácea de la familia *Asteraceae* originaria de la región de Amambay al noreste de Paraguay denominada *Stevia rebaudiana* Bertoni. La planta ha sido utilizada desde hace siglos por los indios guaraníes, quienes la conocen como *ka'a he'é* (en guaraní, hierba dulce), como edulcorante de la yerba mate y como infusión medicinal. Fue botánicamente clasificada en 1899 por Moisés Santiago Bertoni bajo el nombre de *Eupatorium rebaudianum*, aunque se rebautizó como *Stevia rebaudiana* Bertoni en 1905. El principio dulce mayoritario de esta planta fue aislado por primera vez en 1909, pero no fue hasta 1931 cuando el extracto fue purificado e identificado como esteviósido, y clasificado químicamente en 1952 como un glicósido diterpénico. Japón fue el primer país en investigar y comercializar la Stevia como edulcorante en la industria farmacéutica y alimentaria. Desde entonces, el cultivo de esta planta se ha extendido a numerosos países asiáticos como China, Malasia, Singapur, Corea del Sur, Taiwán y Tailandia. También se ha cultivado con éxito en los Estados Unidos de América, Canadá y Europa (López y Medán, 2014, p. 305).

2.5.2 Características.

La Stevia es un edulcorante natural sin calorías que resiste el calor, hasta 200 °C y se funde a 238 °C. Por lo tanto, presenta estabilidad a las temperaturas habituales en el procesado de alimentos. Es altamente soluble en agua, alcohol etílico e insoluble en éter. Posee una resistencia al pH, siendo suficientemente estable entre pH 3 a 9. Aún en las condiciones más rigurosas de procesado de alimentos es incoloro, no se observa oscurecimiento, tampoco se fermenta y refuerza los sabores y olores. Es un edulcorante no adictivo ni tóxico y una fuente de antioxidantes (Vargas, 2012, p. 60 - 61).

Presenta en su composición un alto porcentaje de glucósidos de esteviol (esteviósido y rebaudiosida A), los cuales le confieren un sabor dulce intenso y propiedades terapéuticas contra la diabetes, la hipertensión y la obesidad; además ayuda al control del peso, la saciedad y el hambre. Además, se ha demostrado que posee propiedades antibacterianas, anticonceptivas y diuréticas (Salvador, Sotelo y Paucar, 2014, p. 1).

2.5.3 Usos.

Muchos de los usos de la *Stevia rebaudiana* son conocidos. Se emplea como edulcorante de mesa, en la elaboración de bebidas, dulces, mermeladas, chicles, en pastelería, confituras, yogures, entre otros (Emmanuelli, Daciw, dos Santos y Wall, 2006, p. 58).

En Brasil, China, Japón, Corea, Tailandia, Taiwán, Israel, y otros países más donde su cultivo se realiza de modo extensivo, se utilizan los esteviósidos como edulcorantes para comidas y bebidas (Emmanuelli et al., 2006, p. 59).

2.5.4 Valoración nutricional.

La Stevia tiene un contenido de cero calorías, grasas saturadas, azúcares, colesterol y carbohidratos.

2.6 Confitado

Los confitados son productos naturales muy ricos en calorías, de consistencia sólida, transparente y brillante, los mismos que resulta de la impregnación de sólidos de azúcar en frutas, raíces y tubérculos en trozos (Aguaisa y Carlosama, 2007, p. 12).

El proceso de saturación con azúcares, o confitados independientemente del método utilizado, permite obtener un producto de apariencia atractiva y capaz de soportar un almacenamiento en condiciones de 22 °C sin sufrir deterioro. La preservación se da a través de la deshidratación de la fruta por presión osmótica de la solución de azúcar (García y Mejía, 2006, p. 21).

2.6.1 Deshidratación osmótica.

La deshidratación osmótica (DO) es una operación que permite eliminar el agua contenida en un alimento al ponerlo en contacto directo con una disolución altamente concentrada (Molano, Serna y Castaño, 1996, p.1).

Consiste en sumergir un producto alimenticio en una solución con una alta presión osmótica, lo cual crea un gradiente de potencial químico entre el agua contenida en el alimento y en la solución, originando el flujo desde el interior del producto, para igualar los potenciales químicos en ambos lados de las membranas de las células del vegetal; estas son semipermeables y permiten el paso del agua y muy poco el de soluto, produciéndose como efecto neto, la deshidratación por parte del producto (Véliz, 2016, p. 8).

El proceso tiene lugar porque el agua del producto (disolución más diluida) se difunde a través de las membranas celulares que son semipermeables, hacia el medio que las rodea (disolución más concentrada) con el fin de establecer el equilibrio. Como la membrana es sólo parcialmente selectiva, también se produce, aunque en menor medida, cierta difusión del

soluto de la disolución hacia el alimento (Panadés et al. 1996 citados por Zapata y Castro, 1999, p. 2).

El proceso de deshidratación osmótica es un tratamiento previo que se utiliza con la finalidad de mejorar las propiedades nutricionales, sensoriales y funcionales de los alimentos (De Paula, Carmona, Vergara, Pastrana y García, 2016, p. 1).

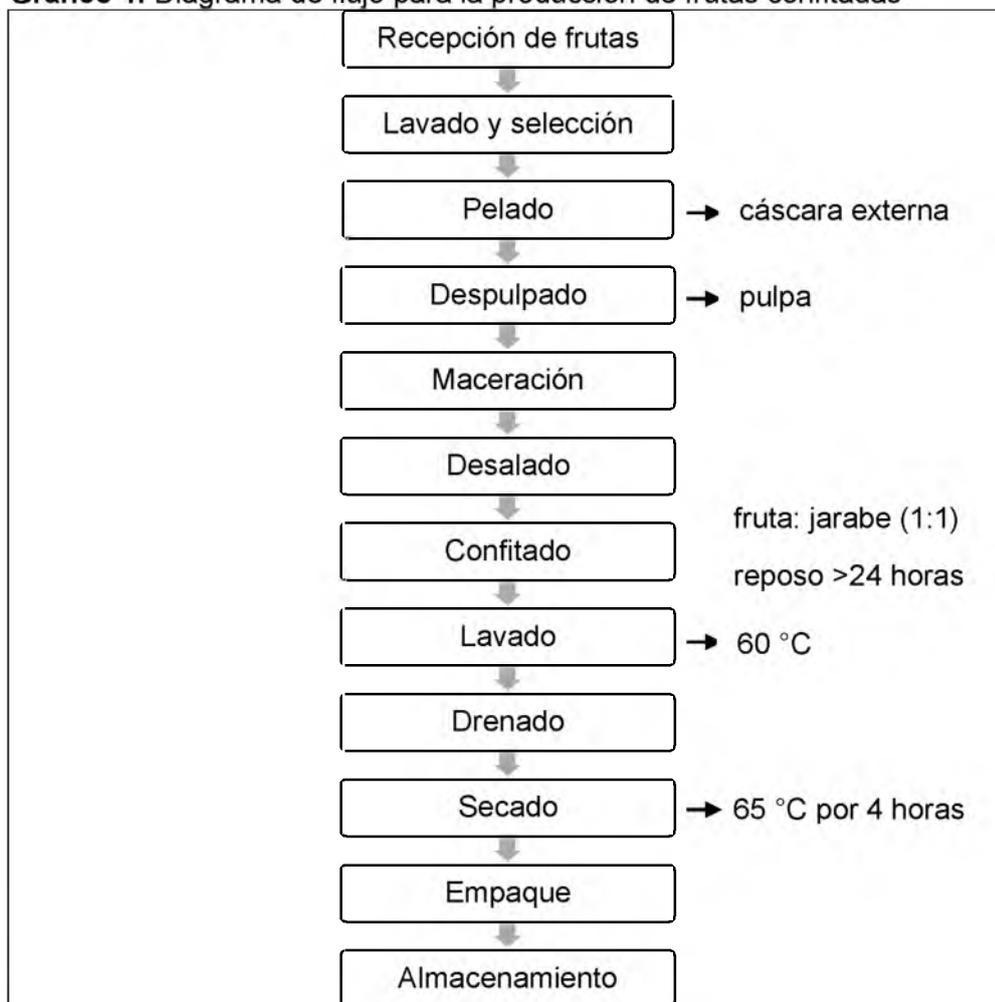
2.6.2 Proceso para el confitado de frutas.

Guevara (2015, p. 54) establece tres formas de procesamiento:

- **Lento:** Incremento de azúcar cada 24 horas.
- **Rápido:** Existen varias modalidades. Con calentamiento a 66 °C y un incremento de 10 °Brix cada 3 a 4 horas.
- **Continuo:** Se confita en forma continua a una concentración de 75 °Brix consiguiendo el confitado en un tiempo de 10 a 12 horas, proceso que es favorecido por la temperatura de 60 a 70 °C. No existe pérdidas de jarabe y este no cambia mayormente de color.

2.6.3 Proceso de elaboración.

Gráfico 1. Diagrama de flujo para la producción de frutas confitadas



Fuente: FAO (2014, p. 31)

Elaborado por: El Autor

2.7 Evaluación sensorial

El análisis sensorial es el examen de las propiedades organolépticas de un producto realizable con los sentidos humanos. Dicho de otro modo, es la evaluación de la apariencia, olor, aroma, textura y sabor de un alimento o materia prima. Este tipo de análisis comprende un conjunto de técnicas para la medida precisa de las respuestas humanas a los alimentos y minimiza los potenciales efectos de desviación que la identidad de la marca y otras informaciones pueden ejercer sobre el juicio del consumidor. Es decir, intenta aislar las propiedades sensoriales u organolépticas de los alimentos o

productos en sí mismos y aporta información muy útil para su desarrollo o mejora, para la comunidad científica del área de alimentos y para los directivos de empresas (García, 2014, p. 1).

Anteriormente, el análisis sensorial se consideraba como un método marginal para la medición de la calidad de los alimentos. Sin embargo, su desarrollo histórico ha permitido que en la actualidad la aplicación de este análisis en la industria alimentaria sea reconocida como una de las formas más importantes de asegurar la aceptación del producto por parte del consumidor (García, 2014, p. 1).

Barda (2006, p. 34) define a la evaluación sensorial como el análisis estrictamente normalizado de los alimentos que se realiza con los sentidos. Se emplea la palabra "normalizado", porque implica el uso de técnicas específicas perfectamente estandarizadas, con el objeto de disminuir la subjetividad en las respuestas. Las empresas lo usan para el control de calidad de sus productos, ya sea durante la etapa del desarrollo o durante el proceso de rutina. Por ejemplo, si cambian un insumo es necesario verificar si esto afecta las características sensoriales del producto y por ende su calidad. Ese es un buen momento para hacer un análisis y cotejar entre el producto anterior y el nuevo.

2.7.1 Pruebas sensoriales.

Son herramientas indispensables que se utilizan para efectuar la evaluación sensorial de un producto y que se ocupan dependiendo de lo que se quiera obtener o buscar en cada prueba (Peralta, 2016, p. 27).

Existen tres tipos de pruebas sensoriales descritas por Ulcuango (2015, p. 30), las cuales se aplican de acuerdo al objetivo o aspecto que se desea evaluar en el alimento o preparación:

Tabla 6. Clasificación de las pruebas sensoriales

Clasificación	Objetivo	Pregunta de interés	Tipo de prueba	Características de panelistas
Discriminatoria	Determinar si los productos son percibidos de manera diferente por el consumidor.	¿Existen diferencias entre los productos?	Analítica	Reclutados por agudeza sensorial, orientados al método usado, algunas veces entrenados.
Descriptiva	Determinar la naturaleza de las diferencias sensoriales.	¿En qué tipos de características específicas difieren los productos?	Analítica	Reclutados por agudeza sensorial y motivación, entrenados o altamente entrenados.
Afectiva	Determinar la aceptabilidad de consumo de un producto.	¿Qué productos gustan más y cuáles son los preferidos?	Hedónica	Reclutados por uso del producto, no entrenados.

Fuente: Ulcuango (2015, p. 30)

Elaborado por: El Autor

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Localización del ensayo

El ensayo se realizó en la Planta de Procesamiento de Industrias Lácteas de la FETD de la UCSG ubicada en la Av. Carlos Julio Arosemena Km. 1½ vía Daule, Guayaquil - Ecuador. Las coordenadas son: 2° 10' 59.5" S; 79° 54' 12.3" W

Gráfico 2. Ubicación geográfica de la planta de Industrias Lácteas de la FETD - UCSG



Fuente: Google Maps (2017)

3.2 Condiciones climáticas de la zona

Debido a su ubicación geográfica, el sector posee entre sus características una topografía plana con un clima tropical variable, además tiene una temperatura promedio de 25 °C y una precipitación anual de 54.9 milímetros de agua.

3.3 Duración

El proyecto se ejecutó durante los meses de Mayo a Agosto del año 2017.

3.4 Materiales y reactivos

3.4.1 Materias primas.

- Agua potable
- Papaya
- Piña
- Sal granulada (comercial)
- Cloruro de calcio
- Bisulfito de sodio
- Ácido cítrico
- Sorbato de potasio
- Sacarosa
- Stevia

3.4.2 Materiales de laboratorio.

- Cuchillos de acero inoxidable
- Ollas de acero inoxidable
- Tablas de picar
- Colador
- Baldes y tinas de plástico
- Mesa de trabajo de acero inoxidable
- Paleta de madera
- Guantes
- Bolsas de polipropileno

3.4.3 Equipos.

- Balanza electrónica
- Estufa
- Horno deshidratador
- Termómetro (0 °C a 150 °C)
- Refractómetro (0 a 80 °Brix)
- pH-metro

3.5 Descripción del proceso de elaboración de fruta confitada

Selección: La materia prima para elaborar frutas confitadas debió poseer una estructura celular más o menos rígida que actuó como membrana semipermeable, estar sana, libre de heridas y enfermedades para garantizar la calidad del producto final en el estudio de Aguaisa y Carlosama (2007, p. 15).

Lavado: Las frutas fueron lavadas para eliminar la mayor cantidad de suciedad, polvo, microorganismos y demás impurezas que puedan estar adheridas a la materia prima.

Pelado y desemillado: Este paso se realizó en forma manual, primero se cortaron los extremos y luego se peló en un solo trazo. Posteriormente se partieron en dos para retirar las semillas de la fruta como indica (Saca, 2013, p. 11).

Cortado: Se realizó el corte de la fruta pelada en cubitos de 5 a 8 mm de arista con la ayuda de un cuchillo afilado y esterilizado para disminuir el tamaño de la materia prima acorde a la presentación de productos similares de acuerdo con Dedios, Antolin, Soto, Santos de la Cruz y Guillermo (2008, p. 12).

Preparación de la salmuera: Para preparar la salmuera, se necesitó agua y sal, la cantidad de salmuera a preparar depende de la cantidad de materia prima a procesar. Se utilizó 1 Kg de salmuera por 1 Kg de materia prima. Se adicionó cloruro de calcio para dar firmeza a los tejidos de la fruta y bisulfito de sodio para evitar el crecimiento de hongos y levaduras. Los porcentajes de aplicación de cada ingrediente se describe en Tabla 7.

Tabla 7. Ingredientes y porcentajes de aplicación en la elaboración de salmuera

Ingrediente	Cantidad (%)
Agua	82.00
Sal	16.00
Cloruro de Calcio	1.18
Bisulfito de Sodio	0.82
Total	100

Elaborado por: El Autor

Maceración: Se mantuvo la materia prima en la salmuera, por un tiempo mínimo de 24 horas de inmersión con el objetivo de que la materia prima reciba con facilidad el jarabe, durante el proceso de confitado haciendo referencia a la cita de Soluciones Prácticas ITDG (s.f., p. 4).

Desalado y/o lavado: La finalidad de esta operación es retirar las sustancias utilizadas en el macerado, se efectuó con agua fría, hasta que los trozos de fruta eliminen el sabor salado, esta operación se repitió hasta que se obtuvo un sabor neutro según lo planteado por Benites, Goicochea y Ríos (2014, p. 37).

Confitado y/o inmersión en el jarabe: Las frutas una vez troceadas se sometieron a una concentración de 60 grados brix aplicando 0.1 % de ácido cítrico y 0.1 % de ácido ascórbico para llevar la fruta a niveles de pH menores de 4.5 a su vez se adicionó 0.015 % metabisulfito de sodio, este paso contribuye a evitar el oscurecimiento (pardeamiento enzimático), el crecimiento de hongos y bacterias, con una relación fruta:almíbar de 1:1; la fruta se mantiene en el concentrado durante los tiempos a evaluar, es decir, de 24, 48 y 72 horas a una temperatura de 27 °C con lo que se logra remover hasta 40 % del agua original como manifiesta Véliz (2016, p. 29).

Drenado: Se retiró los trozos de frutas del recipiente de concentración y se pasaron por un colador para eliminar el exceso de jarabe según FAO (2014, p. 34).

Enjuagado: Los pequeños trozos de frutas se enjuagaron con agua durante 30 segundos, a fin de desprender el resto del jarabe que no haya sido absorbido y que se encuentre en la superficie del confitado como menciona Soluciones Prácticas ITDG (s.f., p. 4). Además, se bañó con agua tibia a una temperatura de 60 °C, usando coladores, para facilitar la eliminación de la miel impregnada en la superficie. Este proceso se realizó muy ligeramente de acuerdo a Colquichagua (1994, p. 28).

Secado: La fruta enjuagada se colocó dentro de la estufa a una temperatura de 65 °C por un tiempo de 4 horas.

Empaque: Se realizó en bolsas de polietileno con medidas de 7 cm x 5 cm aplicando un sellado al vacío para lograr obtener un producto compacto.

Almacenamiento: En lugares secos, con buena ventilación, sin exposición a la luz solar y sobre anaqueles según la FAO (2014, p. 32).

3.6 Requisitos del producto

Las condiciones pertinentes establecidas por el organismo INEN, 2013 (p. 3), a través de la Norma NTE INEN 2825 para las confituras, jaleas y mermeladas basado en el reglamento CODEX STAN 296-2009 del Codex Alimentarius.

En la Norma NTE INEN 2217 dispuesta por el instituto INEN, 2012 (p. 3), que establece los requisitos para productos de confitería. Para el valor del pH se toma como referencia lo establecido por (Saca, 2013, p. 14).

Tabla 8. Requisitos establecidos por el INEN para productos confitados

Parámetro	Unidad	Dosis		Norma de referencia
		Mínima	Máxima	
Cantidad de fruta	%	45	-	NTE INEN 2825: 2013-11
Sólidos solubles	%	60	-	NTE INEN 2825: 2013-11
Sorbatos	mg/Kg	0	1000	NTE INEN 2825: 2013-11
Sulfitos	mg/Kg	0	50	NTE INEN 2825: 2013-11
pH	-	-	4.5	(Saca, 2013, p. 14)
Humedad	%	-	10	NTE INEN 2217: 2012
Mohos y levaduras	UFC/g	0	1×10^3	NTE INEN 2217: 2012

Elaborado por: El autor

3.7 Factores estudiados

Los elementos evaluados corresponden a:

- Factor F₁: Papaya de la variedad hawaiana.
- Factor F₂: Piña de la variedad MD2.
- Factor J₁: 40 % sacarosa + 20% Stevia.
- Factor J₂: 30 % sacarosa + 30% Stevia.
- Factor J₃: 20 % sacarosa + 40% Stevia.
- Factor T₁: Tiempo 24 horas
- Factor T₂: Tiempo 48 horas
- Factor T₃: Tiempo 72 horas

En el Factor F referente a las frutas papaya y piña se escogieron las variedades hawaiana y MD2 respectivamente, por ser fácil acceso en el país, siendo frutas estándares para el proceso de confitado.

Suh (2013) establece como referencia que 1 °Brix es igual a 1 % de azúcar contenido en 100 gramos o 0.1 litros de solución (p. 94). El factor J corresponde al porcentaje de sacarosa y Stevia de los jarabes, se eligieron estos valores en base a la metodología dispuesta por la FAO (2014, p. 31)

estableció que el jarabe para confitar debe ser de 60 °Brix, al sumar los porcentajes de los dos edulcorantes sacarosa y Stevia dan como resultado ese valor, el mismo que permite el confitado.

Tabla 9. Porcentajes de sacarosa y Stevia respecto a la concentración de °Brix en el jarabe

Factor J	Sacarosa	Stevia
J₁	40 %	20 %
J₂	30 %	30 %
J₃	20 %	40 %

Elaborado por: El Autor

El Factor T indica el tiempo de inmersión de las frutas troceadas en el jarabe, se eligió en base al periodo de horas o días establecidos por la literatura para este tipo de productos, deseando obtener las mejores características de confitado en un periodo de tiempo idóneo.

3.8 Tratamientos estudiados

Se trabajó con las siguientes variables, tomando en cuenta tres tipos de factores, los cuales se describen a continuación:

Tabla 10. Factores de análisis del diseño experimental

Factor	Simbología	Detalle
F: Frutas	F ₁	Papaya
	F ₂	Piña
J: Concentración de jarabes	J ₁	40 % sacarosa + 20 % Stevia
	J ₂	30 % sacarosa + 30 % Stevia
	J ₃	20 % sacarosa + 40 % Stevia
T: Tiempo de inmersión	T ₁	24 horas
	T ₂	48 horas
	T ₃	72 horas

Elaborado por: El Autor

3.9 Combinaciones de tratamientos

En la siguiente Tabla 11, se exponen las combinaciones evaluadas en los distintos tratamientos y factores:

Tabla 11. Combinaciones de los tratamientos

Número	Código	Descripción
1	F ₁ J ₁ T ₁	Papaya + (40 % sacarosa + 20 % Stevia) + 24 horas
2	F ₁ J ₁ T ₂	Papaya + (40 % sacarosa + 20 % Stevia) + 48 horas
3	F ₁ J ₁ T ₃	Papaya + (40 % sacarosa + 20 % Stevia) + 72 horas
4	F ₁ J ₂ T ₁	Papaya + (30 % sacarosa + 30 % Stevia) + 24 horas
5	F ₁ J ₂ T ₂	Papaya + (30 % sacarosa + 30 % Stevia) + 48 horas
6	F ₁ J ₂ T ₃	Papaya + (30 % sacarosa + 30 % Stevia) + 72 horas
7	F ₁ J ₃ T ₁	Papaya + (20 % sacarosa + 40 % Stevia) + 24 horas
8	F ₁ J ₃ T ₂	Papaya + (20 % sacarosa + 40 % Stevia) + 48 horas
9	F ₁ J ₃ T ₃	Papaya + (20 % sacarosa + 40 % Stevia) + 72 horas
10	F ₂ J ₁ T ₁	Piña + (40 % sacarosa + 20 % Stevia) + 24 horas
11	F ₂ J ₁ T ₂	Piña + (40 % sacarosa + 20 % Stevia) + 48 horas
12	F ₂ J ₁ T ₃	Piña + (40 % sacarosa + 20 % Stevia) + 72 horas
13	F ₂ J ₂ T ₁	Piña + (30 % sacarosa + 30 % Stevia) + 24 horas
14	F ₂ J ₂ T ₂	Piña + (30 % sacarosa + 30 % Stevia) + 48 horas
15	F ₂ J ₂ T ₃	Piña + (30 % sacarosa + 30 % Stevia) + 72 horas
16	F ₂ J ₃ T ₁	Piña + (20 % sacarosa + 40 % Stevia) + 24 horas
17	F ₂ J ₃ T ₂	Piña + (20 % sacarosa + 40 % Stevia) + 48 horas
18	F ₂ J ₃ T ₃	Piña + (20 % sacarosa + 40 % Stevia) + 72 horas

Elaborado por: El Autor

3.10 Diseño experimental

Se procedió con la realización de un diseño experimental por DCA o diseño completamente al azar 2 x 3 x 3 con 3 repeticiones. Se utilizó la prueba de significancia de Duncan para comparar las medias de los distintos tratamientos.

3.11 Análisis de la varianza

La representación del análisis de la varianza, se expresa en la siguiente tabla:

Tabla 12. Cálculo del análisis de la varianza

F.V. (Fuente de variación)		G.L.
Tratamientos	$f \times j \times t - 1$	17
Bloque	$(r - 1)$	2
Factor F	$(f - 1)$	1
Factor J	$(j - 1)$	2
Factor T	$(t - 1)$	2
Interacción (F x J x T)	$(f - 1) (j - 1) (t - 1)$	4
Error experimental	$(f \times j \times t - 1) (r - 1)$	34
Total	$(f \times j \times t \times r) - 1$	53

Elaborado por: El Autor

3.12 Variables a evaluar

3.12.1 Variables Cualitativas.

Se realizó pruebas de análisis sensorial a un panel de 30 jueces de las Carreras Agropecuarias de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. La prueba organoléptica se basó en la escala hedónica con una sucesión del 1 al 9 indicando el grado de apreciación de la muestra, donde se evaluaron las siguientes variables (Anexo 1):

- Olor
- Color
- Sabor
- Textura
- Apariencia
- Aceptabilidad

Tabla 13. Escala de evaluación sensorial hedónica de nueve puntos

Puntuación	Valoración
1	me disgusta extremadamente
2	me disgusta mucho
3	me disgusta moderadamente
4	me disgusta levemente
5	no me gusta ni me disgusta
6	me gusta levemente
7	me gusta moderadamente
8	me gusta mucho
9	me gusta extremadamente

Fuente: González, Rodeiro, Sanmartín y Vila (2014, p. 5)

Elaborado por: El Autor

3.12.2 Variables Cuantitativas.

3.12.2.1 Procedimiento para la determinación de pH.

Este procedimiento se realizó en base a la norma NTE INEN 0389 que establece la determinación de la concentración del pH empleando el electrodo de calomel saturado del pHmetro insertándolo en la muestra a temperatura ambiente.

3.12.2.2 Sólidos solubles (°Brix).

El análisis se basó en la norma mexicana NMX-F-112, la cual establece los pasos para la determinación de sólidos solubles en productos derivados de las frutas por lectura en el refractómetro.

3.12.2.3 Humedad.

La determinación se realizó según lo referido en la norma MLA_07 AOAC 930.15 Ed. 20, 2016. El método planteado es válido para la determinación de la humedad (método de rutina). Para el cálculo de la pérdida durante el secado se aplicó la siguiente fórmula:

$$\text{Pérdida durante el secado, \%} = \frac{100 (m_2 - m_3)}{m_2 - m_1}$$

siendo:

m_1 = masa de la cápsula (g)

m_2 = masa de la cápsula + azúcar antes del secado (g)

m_3 = masa de la cápsula + azúcar después del secado (g)

3.12.2.4 Determinación de fibras.

El método se basó en la digestión secuencial de la muestra sin grasa con una solución de ácido sulfúrico e hidróxido de sodio, el residuo insoluble obtenido por filtración, se procede a lavar, secar y pesar y llevar a la mufla para corregir la contaminación por minerales.

El procedimiento se aplicó de acuerdo a la norma establecida por MLAQ_10 INEN 542 / AOAC 978.10 Ed. 20, 2016.

3.12.2.5 Acidez.

La acidez titulable (IDT) de las muestras se determinó en base a la norma NTE INEN-ISO 750 (2013)

3.12.2.6 Mohos y levaduras.

Se aplicó de acuerdo a lo dispuesto en la norma MLM_16 AOAC 997.02 Ed. 20, 2016. El análisis se basó en el cultivo de las unidades propagadoras de mohos y levaduras a una temperatura de 22 °C y 25 °C, utilizando la técnica de recuento en placa por siembra en profundidad y un medio que contenga extracto de levadura, glucosa y sales minerales. El cálculo del número (N) de unidades propagadas (UP) de mohos y levaduras por centímetro cúbico o gramo de muestra se realizó con la siguiente fórmula:

$$N = \frac{\text{número total de colonias contadas o calculadas}}{\text{Cantidad total de muestra sembrada}}$$

$$N = \frac{\sum C}{V (n_1 + 0.1 m_2)}$$

En donde:

Σ = suma de las colonias contadas o calculadas en todas las placas elegidas;

n1 = número de placas contadas de la primera dilución seleccionada;

n2 = número de placas contadas de la segunda dilución seleccionada;

d = dilución de la cual se obtuvieron los primeros recuentos, por ejemplo 10²;

V = volumen del inóculo sembrado en cada placa.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Determinación de variables cualitativas

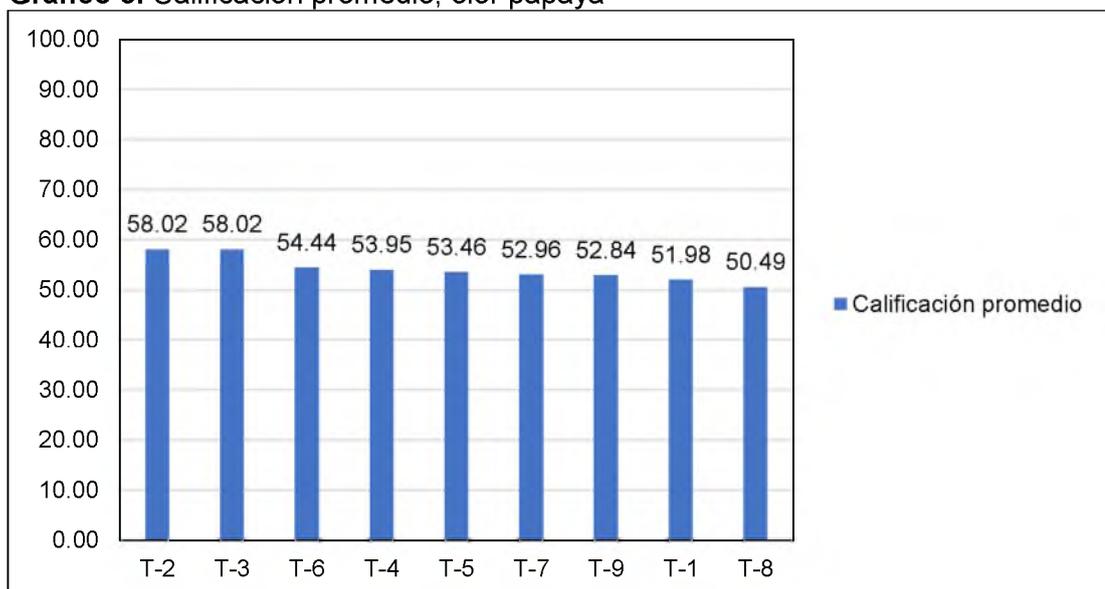
Se determinaron las características cualitativas de acuerdo a la apreciación de 30 jueces, quienes evaluaron con sus sentidos y otorgaron una valoración de acuerdo a la escala hedónica para cada atributo presente en los productos.

4.1.1 Olor.

a. Papaya

Los resultados determinados por la encuesta realizada relativo al olor de las muestras de papaya confitada señalan que los Tratamientos T-2 y T-3 posee un 58.02 % equivalente a la categoría me gusta moderadamente, y para el Tratamiento T-8 con un valor mínimo del 50.49 % el cual corresponde a no me gusta ni me disgusta.

Gráfico 3. Calificación promedio, olor papaya



Elaborado por: El Autor

Se puede observar en el Anexo 14 cómo el CV (Coeficiente de varianza) arroja un valor de 14.08 %.

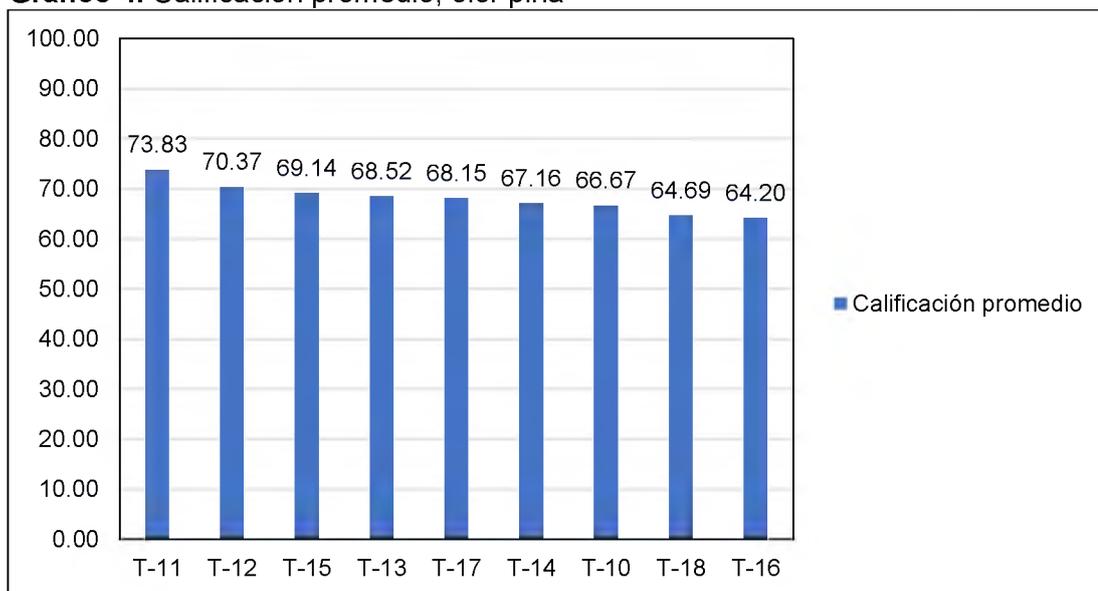
En cuanto al olor papaya del producto en el análisis de varianza (Anexo 15) se observa que $P=0.9985$, demostrando que no existe una varianza significativa.

En lo referente a la característica organoléptica del olor de las muestras de papaya confitada, difiriendo con el trabajo de Véliz (2016, p. 40) donde plantea que no existen diferencias sensoriales entre las frutas confitadas de mamey, papaya y mango por medio de los factores evaluados como el tipo de edulcorante, concentración del edulcorante y temperaturas de deshidratación.

b. Piña

Los resultados determinados por la encuesta realizada relativo al olor de las muestras de piña confitada señalan que los Tratamientos T-11, T-12, T-15 y T-13 poseen un 73.83 %, 70.37 %, 69.14 % y 68.15 % de aceptación respectivamente, mientras que el tratamiento con menor aceptación en este aspecto fue el T-16 correspondiente al jarabe con un contenido de 40 % sacarosa y 20 % Stevia en 24 horas de inmersión con un valor de 64.20 %.

Gráfico 4. Calificación promedio, olor piña



Elaborado por: El Autor

En el Anexo 16 se observa el valor de 10.94 % para el CV (Coeficiente de varianza).

En cuanto al olor piña del producto en el análisis de varianza (Anexo 17) se observa que $P=0.8635$, demostrando que no existe una varianza significativa.

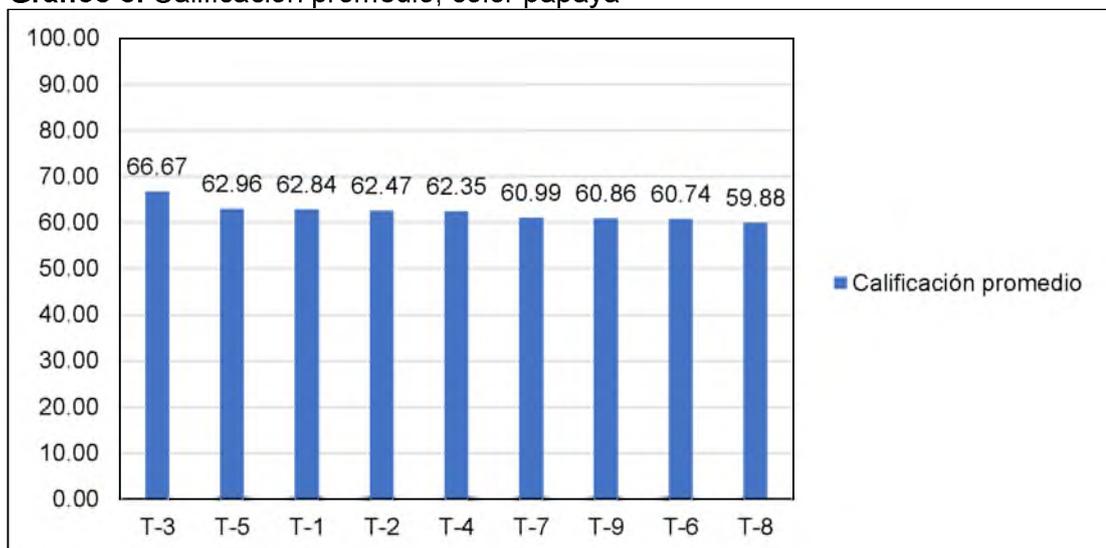
Saca (2013, p. 41) establece que la fruta confitada que mantuvo de mejor manera el olor propio de la fruta fue la de mango, siendo una característica sensorial deseada por el consumidor, al igual que el Tratamiento T-11 de piña confitada, siendo la de mayor aceptación por el panel sensorial con un 73.83 %.

4.1.2 Color.

a. Papaya

Los resultados determinados por la encuesta realizada para el color de las muestras de papaya confitada indican que el Tratamiento T-2 obtuvo una valoración de 70.99 %, indicando me gusta levemente; por el contrario. los Tratamientos T-8 y T-5 fueron los de menor ponderación con un 62.72 % y 62.59 % respectivamente, lo cual significa me gusta levemente.

Gráfico 5. Calificación promedio, color papaya



Elaborado por: El Autor

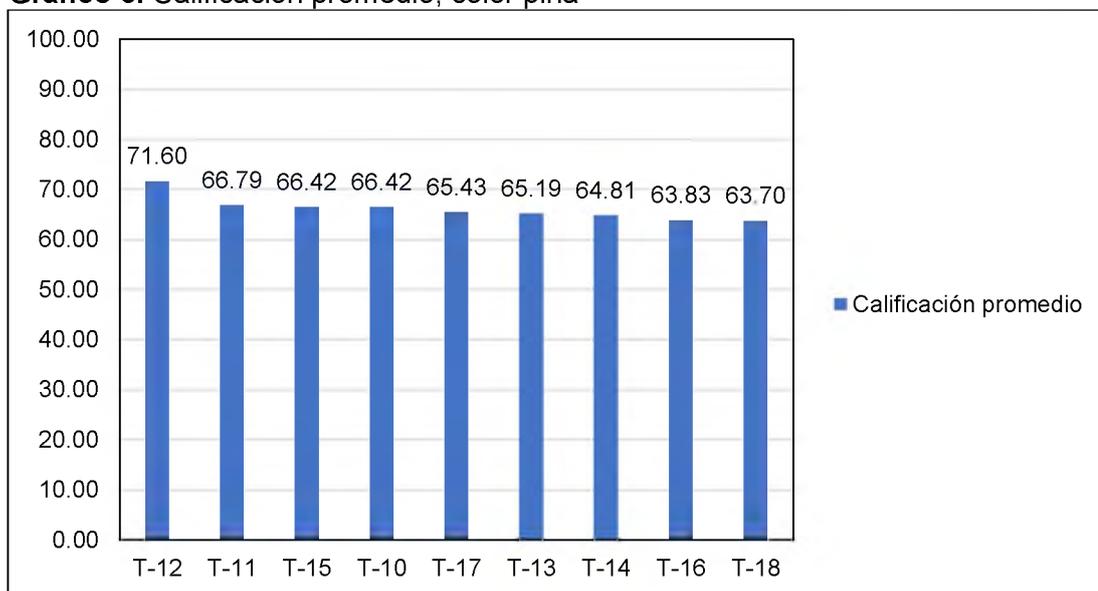
En el Anexo 18 se observa el valor de 14.84 % para el CV (Coeficiente de varianza).

En cuanto al color papaya del producto en el análisis de varianza (Anexo 19) se observa que $P=0.9390$ demostrando que no existe una varianza significativa.

b. Piña

Los resultados determinados por la encuesta realizada para el color indican que el Tratamiento T-12 tiene un 75.06 % es decir, me gusta moderadamente de acuerdo a la escala de la encuesta realizada, y el tratamiento con menor grado de apreciación fue el T-18 con un 66.42 %, lo que significa me gusta levemente.

Gráfico 6. Calificación promedio, color piña



Elaborado por: El Autor

En el Anexo 20 se observa el valor de 11.46 % para el CV (Coeficiente de varianza).

En cuanto al color piña del producto en el análisis de varianza (Anexo 21) se observa que $P=0.9714$, demostrando que no existe una varianza significativa.

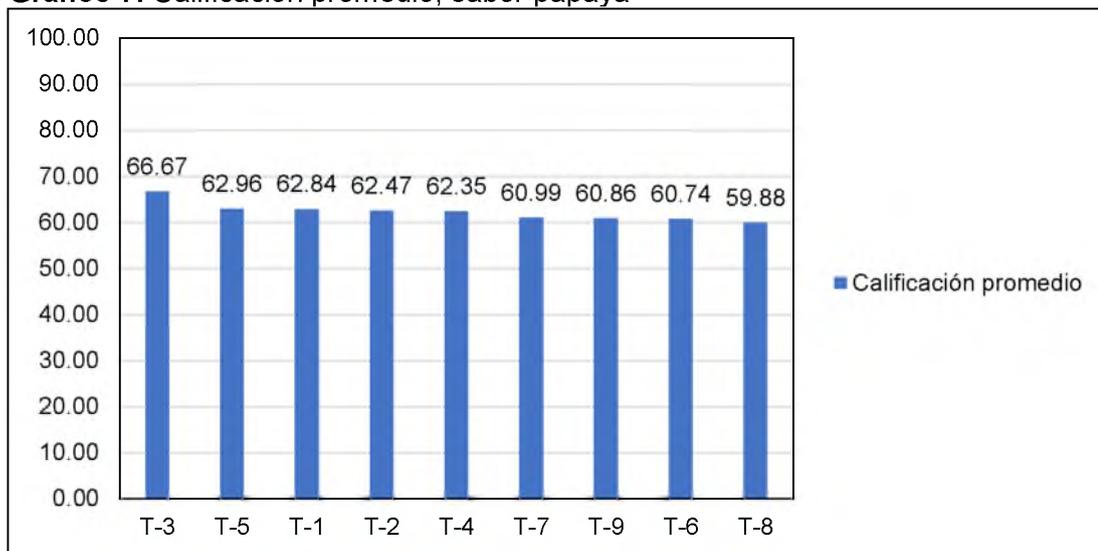
Los tratamientos con mejores características organolépticas, es decir, T-3 para papaya confitada y T-12 para piña confitada presentaron resultados similares con respecto al color, coincidiendo con los experimentos realizados por Véliz (2016, p. 41) quien manifiesta que no existen diferencias de apreciación entre los niveles de los factores tipo de edulcorante, concentración del edulcorante y temperaturas de deshidratación; coincidiendo de igual manera con Chaglla (2016, p. 45). De acuerdo con Saca (2013, p. 41) en lo referente a esta característica sensorial el mango muestra mejores propiedades para el confitado por poseer un color uniforme y brillante siendo más atractivo.

4.1.3 Sabor.

a. Papaya

Los datos obtenidos de la apreciación de los jueces sensoriales en cuanto al gusto determinaron un 58.27 % significando no me gusta ni me disgusta para el Tratamiento T-3, y un mínimo de 50.37 %, es decir, me disgusta levemente que coincide con el resto de tratamientos de papaya confitada.

Gráfico 7. Calificación promedio, sabor papaya



Elaborado por: El Autor

En el Anexo 22 se observa el valor de 10.87 % para el CV (Coeficiente de varianza).

En cuanto al sabor papaya del producto en el análisis de varianza (Anexo 23) se observa que $P=0.9974$ demostrando que no existe una varianza significativa.

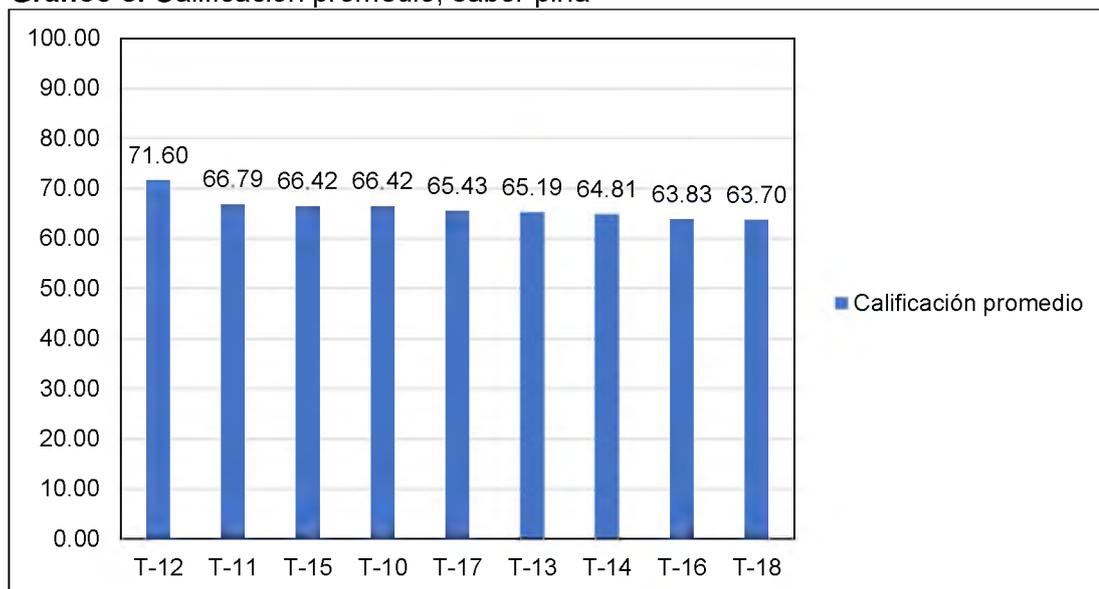
Chaglla (2016, p. 45) encontró diferencias en cuanto al sabor de las muestras de zapallo osmodeshidratado en solución de maracuyá azucarada con miel de abeja y secado por aire caliente obteniendo mayor valoración para el tratamiento con 60 °Brix a 50 °C. En el presente trabajo se obtuvo 66.67 % de sabor concordando que el producto obtenido por la presencia del edulcorante lo hace aceptable al consumidor.

b. Piña

Los datos obtenidos de la apreciación de los jueces sensoriales en cuanto al gusto determinaron un valor de 62.72 %, es decir, me gusta levemente para el Tratamiento T-12, seguido de cerca por el resto de

tratamientos compartiendo la misma categoría en la escala de apreciación hedónica.

Gráfico 8. Calificación promedio, sabor piña



Elaborado por: El Autor

En el Anexo 24 se observa el valor de 17.07 % para el CV (Coeficiente de varianza).

En cuanto al sabor piña del producto en el análisis de varianza (Anexo 25) se observa que $P=0.9993$, demostrando que no existe una varianza significativa.

El sabor es una de las características organolépticas de mayor importancia para este tipo de productos, el Tratamiento T-12, con una concentración del jarabe de 40 % de sacarosa y 20 % de Stevia en un tiempo de 72 horas de inmersión, fue el tratamiento que resultó con mejor apreciación por parte de los encuestados. Realizando la comparación con el trabajo realizado por Saca (2013, p. 42), donde sostiene que el sabor final de la fruta confitada depende del sabor inicial de las frutas y del grado de concentración del jarabe. Por lo que el T-12 fue el de mayor ponderación, resaltando el sabor dulce característico de la fruta. En las pruebas sensoriales realizadas se

demonstró que los tratamientos de papaya y piña confitada no poseen diferencias en cuanto al gusto.

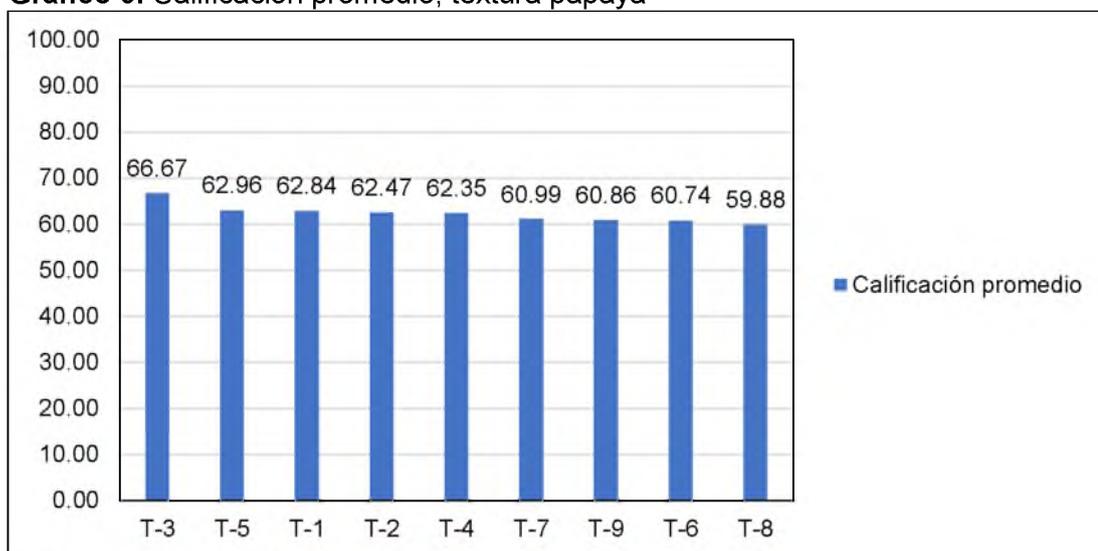
Comparando los resultados del Tratamiento T-12 con los establecidos por Véliz (2016, p. 41) en muestras de mango osmodeshidratado no es significativamente variable entre los niveles del factor tipos de edulcorante, concentración del edulcorante y temperaturas de osmodeshidratación, los productos mantienen su sabor predominante de la fruta.

4.1.4 Textura.

a. Papaya

Las muestras de papaya confitada presentaron una aceptación máxima de 65.06 % equivalente a me gusta levemente en cuanto a su estructura para el Tratamiento T-3, y el tratamiento con menor valoración porcentual fue el T-9 con 57.41 % indicando no me gusta ni me disgusta.

Gráfico 9. Calificación promedio, textura papaya



Elaborado por: El Autor

En el Anexo 26 se observa el valor de 15.60 % para el CV (Coeficiente de varianza).

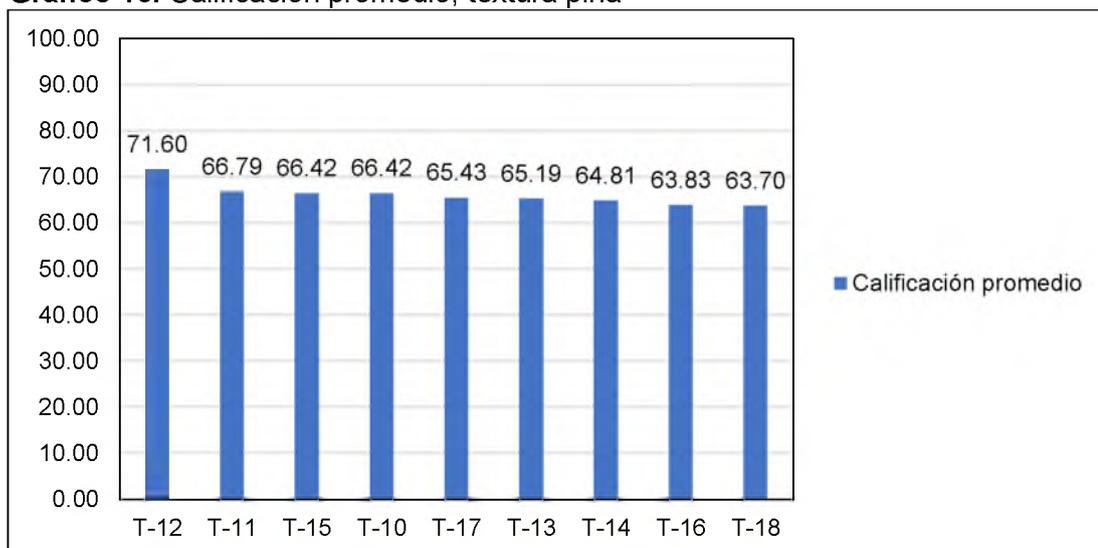
En cuanto a la textura de papaya del producto en el análisis de varianza (Anexo 27) se observa que $P=0.9935$, demostrando que no existe una varianza significativa.

La fruta confitada con mejor textura es el Tratamiento T-3 de papaya, logrando buena aceptación debido a su firmeza y apariencia compacta, en línea con los resultados reportados por Saca (2013, p. 41) para las frutas confitadas obtenidas de mejores características sensoriales para el mango debido a su textura firme y blanda seguido de la papaya. Según establece Chaglla (2016, p. 46) el tratamiento con 30 ° Brix y 50 °C fue el mejor valorado en zapallo osmodeshidratado coincidiendo con el contenido de 32 °Brix que presentaron las muestras de papaya.

b. Piña

Las estructuras de las muestras de piña confitada de acuerdo al panel evaluador presentaron una puntuación máxima para el Tratamiento T-12 de 66.54 %, es decir, me gusta levemente, compartiendo la misma categoría con las demás muestras analizadas.

Gráfico 10. Calificación promedio, textura piña



Elaborado por: El Autor

En el Anexo 28 se observa el valor de 11.76 % para el CV (Coeficiente de varianza).

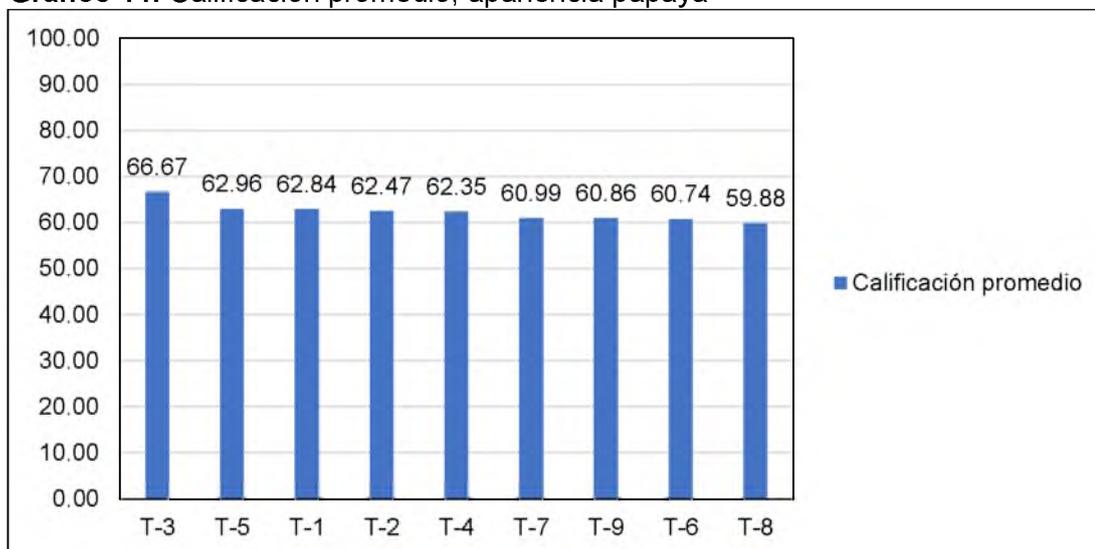
En cuanto a la textura de piña del producto en el análisis de varianza (Anexo 29) se observa que $P=0.9897$, demostrando que no existe una varianza significativa.

4.1.5 Apariencia.

a. Papaya

Los jueces sensoriales por medio del sentido de la vista otorgaron la valoración de 70.99 %, lo que significa me gusta levemente para el Tratamiento T-3, siendo el de más alto puntaje. El porcentaje mínimo obtenido corresponde a 64.94 para el Tratamiento T-8 lo que quiere decir, me gusta levemente.

Gráfico 11. Calificación promedio, apariencia papaya



Elaborado por: El Autor

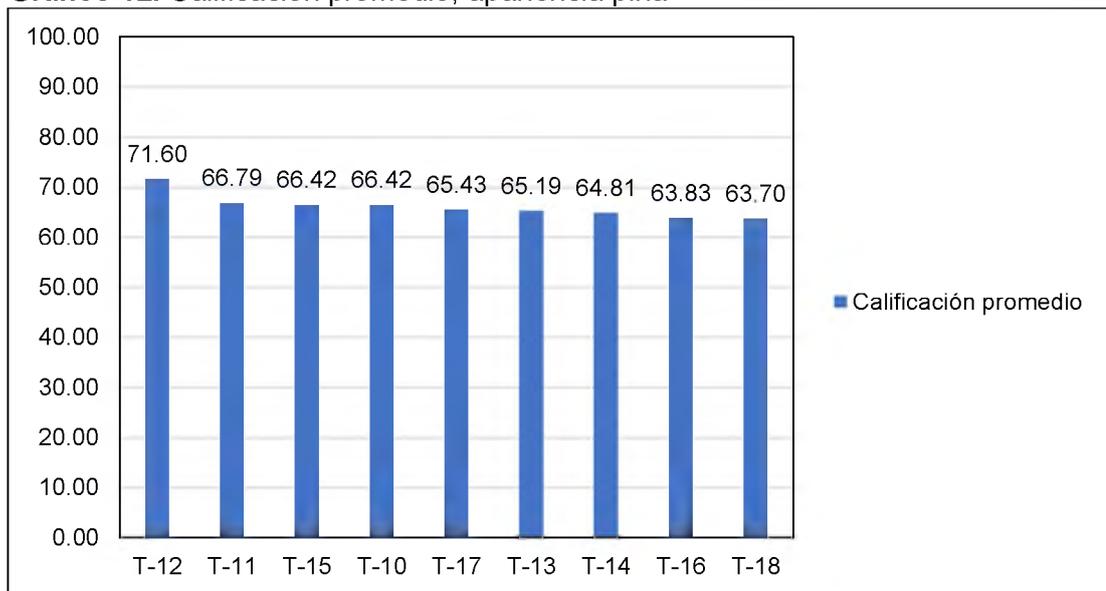
En el Anexo 30 se observa el valor de 17.75 % para el CV (Coeficiente de varianza).

En cuanto a la apariencia de papaya del producto en el análisis de varianza (Anexo 31) se observa que $P=0.9995$, demostrando que no existe una varianza significativa.

b. Piña

El panel sensorial conformado por 30 personas, evaluó cada una de las muestras referentes a las piñas confitadas por medio del sentido de la vista, otorgando la valoración más alta con un 72.47 %, es decir, me gusta levemente para el Tratamiento T-15. La muestra con menor puntaje fue T-14 con un valor de 65.56 % ubicándose en la categoría me gusta levemente.

Gráfico 12. Calificación promedio, apariencia piña



Elaborado por: El Autor

En el Anexo 32 se observa el valor de 10.56 % para el CV (Coeficiente de varianza).

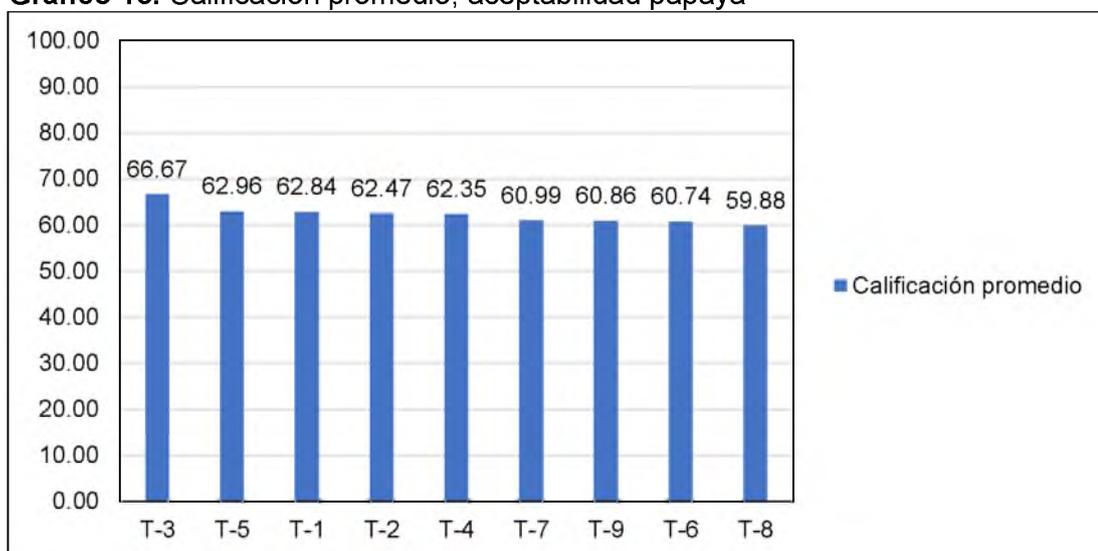
En cuanto a la apariencia de piña del producto en el análisis de varianza (Anexo 33) se observa que $P=0.9212$, demostrando que no existe una varianza significativa.

4.1.6 Aceptabilidad.

a. Papaya

La muestra de papaya confitada con mayor grado de aceptabilidad por parte del panel degustativo pertenece al Tratamiento T-3, logrando un 66.67 % de intención de compra del producto final, lo que también significa que posee un leve nivel de gusto por parte del consumidor.

Gráfico 13. Calificación promedio, aceptabilidad papaya



Elaborado por: El Autor

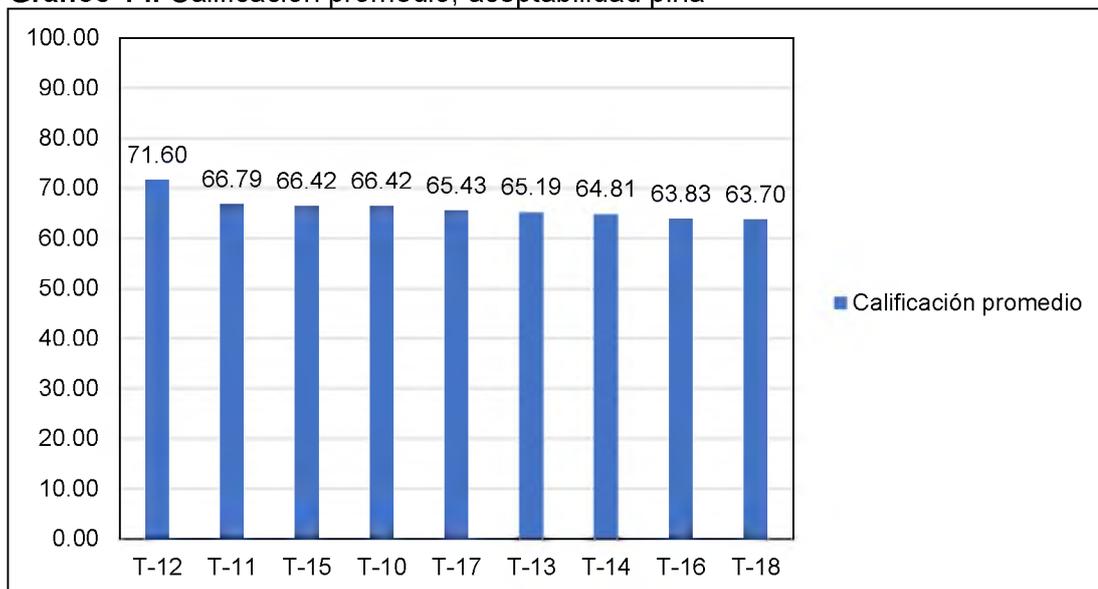
En el Anexo 34 se observa el valor de 12.14 % para el CV (Coeficiente de varianza).

En cuanto a la aceptabilidad de papaya del producto en el análisis de varianza (Anexo 35) se observa que $P=0.9852$ demostrando que no existe una varianza significativa.

b. Piña

La muestra de piña confitada con mayor grado de aceptabilidad por parte del panel degustativo pertenece al Tratamiento T-12, logrando un 71.60 % de intención de compra del producto final, lo que significa que posee un leve nivel de gusto por parte del consumidor.

Gráfico 14. Calificación promedio, aceptabilidad piña



Elaborado por: El Autor

En el Anexo 36 se observa el valor de 7.57 % para el CV (Coeficiente de varianza).

En cuanto a la aceptabilidad de piña del producto en el análisis de varianza (Anexo 37) se observa que $P=0.7089$, demostrando que no existe una varianza significativa.

4.2 Resultados de variables cuantitativas

4.2.1 Determinación de pH.

a. Papaya

El resultado del pH del tratamiento que obtuvo las mejores características deseadas de acuerdo a las encuestas de evaluación sensorial fue de pH 6.60 para el Tratamiento T-3 correspondiente al jarabe con la formulación de 40 % de sacarosa y 20 % de Stevia en 72 horas de inmersión de las pulpas de papaya.

Ramón (2013, p. 33) manifiesta que la baja concentración de la solución osmótica es un indicador de que la transferencia de masa es menor,

por lo que se evidencia que los tratamientos con mayor concentración de sólidos solubles poseen un mayor valor en el pH.

Las muestras de papaya confitadas presentaron valores de pH 6.6 para el Tratamiento T-3, concordando con la referencia de Torres, Montes, Pérez y Andrade (2013, p. 1) con el valor de pH 6.63 para papaya.

b. Piña

El valor obtenido del análisis del pH en el Tratamiento T-12 de piña confitada con 40 % de sacarosa y 20 % de Stevia durante 72 horas de inmersión fue de pH 5.3, siendo catalogado como un pH ácido.

Las muestras de piña confitadas presentaron valores de pH 6.6 para el Tratamiento T-12 concordando con la referencia de García, Muñiz, Hernández, González y Fernández (2013, p. 1) con el valor de pH de 4.6 para piña.

4.2.2 Sólidos solubles (°Brix).

a. Papaya

Al finalizar el proceso de confitado se obtuvieron los datos de los sólidos solubles mediante un refractómetro con la escala de 30 a 60 grados. El valor resultante de la medición para el Tratamiento T-3 fue de 32 °Brix.

En las muestras correspondientes a 40 % de sacarosa y 20 % de Stevia en 72 horas de inmersión se lograron obtener valores de 32 °Brix para el Tratamiento T-3 de papaya confitada, por lo que se obtuvo un buen proceso de confitado de acuerdo con Chaglla (2016, p. 37) quien sostiene que mientras mayor es la concentración de sólidos solubles totales, mayor es la pérdida de agua reportando un valor de 40 °Brix en zapallo osmodeshidratado.

b. Piña

En la medición del contenido de sólidos solubles para el Tratamiento T-12 se obtuvo un resultado de 50 °Brix por medio de la utilización de un refractómetro con una escala de 30 a 60 grados Brix.

Los resultados de sólidos solubles reportaron un aumento de 4 veces su valor para las muestras de piña con respecto a las frutas frescas, como señala la referencia dada por Ramón (2013, p. 31) quien realizó la evaluación en rodajas de carambola, obteniendo un aumento de cuatro veces su valor con respecto a la carambola fresca. Además, señala que a medida que transcurre el tiempo de confitado o deshidratación osmótica de las pulpas de frutas, aumenta el contenido de sólidos solubles, logrando coincidir con estos resultados.

4.2.3 Humedad.

a. Papaya

El análisis de la humedad para el Tratamiento T-3 dio un valor de 66.28 %.

La concentración de sólidos solubles totales en el jarabe posee un efecto significativo sobre el contenido normalizado de agua, por lo que es un parámetro importante para reducir el contenido de humedad de acuerdo con lo planteado por Chaglla (2016, pág. 38).

Para obtener la papaya confitada mediante el Tratamiento T-3 se sumergió la fruta en una solución osmótica concentrada de sacarosa y Stevia, la cual no permitió que la actividad de agua de las pulpas disminuya considerablemente y al momento de deshidratarlas a razón de 70 °C durante 4 horas, éstas se encontraban relativamente húmedas, con un valor de 66.28 %, no coincidiendo con lo dispuesto por Saca (2013, p. 38) quién reportó un valor de 25 % de humedad para papaya confitada.

b. Piña

El dato obtenido de la humedad para el Tratamiento T-12 fue de 44.64 %.

La piña confitada se obtuvo sumergiendo la fruta en una solución osmótica concentrada de sacarosa y Stevia, la cual no permitió que la actividad de agua de las pulpas disminuya considerablemente y al momento de deshidratarlas a 70 °C durante 4 horas, estas se encontraban relativamente húmedas, con un valor de 44.64 % en el Tratamiento T-12.

4.2.4 Contenido de fibras.

a. Papaya

En cuanto al contenido de fibras de las muestras de frutas confitadas correspondientes al Tratamiento T-3 se obtuvo un resultado de 1.19 %.

b. Piña

El análisis del contenido de fibras en el Tratamiento T-12 dio como resultado un valor de 1.66 %.

4.2.5 Acidez titulable.

a. Papaya

El valor de la acidez titulable para el Tratamiento T-3 fue de 1.17 % de ácido cítrico.

El índice de madurez para papaya confitada fue de 1.17 % de ácido cítrico en el Tratamiento T-3, comparado con los valores de 0.04 % de ácido cítrico en zapallo osmodeshidratado obtenidos por Chaglla (2016, p. 33), existiendo una diferencia entre ellos debido a la constitución propia de cada fruta.

b. Piña

En el Tratamiento T-12 se obtuvo un valor de 3.39 % de ácido ascórbico, que es el predominante en la fruta.

Se comprobó por medio del análisis que el porcentaje de acidez en el Tratamiento T-12 de piña confitada en 72 horas de inmersión fue de 3.39 % de ácido ascórbico y lo determinado por Ramón (2013, pág. 34) con un valor de 0.2837 % de ácido oxálico con 60 °Brix del jarabe en la deshidratación osmótica de pulpa de carambola, existiendo una variación debido al ácido representativo de cada fruta.

4.2.6 Mohos y levaduras.

a. Papaya

Los datos conseguidos del análisis de mohos y levaduras en el Tratamiento T-3 dieron como resultado unos valores de <10 upc/g, encontrándose dentro de los límites establecidos por la norma NTE INEN 2996 (2015, p. 3).

En el análisis de mohos y levaduras se observó una presencia reducida de estos microorganismos para el Tratamiento T-3 correspondiente a papaya confitada. Este resultado difiere con el presentado por Chaglla (2016, p. 48) en muestras de zapallo osmodeshidratado en solución de zumo de maracuyá con miel de abeja donde en el tiempo de un día encontró un total de 52.05 UFC/g. Ambos resultados se encontraron dentro de los límites establecidos por la norma de calidad ecuatoriana NTE INEN 2996 (2015, p. 3).

b. Piña

En los análisis microbiológicos realizados, el número de mohos y levaduras con respecto a la fruta confitada de piña fue de <10 upc/g, encontrándose dentro de los parámetros para este tipo de producto.

En el análisis de mohos y levaduras se observó un bajo índice de presencia de estos microorganismos en las muestras de piña confitada, encontrándose dentro de los límites establecidos por la norma de calidad ecuatoriana NTE INEN 2996 (2015, p.3), es decir, 1.0×10^3 UFC/g.

Se encontró similitud con el trabajo de Véliz (2016, pág. 39) donde observó que el valor más bajo para mohos y levaduras se determinó en el tratamiento de glucosa a 65°Brix y 50°C con 11.11 UFC/g en frutas tropicales de mamey, papaya y mango.

4.3 Costos de producción

Los aditivos e insumos utilizados en el proceso de producción de frutas confitadas de papaya y piña se muestran en las Tablas 22 y 23.

En la producción de 2.25 kg de papaya confitada para el Tratamiento T-3 se obtuvo un costo de \$ 19.52 correspondiente a la compra de los aditivos e insumos mencionados en la Tabla 22.

Tabla 14. Costos de producción de papaya confitada, Tratamiento T-3

Materiales y reactivos	Unidad	Cantidad	Precio por unidad (\$)	Total
Papaya hawaiana	Kg	9	0.45	4.05
Sal (NaCl)	Kg	1	0.22	0.22
Sorbato de potasio	g	50	1.48	0.59
Bisulfito de sodio	g	50	0.79	0.79
Ácido cítrico	g	50	1.00	0.20
Azúcar refinada	Kg	2	0.98	1.96
Stevia	Kg	2	2.75	5.50
Bolsas de polietileno.	Unidad	30	0.20	6.00
Etiquetas	Unidad	30	0.7	0.21
Total				19.52

Elaborado por: El Autor

Los aditivos e insumos utilizados en la manufactura de 2.42 kg de piña confitada para el Tratamiento T-12 tuvieron un costo de \$ 29.98, como se describe a continuación en la Tabla 23.

Tabla 15. Costos de producción de piña confitada, Tratamiento T-12

Materiales y reactivos	Unidad	Cantidad	Precio por unidad (\$)	Total
Piña	Kg	9	0.45	5.40
Sal (NaCl)	Kg	1	0.22	0.22
Sorbato de potasio	g	500	1.48	5.90
Bisulfito de sodio	g	500	0.79	0.79
Ácido cítrico	Kg	1	1.00	4.00
Azúcar refinada	Kg	2	0.98	1.96
Stevia	Kg	2	2.75	5.50
Bolsas de polietileno.	Unidad	30	0.20	6.00
Etiquetas	Unidad	30	0.7	0.21
Total				29.98

Elaborado por: El Autor

Una de los factores que el consumidor observa al momento de adquirir o comprar frutas confitadas es el costo, para el procesamiento de ambas frutas papaya y piña el costo varía de acuerdo al precio de la fruta, siendo de \$ 19.52 para la obtención de papaya confitada y \$ 29.98 para la piña confitada, variando únicamente por el coste de la fruta a utilizar que va a estar influenciado por la demanda y época de cosecha de las frutas.

5. CONCLUSIONES

Se desarrolló papaya y piña confitada con diferentes concentraciones de sacarosa y Stevia, obteniendo:

- El Tratamiento T-3 de papaya confitada dio un resultado de 58.02 % de olor, 70.62 % de color, 58.27 % de sabor, 65.06 % de textura, 70.99 % de apariencia y 66.67 % de aceptabilidad.
- El Tratamiento T-12 de piña confitada dio un resultado de 70.37 % de olor, 75.06 % de color, 66.54 % de sabor, 63.98% de textura, 71.85 % de apariencia y 71.60 % de aceptabilidad.
- Los Tratamientos T-3 de papaya y T-12 de piña con un contenido de 40 % de sacarosa y 20 % de Stevia en el jarabe, en 72 horas de inmersión fueron los que obtuvieron mayor aceptabilidad por parte de los encuestados.
- Los resultados de los análisis físico-químicos de la papaya confitada fueron pH 6.6, 32 °Brix, acidez titulable como ácido cítrico 1.17 %, humedad 66.28 %, fibras 1.19 %, mohos y levaduras <10 upc/g.
- La piña confitada tuvo un pH de 5.30, 50 °Brix, acidez titulable como ácido ascórbico 3.39 %, humedad 44.64 %, fibras 1.66 %, mohos y levaduras <10 upc/g.
- El análisis económico de la papaya confitada para el Tratamiento T-3 dio un resultado de \$ 19.52 en la producción de 2.25 kg y para el Tratamiento T-12 de la piña confitada dio un resultado de \$ 29.98 para 2.42 kg.

6. RECOMENDACIONES

De acuerdo a las conclusiones planteadas se recomienda lo siguiente:

- Variar los porcentajes de sacarosa y Stevia en los jarabes con el fin de comparar las características de las nuevas formulaciones.
- Incrementar el tiempo de inmersión de las pulpas en los jarabes para obtener un mejor proceso de ósmosis.
- Almacenar los productos finales en un lugar fresco y seco para conservar correctamente las propiedades de los productos.
- Elaborar confituras con otras variedades de frutas u hortalizas con el propósito de caracterizar sus propiedades organolépticas, físicas, químicas y microbiológicas.
- Utilizar diferentes tipos de edulcorantes en la preparación del jarabe para determinar la efectividad de los mismos en el confitado.

BIBLIOGRAFÍA

AB Azucarera Iberia S.L.U. (s.f.). *Conoce el azúcar*. Recuperado de:
<http://www.azucarera.es/pdf/azucar/Conoce-el-azucar.pdf>

Aguaisa O. y Carlosama W. (2007). *Elaboración de enconfitado de sábila (Aloe Barbadencis) por el método de deshidratación osmótica directa*. Recuperado de:
<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/438/1/03%20AGI%20208%20TESIS.pdf>

Álvarez M. (2012). *Estudio de factibilidad para la creación de una pequeña empresa productora y comercializadora de mermelada de sábila y piña en la ciudad de Ibarra, provincia de Imbabura*. Recuperado de:
<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/1914/1/02%20ICO%20257%20TESIS.pdf>

Barda N (2006). *Análisis sensorial de los alimentos. (M. Calí. Entrevistador)*. Recuperado de: <http://www.biblioteca.org.ar/libros/210470.pdf>

Basantes S. y Chasipanta J. (2012). *Determinación del requerimiento nutricional del fósforo sobre la inducción floral en el cultivo de piña (Ananas comosus) (Doctoral dissertation. Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Carrera de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias)*. Recuperado de:
<http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/8021/1/T-ESPE-IASA%20I-004680.pdf>

Beltrán J. (2014). *Elaboración de un edulcorante a base de cabuya y su efecto post-prandial en adultos diabéticos que asisten al centro cinco esquinas de la ciudad de Quito durante el periodo Diciembre 2013 - Abril, 2014*.

Recuperado de:
<http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/7536/8.29.000782.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

Benites J. C., Goicochea R. y Ríos E. M. (2014). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta industrial de fruta confitada a partir del fruto de pepino (Cucumis sativus L.) en la región Loreto.*

Berzero M. B. (2015). *Ingredientes básicos de la gastronomía, el azúcar.*
Recuperado de:
<http://www.repotur.gob.ar/bitstream/handle/123456789/4603/Ingredientes%20b%C3%A1sicos%20de%20la%20gastronom%C3%ADa%20-%20El%20Az%C3%BAcar.pdf?sequence=1>

Cajamar (2014). *Parámetros de calidad interna de hortalizas y frutas en la industria agroalimentaria.* Cajamar Caja Rural. 1-18.

Calvo B., Hernández. R., Esquisabel A. e Igartua M. (2015). *Jarabes y disoluciones orales.* Recuperado de:
https://ocw.ehu.eus/pluginfile.php/10118/mod_resource/content/1/10122015_materiales_de_estudio/Tema_9.-_Jarabes_y_disoluciones_orales.pdf

Chaglla D. (2016). *Deshidratación osmótica del zapallo (Cucurbita maxima Duchesne).* Recuperado de:
<http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/24093/1/AL616.pdf>

Coello R. y Lópezdomínguez F. (2003). *Estudio del potencial agroindustrial y exportador de la península de Santa Elena y de los recursos necesarios para su implementación: caso piña.* Recuperado de:
<http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/3505/6032.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- CONABIO (s.f.). Recuperado de:
http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/bioseguridad/pdf/21273_sg7.pdf
- Colquichagua D. (1994). *Fruta confitada*. Recuperado de:
http://www.redmujeres.org/biblioteca%20digital/fruta_confitada.pdf
- Cubas L. y Seclén O. (2015). *Influencia del porcentaje de adición de quinua (Chenopodium quinoa), piña (Ananas comosus L. Merr) y nivel de dilución en la fortificación del néctar de manzana (Malus domestica) sobre la calidad del producto*. Recuperado de:
<http://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/UNPRG/861/BC-TES-3894.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- De Paula C. D., Carmona R. R., Vergara D., Pastrana Y. y García J. (2016). *Evaluación fisicoquímica y sensorial de nuggets de ñame (Dioscorea alata L.) obtenidos por deshidratación osmótica*. *Agronomía Colombiana*. 34(1Supl). S1381-S1383.
- Dedios Y., Antolin J., Soto L., Santos de la Cruz y Guillermo E., (2014). *Proceso de industrialización a nivel de planta piloto de la oca (Oxalis tuberosa)*. Recuperado de:
<http://www.redalyc.org/pdf/816/81611211002.pdf>
- Díaz J. (2002). *El cultivo de la papaya hawaiana*. *Guácimo: EARTH*. Recuperado de: <http://usi.earth.ac.cr/glas/sp/90022688.pdf>
- Díaz M. T. L. y Robledo E. M. (2014). *De la stevia al E-960: un dulce camino*. *REDUCA*. 6(1). Recuperado de:
<http://revistareduca.es/index.php/reduca/article/view/1699/1718>

Emmanuelli G., Daciw M., dos Santos M. y Wall J. (2006). *Stevia rebaudiana bertonii*. *Kaá-heé*. Recuperado de: <http://www.lab.unq.edu.ar/advf/documentos/4fe9cb613942a.pdf#page=52>

FAO (2014). *Procesados de frutas*. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/a-au168s.pdf>

Forum Café (s.f.). *Principales usos del azúcar*. Recuperado de: <http://www.forumdelcafe.com/pdf/Principales%20usos%20del%20azucar.pdf>

García M. (2014). *Análisis sensorial de alimentos*. *PÁDI Boletín Científico de Ciencias Básicas e ingenierías del ICBI*.

García M., Quintero R. y López-Munguía A. (2004). *Biotecnología alimentaria*. México. D.F.: Limusa. S.A. de C.V. Grupo Noriega Editores.

García A., Muñiz S., Hernández A., González L. y Fernández D. (Marzo de 2013). *Análisis comparativo de la cinética de deshidratación Osmótica y por Flujo de Aire Caliente de la Piña (Ananas Comosus. variedad Cayena lisa)*. Recuperado de: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2071-00542013000100011

García A. V. y Mejía Z. B. (2006). *Elaboración de papaya (Carica papaya) confitada. por medio de ósmosis para la Empresa MUSA Industria SA*. Recuperado de: <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/663/1/200037.pdf>

García M. (2010). *Guía técnica del cultivo de la papaya. Programa Ministerio de agricultura y ganadería-Centro Nacional de tecnología agropecuaria y forestal Enrique Álvarez Córdova Frutales*. Recuperado de: <http://centa.gob.sv/docs/guias/frutales/GUIA%20CULTIVO%20PAPAYA.pdf>.

Gilbert R. C. y Lopezdomínguez. F. R. (2003). *Estudio del potencial agroindustrial y exportador de la península de Santa Elena y de los recursos necesarios para su implementación: caso piña*. Recuperado de: <http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/3505/6032.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

González V., Rodeiro C., Sanmartín C. y Vila S. (2014). *Introducción al análisis sensorial*. Recuperado de: <http://www.seio.es/descargas/Incubadora2014/GaliciaBachillerato.pdf>

Guevara A. (2015). *Elaboración de pulpas, zumos, néctares, deshidratados, osmodeshidratados y fruta confitada*. Recuperado de: <http://www.lamolina.edu.pe/postgrado/pmdas/cursos/dpactl/lecturas/Separata%20Pulpas%20n%C3%A8ctares,%20merm%20desh,%20osmodes%20y%20fruta%20confitada.pdf>

IEDAR (s.f.). *Origen del azúcar*. Recuperado de: http://www.conazucar.com/origen_azucar.php

INEN (2012). *Productos de confitería. Caramelos, pastillas, grageas, gomitas y turrónes. Requisitos*. Recuperado de: <http://normaspdf.inen.gob.ec/pdf/nte/2217-1.pdf>

INEN (2013). *Norma para las confituras, jaleas y mermeladas (Codex Stan 296-2009. MOD)*. Recuperado de:

http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/NORMAS_2014/ACO/17122014/nтинен-2825.pdf

Infoagro (s.f.). *El cultivo de la piña*. Recuperado de: http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tropicales/pina.htm

Infocomm (2015). *Piña*. Recuperado de: http://unctad.org/es/PublicationsLibrary/INFOCOMM_cp09_Pineapple_es.pdf

Jiménez J. (2002). *El cultivo de la papaya hawaiana*. Guácimo. CR. Editorial EARTH. 2.

Juárez C., Medaly L., Leonardo S. y Paul O. (2015). *Influencia del porcentaje de adición de quinua (*Chenopodium quinoa*), piña (*Ananas comosus*) y nivel de dilución en la fortificación del néctar de manzana (*Syzygium malaccense*) sobre la calidad del producto en la fortificación del néctar de manzana (*Syzygium malaccense*) sobre la calidad del producto*. Recuperado de: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/7702/1/T-UCSG-PRE-TEC-CIA-18.pdf>

Lobo Rodrigo M. G. (1995). *Caracterización bioquímica de frutos de papaya (*Carica papaya*, cv Sunrise), hembra y hermafrodita, en relación con su aptitud al procesado por congelación*. Recuperado de: <http://biblioteca.ucm.es/tesis/19911996/D/1/D1021101.pdf>

López, M. y Medán, E. (2014). *De la stevia al E-960: un dulce camino*. REDUCA, 6(1). Recuperado de: <http://revistareduca.es/index.php/reduca/article/view/1699/1718>

MAGAP (2014). *Boletín situacional: Piña*. Recuperado de:
[http://sinagap.agricultura.gob.ec/phocadownloadpap/cultivo/2014/mbol
etin-situacional-pinia-2014-actualizado.pdf](http://sinagap.agricultura.gob.ec/phocadownloadpap/cultivo/2014/mbol
etin-situacional-pinia-2014-actualizado.pdf)

MAPAMA (2010). Azúcar. Recuperado de:
[http://www.mapama.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/azucar
_tcm7-315242.pdf](http://www.mapama.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/azucar
_tcm7-315242.pdf)

Melo V. y Cuamatzi O. (2007). *Bioquímica de los procesos metabólicos*.
Reverté.

Molano C., Serna C. C. y Castaño J. J. (1996). *Deshidratación de piña
variedad cayena lisa por métodos combinados*. Cenicafé
(Colombia). (Jul-Sep. 47(3). 140-158.

Molina Sánchez M. (2016). *Texturometría Instrumental: Puesta a punto y
aplicación a la tecnología de alimentos*. Recuperado de:
[https://www.itsa.edu.mx/nuevo/wp-
content/uploads/2016/06/Texturometr%C3%ADa-Instrumental-Puesta-
a-Punto-y-aplicaci%C3%B3n-a-la-tecnolog%C3%ADa-de-
alimentosPDF.pdf](https://www.itsa.edu.mx/nuevo/wp-
content/uploads/2016/06/Texturometr%C3%ADa-Instrumental-Puesta-
a-Punto-y-aplicaci%C3%B3n-a-la-tecnolog%C3%ADa-de-
alimentosPDF.pdf)

Morejón F. B. (2013). *Elaboración de compota de guayaba (Psidium
Friedrichsthalium) utilizando tres niveles de harina de maíz (Zea Mays)
y dos tipos de edulcorantes en la planta de frutas y hortalizas de la
Universidad Estatal de Bolívar*. Recuperado de:
<http://www.dspace.ueb.edu.ec/bitstream/123456789/926/1/061.pdf>

Murillo G. O. (s.f.). *Ficha Técnica de industrialización de piña (Ananas
comosus L.)*. Recuperado de:
https://www.cnp.go.cr/biblioteca/fichas/pina_FTP.pdf

- NTE INEN 2996 (2015). *Productos deshidratados. Zanahoria, zapallo, uvilla. Requisitos.* Recuperado de: <https://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec.nte.1529.15.1996.pdf>
- Ochoa Saltos C. L. (2012). *Formulación. Elaboración y Control de Calidad de Barras Energéticas a Base de Miel y Avena para la Empresa APICARE.* Recuperado de: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2577/1/56T00345.pdf>
- Panadés-Ambrosio G., Treto-Cárdenas O., Fernández-Torres C., Castro D. y Nunez de Villavicencio M. (1996). *Deshidratación osmótica de guayaba a vacío pulsante/Pulse vacuum osmotic dehydration of guava.* Revista de Agaroquímica y Tecnología de Alimentos. 2(5). 301-306.
- Peralta M. J. (2016). *Aplicación de decisión multicriterio para el desarrollo de evaluación sensorial en productos de la empresa "ITALIMENTOS. CÍA. LTDA".* Recuperado de: <http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/5204/1/11586.pdf>
- Pérez C. (2008). *Papaya: beneficios y propiedades.* Recuperado de: <https://www.natursan.net/papaya-beneficios-y-propiedades/>
- Pinto M. (2012). *El cultivo de la piña y el clima en el Ecuador.* Recuperado de: <http://www.serviciometeorologico.gob.ec/meteorologia/articulos/agrometeorologia/EI%20%20cultivo%20de%20la%20pi%C3%B1a%20y%20el%20clima%20en%20el%20Ecuador.pdf>
- Pratt L. y Pérez J. M. (1997). *Industria Azucarera en El Salvador: "Análisis de Sostenibilidad"*. El Salvador. Septiembre.

- Pro Ecuador. (2016). *Perfil sectorial de frutas no tradicionales 2016*. Recuperado de: <http://www.proecuador.gob.ec/wp-content/uploads/2016/04/PERFIL-FRUTAS-NO-TRADICIONALES.pdf>
- Ramón C. (2013). *Estudio de la aplicación de la deshidratación osmótica en carambola (Averrhoa carambola L.)*. Recuperado de: http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/4971/1/50537_1.pdf
- Rubio S. (2015). *Incorporación de edulcorantes no cariogénicos y con bajo índice glicémico en el procesado de fruta (cítricos y sandía) y monitorización de parámetros a lo largo del almacenamiento*. Recuperado de: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/55843/RUBIO%20-%20INCORPORACI%C3%93N%20DE%20EDULCORANTES%20NO%20CARIOG%C3%89NICOS%20Y%20CON%20BAJO%20%20C3%8DNDICE%20GLIC%C3%89MICO%20EN%20EL%20PROCESADO....pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Saca C. E. (2013). *Evaluación de cuatro frutas confitadas: banano, papaya, mango y toronche procedentes del cantón Puyango provincia de Loja*. Recuperado de: <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5194/1/EVALUACI%C3%93N%20DE%20CUATRO%20FRUTAS%20CONFITADAS%20BANANO%20PAPAYA%20MANGO%20Y%20TORONCHE.pdf>
- Salazar M. (2011). *Elaboración y control de calidad de yogurt con zapallo endulzado con stevia para pacientes diabéticas*. Recuperado de: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1624/1/56T00295.pdf>

Salvador R., Sotelo M. y Paucar L. (2014). *Estudio de la Stevia (Stevia rebaudiana Bertoni) como edulcorante natural y su uso en beneficio de la salud*. Scientia Agropecuaria. 5(3). 157-163. Recuperado de: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2077-991720140003000006&script=sci_arttext&tIing=en

SERNAC (2015). *Evaluación de la rotulación de los edulcorantes no nutritivos comercializados en la ciudad de Santiago*. Recuperado de: <http://www.sernac.cl/wp-content/uploads/2015/04/Informe-Edulcorantes-No-Nutritivos.pdf>

SIIM (Servicio de Información e Inteligencia de Mercados, Costa Rica). 2010. *Análisis del mercado de piña*. Recuperado de: http://cep.unep.org/repcar/BoI_PINA1%20junio%202010.pdf.

Solís Moyano D. A. (2010). *Epidemiología del virus de la mancha anillada de la papaya raza papaya (Papaya Ringspot Virus-P. PRSV-P) en cinco ambientes de producción de papaya en Ecuador*. Recuperado de: <http://repositorio.educacionsuperior.gob.ec/handle/28000/857>

Soluciones Prácticas ITDG (s.f.). *Elaboración de fruta confitada*. Recuperado de: www.solucionespracticas.org.pe/Descargar/596/5226

Suh H. (2013). *Determinación del pH y contenido total de azúcares de varias bebidas no alcohólicas su relación con erosión y caries dental*. Recuperado de: <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/2181/1/106965.pdf>

Torres R., Montes E., Pérez O. y Andrade R. (2013). *Relación del Color y del Estado de Madurez con las Propiedades Fisicoquímicas de Frutas Tropicales*. Recuperado de:

http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642013000300007

Ulcuango C. (2015). Formulación, elaboración y estudio de estabilidad de una jalea de hierro utilizando diferentes edulcorantes. Recuperado de: <http://www.dspace.uce.edu.ec:8080/bitstream/25000/6015/1/T-UCE-0008-052.pdf>

Universidad Tecnológica de la Selva. (s.f.). *Confitado de fresa*. Recuperado de: <http://utselva.edu.mx/pai/8/5/16.3%20CONFITADO%20DE%20FRESA.PDF>

Vargas V. (2012). *Elaboración de té aromático a base de plantas cedrón (aloyiacitrodora) y toronjil (mellisaofficinalis) procesado con stevia (steviarebaudiana bertonii) endulzante natural. utilizando el método de deshidratación.* Recuperado de: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/913/1/T-UTC-1222.pdf>

Vela Cantos M. (2010). *Caracterización Física. Química y Nutricional del Tomate Riñón (Lycopersieum Esculentum). en diferentes Suelos Edafoclimáticos. cultivados a Campo Abierto e Invernadero. como un aporte a La Norma INEN. "Tomate Riñón Requisitos"*. Recuperado de: http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/4851/1/41256_1.pdf

Véliz I. (2016). *Conservación de frutas tropicales mediante los métodos combinados de osmodeshidratación y deshidratación por aire caliente.* Recuperado de: <http://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/1518/1/T-UTEQ-0060.pdf>

Yáñez B. (2015). *Evaluación de productos biotecnológicos (hongos y bacterias) en la producción de Carica papaya L. variedad "solo sunrise" en Santo Domingo de los Tsáchilas*. Recuperado de: <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/4800/1/UDLA-EC-TIAG-2015-15.pdf>

Zapata Montoya J. y Castro Quintero G. (1999). *Deshidratación osmótica de frutas y vegetales*. Medellín: Rev.Fac.Nal.Agr. Recuperado de: <http://www.bdigital.unal.edu.co/26219/1/23782-83113-1-PB.pdf>

ANEXOS

Anexo 1. Pesaje de la fruta entera, papaya



Fuente: El Autor

Anexo 2. Pesaje de la pulpa troceada de piña



Fuente: El Autor

Anexo 3. Adición de la salmuera a la pulpa de papaya



Fuente: El Autor

Anexo 4. Preparación del jarabe para confitar



Fuente: El Autor

Anexo 5. Secado de las frutas confitadas de papaya en el horno deshidratador



Fuente: El Autor

Anexo 6. Pesaje de la fruta entera, piña



Fuente: El Autor

Anexo 7. Pesaje de la pulpa troceada de piña



Fuente: El Autor

Anexo 8. Adición de la salmuera a la pulpa de piña



Fuente: El Autor

Anexo 9. Preparación del jarabe para confitar



Fuente: El Autor

Anexo 10. Inmersión de la pulpa de piña en el jarabe



Fuente: El Autor

Anexo 11. Pulpas de papaya y piña sumergidas en el jarabe respectivo



Fuente: El Autor

Anexo 12. Prueba de evaluación sensorial para frutas confitadas de papaya y piña



Fuente: El Autor

Anexo 13. Prueba de evaluación sensorial

Prueba de evaluación sensorial Escala hedónica

Producto: Frutas confitadas de papaya y piña.

Nombre: _____

Edad: _____

Fecha: _____

INSTRUCCIONES

Frente a usted se presentan 6 muestras de frutas confitadas. Por favor, deguste los productos en el orden en el que se encuentran dispuestos anotando el código disponible en el envase del ejemplar a analizar e indique el puntaje para cada atributo que corresponda con su nivel de valoración.

Puntuación	Valoración
1	me disgusta extremadamente
2	me disgusta mucho
3	me disgusta moderadamente
4	me disgusta levemente
5	no me gusta ni me disgusta
6	me gusta levemente
7	me gusta moderadamente
8	me gusta mucho
9	me gusta extremadamente

Código	Puntaje para cada atributo			
	Olor	Color	Sabor	Textura

¡Muchas gracias por su colaboración!

Anexo 14. Análisis de la varianza, olor papaya

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Olor	27	0,05	0,00	14,08

Elaborado por: El Autor

Anexo 15. Cuadro de análisis de la varianza (SC tipo III), olor papaya

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,90	8	0,11	0,11	0,9985
Frutas	0,00	0	0,00	sd	sd
Jarabes	0,47	2	0,23	0,22	0,8037
Tiempos	0,09	2	0,05	0,04	0,9572
Frutas*Jarabes	0,00	0	0,00	sd	sd
Frutas*Tiempos	0,00	0	0,00	sd	sd
Jarabes*Tiempos	0,34	4	0,09	0,08	0,9873
Frutas*Jarabes*Tiempos	0,00	0	0,00	sd	sd
Error	19,01	18	1,06		
Total	19,91	26			

Elaborado por: El Autor

Anexo 16. Análisis de la varianza, olor piña

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Clor	27	0,17	0,00	10,94

Elaborado por: El Autor

Anexo 17. Cuadro de análisis de la varianza (SC tipo III), olor piña

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	207,12	8	25,89	0,47	0,8635
Frutas	0,00	0	0,00	sd	sd
Jarabes	96,13	2	48,06	0,87	0,4371
Tiempos	47,60	2	23,80	0,43	0,6575
Frutas*Jarabes	0,00	0	0,00	sd	sd
Frutas*Tiempos	0,00	0	0,00	sd	sd
Jarabes*Tiempos	63,40	4	15,85	0,29	0,8833
Frutas*Jarabes*Tiempos	0,00	0	0,00	sd	sd
Error	997,97	18	55,44		
Total	1205,09	26			

Elaborado por: El Autor

Anexo 18. Análisis de la varianza, color papaya

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Color	27	0,13	0,00	14,84

Elaborado por: El Autor

Anexo 19. Cuadro de análisis de la varianza (SC tipo III), color papaya

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	262,02	8	32,75	0,34	0,9390
Frutas	0,00	0	0,00	sd	sd
Jarabes	193,13	2	96,56	1,00	0,3877
Tiempos	10,49	2	5,24	0,05	0,9473
Frutas*Jarabes	0,00	0	0,00	sd	sd
Frutas*Tiempos	0,00	0	0,00	sd	sd
Jarabes*Tiempos	53,40	4	14,60	0,15	0,9601
Frutas*Jarabes*Tiempos	0,00	0	0,00	sd	sd
Error	1739,48	18	96,64		
Total	2001,50	26			

Elaborado por: El Autor

Anexo 20. Análisis de la varianza, color piña

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Color	27	0,10	0,00	11,46

Elaborado por: El Autor

Anexo 21. Cuadro de análisis de la varianza (SC tipo III), color piña

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	137,86	8	17,23	0,26	0,9714
Frutas	0,00	0	0,00	sd	sd
Jarabes	54,95	2	27,47	0,41	0,6673
Tiempos	0,67	2	0,34	0,01	0,9949
Frutas*Jarabes	0,00	0	0,00	sd	sd
Frutas*Tiempos	0,00	0	0,00	sd	sd
Jarabes*Tiempos	82,24	4	20,56	0,31	0,8678
Frutas*Jarabes*Tiempos	0,00	0	0,00	sd	sd
Error	1195,43	18	66,41		
Total	1333,29	26			

Elaborado por: El Autor

Anexo 22. Análisis de la varianza, sabor papaya

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Sabor	27	0,05	0,00	10,87

Elaborado por: El Autor

Anexo 23. Cuadro de análisis de la varianza (SC tipo III), sabor papaya

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,61	8	0,08	0,12	0,9974
Frutas	0,00	0	0,00	sd	sd
Jarabes	0,21	2	0,10	0,17	0,8480
Tiempos	0,25	2	0,12	0,20	0,8226
Frutas*Jarabes	0,00	0	0,00	sd	sd
Frutas*Tiempos	0,00	0	0,00	sd	sd
Jarabes*Tiempos	0,16	4	0,04	0,07	0,9914
Frutas*Jarabes*Tiempos	0,00	0	0,00	sd	sd
Error	11,17	18	0,62		
Total	11,78	26			

Elaborado por: El Autor

Anexo 24. Análisis de la varianza, sabor piña

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Sabor	27	0,04	0,00	17,07

Elaborado por: El Autor

Anexo 25. Cuadro de análisis de la varianza (SC tipo III), sabor piña

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	74,06	8	9,26	0,09	0,9993
Frutas	0,00	0	0,00	sd	sd
Jarabes	57,10	2	28,55	0,27	0,7676
Tiempos	7,24	2	3,62	0,03	0,9666
Frutas*Jarabes	0,00	0	0,00	sd	sd
Frutas*Tiempos	0,00	0	0,00	sd	sd
Jarabes*Tiempos	9,72	4	2,43	0,02	0,9989
Frutas*Jarabes*Tiempos	0,00	0	0,00	sd	sd
Error	1914,58	18	106,37		
Total	1988,64	26			

Elaborado por: El Autor

Anexo 26. Análisis de la varianza, textura papaya

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Textura	27	0,07	0,00	15,60

Elaborado por: El Autor

Anexo 27. Cuadro de análisis de la varianza (SC tipo III), textura papaya

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	114,48	8	14,31	0,16	0,9935
Frutas	0,00	0	0,00	sd	sd
Jarabes	54,89	2	27,44	0,31	0,7364
Tiempos	5,50	2	2,75	0,03	0,9694
Frutas*Jarabes	0,00	0	0,00	sd	sd
Frutas*Tiempos	0,00	0	0,00	sd	sd
Jarabes*Tiempos	54,09	4	13,52	0,15	0,9590
Frutas*Jarabes*Tiempos	0,00	0	0,00	sd	sd
Error	1587,18	18	88,18		
Total	1701,66	26			

Elaborado por: El Autor

Anexo 28. Análisis de la varianza, textura piña

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Textura	27	0,08	0,00	11,76

Elaborado por: El Autor

Anexo 29. Cuadro de análisis de la varianza (SC tipo III), textura piña

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	84,48	8	10,56	0,19	0,9897
Frutas	0,00	0	0,00	sd	sd
Jarabes	58,12	2	29,06	0,51	0,6070
Tiempos	12,72	2	6,36	0,11	0,8943
Frutas*Jarabes	0,00	0	0,00	sd	sd
Frutas*Tiempos	0,00	0	0,00	sd	sd
Jarabes*Tiempos	13,64	4	3,41	0,06	0,9927
Frutas*Jarabes*Tiempos	0,00	0	0,00	sd	sd
Error	1019,06	18	56,61		
Total	1103,54	26			

Elaborado por: El Autor

Anexo 30. Análisis de la varianza, apariencia papaya

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Apariencia	27	0,03	0,00	17,75

Elaborado por: El Autor

Anexo 31. Cuadro de análisis de la varianza (SC tipo III), apariencia papaya

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	92,07	8	11,51	0,03	0,9995
Frutas	0,00	0	0,00	sd	sd
Jarabes	66,51	2	33,25	0,23	0,7992
Tiempos	1,86	2	0,93	0,01	0,9937
Frutas*Jarabes	0,00	0	0,00	sd	sd
Frutas*Tiempos	0,00	0	0,00	sd	sd
Jarabes*Tiempos	23,71	4	5,93	0,04	0,9966
Frutas*Jarabes*Tiempos	0,00	0	0,00	sd	sd
Error	2637,21	18	146,51		
Total	2729,28	26			

Elaborado por: El Autor

Anexo 32. Análisis de la varianza, apariencia piña

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Apariencia	27	0,14	0,00	10,56

Elaborado por: El Autor

Anexo 33. Cuadro de análisis de la varianza (SC tipo III), apariencia piña

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	160,03	8	20,00	0,37	0,9212
Frutas	0,00	0	0,00	sd	sd
Jarabes	55,55	2	27,78	0,52	0,6041
Tiempos	23,27	2	11,64	0,22	0,8069
Frutas*Jarabes	0,00	0	0,00	sd	sd
Frutas*Tiempos	0,00	0	0,00	sd	sd
Jarabes*Tiempos	81,21	4	20,30	0,38	0,8207
Frutas*Jarabes*Tiempos	0,00	0	0,00	sd	sd
Error	964,47	18	53,58		
Total	1124,50	26			

Elaborado por: El Autor

Anexo 34. Análisis de la varianza, aceptabilidad papaya

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Aceptabilidad	27	0,09	0,00	12,14

Elaborado por: El Autor

Anexo 35. Cuadro de análisis de la varianza (SC tipo III), aceptabilidad papaya

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	95,46	8	11,93	0,21	0,9852
Frutas	0,00	0	0,00	sd	sd
Jarabes	52,90	2	26,45	0,46	0,6362
Tiempos	4,63	2	2,32	0,04	0,9603
Frutas*Jarabes	0,00	0	0,00	sd	sd
Frutas*Tiempos	0,00	0	0,00	sd	sd
Jarabes*Tiempos	37,93	4	9,48	0,17	0,9528
Frutas*Jarabes*Tiempos	0,00	0	0,00	sd	sd
Error	1026,55	18	57,03		
Total	1122,01	26			

Elaborado por: El Autor

Anexo 36. Análisis de la varianza, aceptabilidad piña

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Aceptabilidad	27	0,23	0,00	7,57

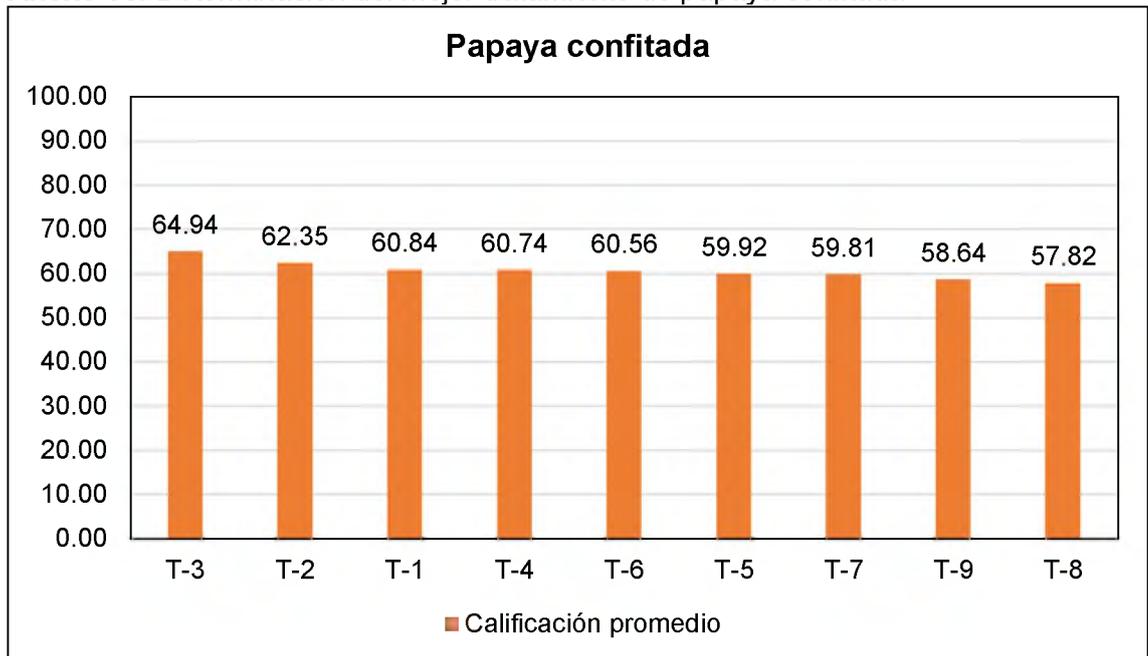
Elaborado por: El Autor

Anexo 37. Cuadro de análisis de la varianza (SC tipo III), aceptabilidad piña

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	134,40	8	16,80	0,67	0,7089
Frutas	0,00	0	0,00	sd	sd
Jarabes	74,34	2	37,17	1,49	0,2521
Tiempos	21,41	2	10,70	0,43	0,6577
Frutas*Jarabes	0,00	0	0,00	sd	sd
Frutas*Tiempos	0,00	0	0,00	sd	sd
Jarabes*Tiempos	38,65	4	9,66	0,39	0,8150
Frutas*Jarabes*Tiempos	0,00	0	0,00	sd	sd
Error	449,26	18	24,96		
Total	583,66	26			

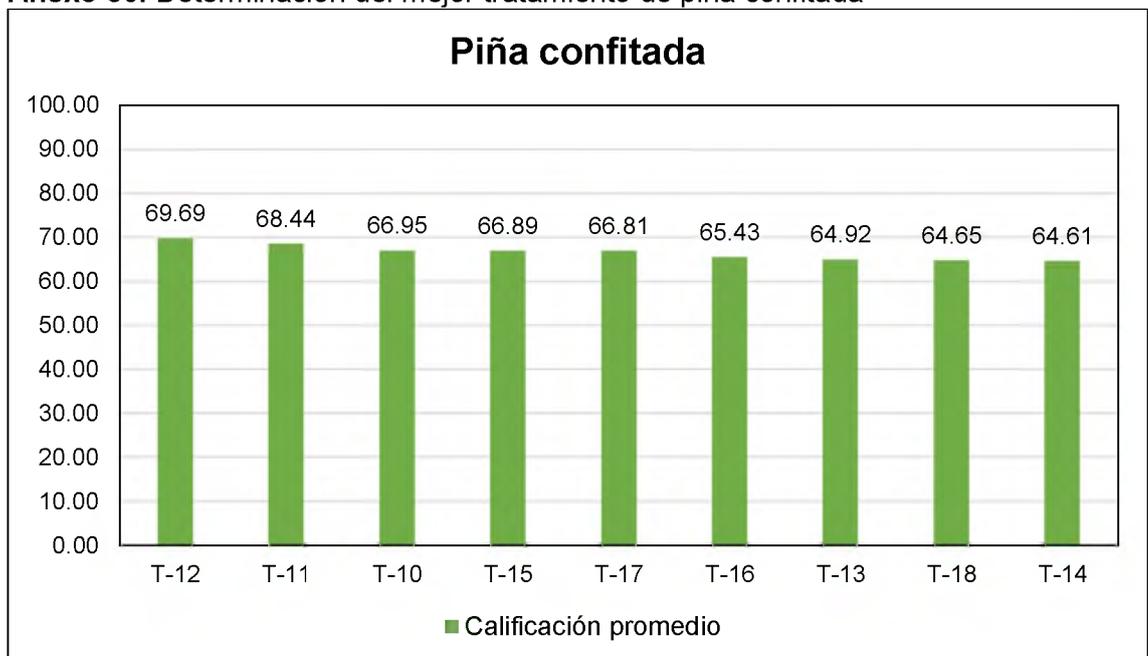
Elaborado por: El Autor

Anexo 38. Determinación del mejor tratamiento de papaya confitada



Elaborado por: El Autor

Anexo 39. Determinación del mejor tratamiento de piña confitada



Elaborado por: El Autor

Anexo 40. Medición del pH



Fuente: El Autor

Anexo 41. Medición de sólidos solubles (°Brix)



Fuente: El Autor

Anexo 42. Determinación de la acidez titulable



Fuente: El Autor

Anexo 43. Cantidad de NaOH consumidos en la titulación, piña confitada



Fuente: El Autor

Anexo 44. Resultados de los análisis de fibras, humedad, hongos y levaduras en papaya confitada





LABORATORIO DE ANÁLISIS QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS

Pag 1/1

ORIGINAL

CÓDIGO ÚNICO No. 8002-808-M95		Reporte No. 16445	
EMPRESA	NOMBRE	SERGIO DENNIS COTTO MORALES	
	DIRECCION	DOMINGO SABIO Y CALLE DOCE N 1919,	
TIPO DE PRODUCTO	FRUTA CONFITADA DE PAPAYA		
FACTURA	CODIGO/LOTE	FECHA DE RECEPCION	27/07/2017
PESO DECLARADO	MARCA	FECHA FINALIZACION DE ANALISIS	03/08/2017
ORDEN DE TRABAJO	29108	CLASIFICACION	N/A
		FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS	03/08/2017
CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura(°C) 19-26	HUMEDAD RELATIVA	Humedad Relativa: (%) 49-70

RESULTADO DE ANÁLISIS			
PARAMETRO	METODO REFERENCIA	RESULTADO	UNIDAD
*Fibras	MLAQ_10 INEN 542 / AOAC 978.10 Ed. 20, 2016	1,19	%
*Humedad	MLA_07 AOAC 930.15 Ed. 20, 2016	66,28	%
*Hongo y Levaduras	MLM_16 AOAC 997.02 Ed. 20, 2016	<10upc/	g
Muestreo realizado por		CLIENTE	
Observaciones			

CONTROL INTERNO MUESTREO DISCIPLINARIO

NOTA: Este reporte solamente puede ser reproducido de forma integral y con la autorización por escrito del INP. Está totalmente prohibida su reproducción de forma parcial. Los resultados emitidos en éste reporte se refieren exclusivamente al material ensayado y no son relacionados directamente a productos no ensayados. Los registros de los análisis son archivados en el laboratorio por 5 años. Se analizó bajo las condiciones de temperatura de recepción de la muestra. Los ensayos marcado con (*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.



 DRA/ SULLY STACION
 RESPONSABLE DE AUTORIZACIÓN

DOCUMENTO NO VALIDO
PARA LA EXPORTACION



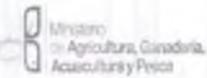
 FERNANDA HURTADO
 DIRECTOR(A) TÉCNICO(A)

Letamendi 102 y la Ría * Telefax: (593-4) 2401 773 - 2401 776 - 2401 779 * Fax(593-4) 2402 304
 P.O. Box: 09-01-15131 * E-mail: inp@institutopesca.gob.ec * Guayaquil - Ecuador

Fuente: El Autor

Anexo 45. Resultados de los análisis de fibras, humedad, hongos y levaduras en piña confitada





LABORATORIO DE ANÁLISIS QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS

Pag 1/1

ORIGINAL

CÓDIGO ÚNICO No.	8002-809-M95	Reporte No.	16446
EMPRESA	NOMBRE SERGIO DENNIS COTTO MORALES DIRECCIÓN DOMINGO SABIO Y CALLE DOCE N 1919.		
TIPO DE PRODUCTO	FRUTA CONFITADA DE PIÑA		
FACTURA	CODIGO/LOTE	FECHA DE RECEPCION	27/07/2017
PESO DECLARADO	MARCA	FECHA FINALIZACION DE ANALISIS	03/08/2017
ORDEN DE TRABAJO	29108	CLASIFICACION N/A	FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS 03/08/2017
CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura(°C) 19-26	HUMEDAD RELATIVA	Humedad Relativa: (%) 49-70

RESULTADO DE ANÁLISIS			
PARAMETRO	METODO REFERENCIA	RESULTADO	UNIDAD
*Fibras	MLAQ_10 INEN 542 / AOAC 978.10 Ed. 20, 2016	1,66	%
*Humedad	MLA_07 AOAC 930.15 Ed. 20, 2016	44,64	%
*Hongo y Levaduras	MLM_16 AOAC 997.02 Ed. 20, 2016	<10upc/	g

Muestreo realizado por CLIENTE

Observaciones

NOTA: Este reporte solamente puede ser reproducido de forma integral y con la autorización por escrito del INP. Está totalmente prohibida su reproducción de forma parcial. Los resultados emitidos en este reporte se refieren exclusivamente al material ensayado y no son relacionados directamente a productos no ensayados. Los registros de los análisis son archivados en el laboratorio por 5 años. Se analizó bajo las condiciones de temperatura de recepción de la muestra. Los ensayos marcado con () NO estan incluidos en el alcance de la acreditación del SAE*



 DRA. SULLY STACIO
 RESPONSABLE DE AUTORIZACIÓN

DOCUMENTO NO VALIDO
PARA LA EXPORTACIÓN



 ING. FERNANDA HURTADO
 DIRECTOR(A) TÉCNICO(A)

Letamendi 102 y la Ría * Telefax: (593-4) 2401 773 - 2401 776 - 2401 779 * Fax(593-4) 2402 304
 P.O. Box: 09-01-15131 * E-mail: inp@institutopesca.gob.ec * Guayaquil - Ecuador

Fuente: El Autor

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Cotto Morales, Sergio Dennis**, con C.C: # **0929001949** autor/a del trabajo de titulación: **Desarrollo de papaya (*Carica papaya* L.) y piña (*Ananas comosus* L.) confitada, empleando jarabes de sacarosa y Stevia** previo a la obtención del título de **Ingeniero Agroindustrial** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 13 de septiembre de 2017

Nombre: **Cotto Morales, Sergio Dennis**

C.C: **0929001949**

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA				
FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN				
TEMA Y SUBTEMA:	Desarrollo de papaya (<i>Carica papaya</i> L.) y piña (<i>Ananas comosus</i> L.) confitada, empleando jarabes de sacarosa y Stevia			
AUTOR(ES)	Sergio Dennis, Cotto Morales			
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Nelly Lorena, Pulgar Oleas			
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil			
FACULTAD:	Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo			
CARRERA:	Ingeniería Agroindustrial			
TÍTULO OBTENIDO:	Ingeniero Agroindustrial			
FECHA DE PUBLICACIÓN:	13 de septiembre de 2017	No. PÁGINAS:	100	
ÁREAS TEMÁTICAS:	Desarrollo de nuevos productos			
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	<i>Frutas confitadas, papaya, piña, jarabe, sacarosa, Stevia.</i>			
RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):				
<p>El proyecto consistió en desarrollar frutas confitadas de papaya variedad hawaiana y piña variedad MD2, se elaboraron formulaciones de jarabes con sacarosa y Stevia en diferentes porcentajes empleando tres tiempos de inmersión, resultando 18 tratamientos a evaluar. Se eligió el mejor tratamiento de papaya y piña en base a encuestas de evaluación sensorial a un panel de 30 jueces mediante la escala de medición hedónica. En el análisis estadístico se empleó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con arreglo factorial 2 x 3 x 3 y el test de comparaciones múltiples de Duncan con el objetivo de comparar las medias de los tratamientos entre sí. Los tratamientos con mejores resultados fueron: T-3 de papaya con pH 6.6, 32 °Brix, acidez titulable como ácido cítrico 1.17 %, humedad 66.28 %, fibras 1.19 %, mohos y levaduras <10 upc/g, 2.25 kg con un costo de \$ 19.52 y el Tratamiento T-12 de piña confitada con pH 5.30, 50 °Brix, acidez titulable como ácido ascórbico 3.39 %, humedad 44.64 %, fibras 1.66 %, mohos y levaduras <10 upc/g, 2.42 kg con un costo de \$ 29.98, caracterizando los productos finales. Se recomienda emplear otras variedades de frutas y hortalizas, además de usar diferentes tipos de edulcorantes como aspartamo, sacarina, sucralosa, taumatina, entre otros, con el propósito de identificar y comparar las características de los productos finales obtenidos.</p>				
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI		<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593-969580468	E-mail: sergio.cotto93@hotmail.com		
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::	Nombre: Ing. Caicedo Coello, Noelia M. Sc.			
	Teléfono: +593-987361675			
	E-mail: noelia.caicedo@cu.ucsg.edu.ec			
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA				
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):				
Nº. DE CLASIFICACIÓN:				
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):				