

**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

**TEMA:**

**Desarrollo de mermelada de pulpa y cáscara de maracuyá  
(*Passiflora edulis flavicarpa*), endulzada  
con stevia (*Stevia rebaudiana*)**

**AUTORA:**

**Chávez Ganchala Cinthya Adriana**

**Trabajo de Titulación Previo a la obtención del título de  
INGENIERA AGROINDUSTRIAL**

**TUTORA**

**Ing. Crespo Moncada Bella, M.Sc.**

**Guayaquil, Ecuador**

**6 de Marzo, 2018**



**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 **Chávez Ganchala Cinthya Adriana** como requerimiento para la obtención del título de **Ingeniera Agroindustrial**.

**TUTORA**

---

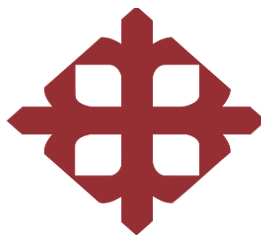
**Ing. Bella Cecilia Crespo Moncada, M.Sc.**

**DIRECTOR DE LA CARRERA**

---

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

**Guayaquil, a los 6 días, del mes de Marzo del año 2018**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Yo, **Chávez Ganchala Cinthya Adriana**

**DECLARO QUE:**

El Trabajo de Titulación, **Desarrollo de mermelada de pulpa y cáscara de maracuyá (*Passiflora edulis flavicarpa*), endulzada con stevia (*Stevia rebaudiana*)**. Previo a la obtención del título de **Ingeniera 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 6 días, del mes de Marzo del año 2018**

**LA AUTORA**

---

**Chávez Ganchala Cinthya Adriana**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

**AUTORIZACIÓN**

Yo, **Chávez Ganchala Cinthya Adriana**

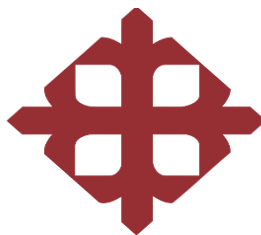
Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Desarrollo de mermelada de pulpa y cáscara de maracuyá (*Passiflora edulis flavicarpa*), endulzada con stevia (*Stevia rebaudiana*)**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, a los 6 días, del mes de Marzo del año 2018**

**LA AUTORA**

---

**Chávez Ganchala Cinthya Adriana**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

**CERTIFICACIÓN URKUND**

La Dirección de las Carreras Agropecuarias revisó el Trabajo de Titulación “**Desarrollo de mermelada de pulpa y cáscara de maracuyá (*Passiflora edulis flavicarpa*), endulzada con stevia (*Stevia rebaudiana*)**”, presentado por la estudiante **Chávez Ganchala Cinthya Adriana**, de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, donde obtuvo del programa URKUND, el valor de 0 % de coincidencias, considerando ser aprobada por esta dirección.

URKUND	
Documento	<a href="#">TT UTE B 2017 Chávez Ganchala Cinthya.pdf</a> (D35227992)
Presentado	2018-02-01 15:37 (+01:00)
Presentado por	ute.fetd@gmail.com
Recibido	alfonso.kuffo.ucsg@analysis.orkund.com
Mensaje	TT UTE B 2017 Chavez Ganchala <a href="#">Mostrar el mensaje completo</a>
	<b>0%</b> de estas 26 páginas, se componen de texto presente en 0 fuentes.

**Fuente:** URKUND-Usuario Kuffó García, 2018

Certifican,

---

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

---

**Ing. Alfonso Kuffó García, M. Sc.**  
Revisor – URKUND

## **AGRADECIMIENTO**

Primero agradezco a Dios y a la Virgen de Guadalupe, por guiarme y cuidarme todos los días y permitirme seguir adelante pese a las adversidades.

A mi padre, por inculcarme buenos valores, por sus consejos, por su apoyo y ser un ejemplo de lucha.

A mi madre, por brindarme la oportunidad de salir adelante por medio de la educación, por enseñarme lo que es una verdadera madre, amiga, esposa y por estar siempre conmigo, en todo lo bueno y lo malo, por ser siempre la persona que apaga todos los incendios en la familia, también a mi hermana, por ser parte de este proceso.

A mi esposo, amigo y compañero Diego Chachapollas, por su amor, paciencia, perseverancia y apoyo, y sobre todo por ser esos días de padre y madre para nuestra hija.

A mi hija, mi princesa, por ser mi inspiración y razón de superación día tras día, por acompañarme a clases y ser una compañera más de estudio.

A mi amigo incondicional, Douglas Chavarría, por estar en las buenas, malas y peores y ser de esos amigos que ya no existen.

A mi familia, que a pesar de la distancia siempre han sabido brindarme su apoyo y estar ahí cuando más lo necesito, por enseñarme el verdadero amor de familia.

A Gabi y Beca, por todo su apoyo durante la carrera universitaria.

**Cinthyia Adriana Chávez Ganchala**

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo está dedicado para mis padres, que me apoyaron en mi estudio, a mi hija, mi esposo, por ser mi motivo de superación y quienes han sido parte este proceso día, tras día y a mi familia por su apoyo incondicional y por enseñarme el amor de familia.

**Cinthyá Adriana Chávez Ganchala**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

---

**Ing. Bella Cecilia Crespo Moncada, M.Sc.**  
TUTORA

---

**Ing. John Eloy Franco Rodríguez, Ph.D.**  
DIRECTOR DE CARRERA

---

**Ing. Noelia Caicedo Coello, M.Sc.**  
COORDINADORA DE TITULACIÓN





**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

**CALIFICACIÓN**

---

**Ing. Bella Cecilia Crespo Moncada, M.Sc.**

## ÍNDICE GENERAL

<b>1 INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>18</b>
1.1 Objetivos .....	19
1.1.1 Objetivo general.....	19
1.1.2 Objetivos Específicos.....	19
1.2 Formulación de problema.....	19
1.3 Justificación.....	19
1.4 Hipótesis .....	20
<b>2 MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>21</b>
2.1 Generalidades de maracuyá .....	21
2.1.1 Clasificación Taxonómica.....	21
2.1.2 Descripción Botánica.....	22
2.1.3 Caracterización de la pulpa de maracuyá.....	22
2.1.4 Variedades comerciales de maracuyá.....	23
2.1.5 Producción maracuyá en Ecuador.....	23
2.1.6 Propiedades Nutricionales.....	23
2.1.7 Cáscara de maracuyá.....	24
2.1.8 Composición Nutricional de la cáscara de maracuyá.....	25
2.2 Stevia .....	25
2.2.1 Beneficios de la Stevia.....	26
2.2.2 Pectina.....	26
2.2.3 Edulcorantes.....	27
2.2.4 Extracción de stevia.....	27
2.3 Mermelada .....	28
2.3.1 Procedimiento de la mermelada.....	28
2.3.2 Errores frecuentes que se deben evitar al elaborar la mermelada.....	30
2.3.3 Grados Brix o contenido de sólidos solubles.....	30
2.3.4 Potencial de Hidrógeno.....	31
2.3.5 Microbiología de los alimentos.....	31
2.3.6 Moho, Levaduras y <i>E. coli</i> .....	31
2.3.7 Análisis Bromatológico.....	32
2.3.8 Propiedades Organolépticas.....	32
2.3.9 Normas INEN.....	34
<b>3 MARCO METODOLÓGICO.....</b>	<b>35</b>
3.1 Localización del ensayo .....	35
3.2 Características climáticas.....	35

3.3 Materiales .....	35
3.3.1 Materiales de Laboratorio.....	35
3.3.2 Equipos de laboratorio. ....	36
3.3.3 Insumos y Reactivos. ....	37
3.4 Descripción de la elaboración de la mermelada .....	37
3.5 Análisis a la cáscara de maracuyá .....	38
3.5.1 Escala de Maduración.....	38
3.5.2 Análisis de pH. ....	38
3.5.3 Análisis de Sólidos Solubles.....	39
3.5.4 Análisis de ceniza.....	39
3.5.5 Análisis de acidez titulable. ....	39
3.6 Análisis de los tratamientos.....	39
3.6.1 Análisis de pH. ....	39
3.6.2 Análisis de Sólidos solubles. ....	40
3.6.3 Análisis de ceniza.....	40
3.6.4 Análisis Microbiológico. ....	40
3.6.5 Análisis de características organolépticas. ....	40
3.7 Diseño Experimental .....	41
3.8 Factores Estudiados.....	42
3.9 Tratamientos .....	42
3.10 Variables evaluadas .....	43
<b>4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>44</b>
4.1 Caracterización de cáscara de maracuyá.....	44
4.2 Análisis Sólidos solubles .....	44
4.3 Análisis de pH .....	45
4.4 Análisis de Cenizas .....	46
4.5 Análisis Sensorial.....	48
4.6 Color .....	49
4. 7 Apariencia .....	50
4.8 Textura.....	51
4. 9 Olor .....	52
4.10 Sabor .....	53
4.11 Retrogusto.....	55
4.12 Análisis Microbiológico .....	56
4.13 Análisis Económico .....	56
4.14 Análisis Potencial Nutritivo .....	57
4.14.1 Determinación de ceniza. ....	57

4.14.2 Determinación de acidez.....	58
4.14.3 Determinación de proteínas.....	59
4.14.4 Determinación de carbohidratos.....	60
<b>5 CONCLUSIONES.....</b>	<b>61</b>
<b>6 RECOMENDACIONES.....</b>	<b>63</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>64</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>70</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Análisis físico-químicos de la pulpa de maracuyá .....	22
<b>Tabla 2.</b> Caracterización de la cáscara de maracuyá .....	24
<b>Tabla 3.</b> Composición Nutricional de la cáscara de maracuyá.....	25
<b>Tabla 4.</b> ANDEVA planteado para el proyecto propuesto .....	41
<b>Tabla 5.</b> Combinación de tratamientos .....	42
<b>Tabla 6.</b> Índice de maduración, pH, Sólidos solubles y ceniza.....	44
<b>Tabla 7.</b> Análisis de varianza, sólidos solubles.....	45
<b>Tabla 8.</b> ANDEVA, sólidos solubles.....	45
<b>Tabla 9.</b> Test Duncan, sólidos solubles .....	45
<b>Tabla 10.</b> Análisis de varianza, pH .....	46
<b>Tabla 11.</b> ANDEVA,pH .....	46
<b>Tabla 12.</b> Test DUNCAN,pH.....	46
<b>Tabla 13.</b> Análisis de varianza, cenizas.....	47
<b>Tabla 14.</b> ANDEVA,cenizas.....	47
<b>Tabla 15.</b> Test DUNCAN, cenizas .....	47
<b>Tabla 16.</b> Promedio de atributos sensoriales, QDA .....	48
<b>Tabla 17.</b> Análisis de varianza, atributo color .....	49
<b>Tabla 18.</b> ANDEVA, atributo color .....	49
<b>Tabla 19.</b> Test DUNCAN .....	50
<b>Tabla 20.</b> Análisis de varianza.....	50
<b>Tabla 21.</b> ANDEVA, apariencia .....	51
<b>Tabla 22.</b> Test DUNCAN .....	51
<b>Tabla 23.</b> Análisis de varianza, atributo textura .....	52
<b>Tabla 24.</b> ANDEVA, atributo textura .....	52
<b>Tabla 25.</b> Test DUNCAN .....	52
<b>Tabla 26.</b> Análisis de varianza, atributo olor .....	53
<b>Tabla 27.</b> ANDEVA, atributo olor .....	53
<b>Tabla 28.</b> Test DUNCAN .....	53
<b>Tabla 29.</b> Análisis varianza, atributo sabor .....	54
<b>Tabla 30.</b> ANDEVA, atributo sabor .....	54
<b>Tabla 31.</b> Test DUNCAN .....	54
<b>Tabla 32.</b> Test DUNCAN .....	56
<b>Tabla 33.</b> Resultado de mohos y levaduras de la mermelada.....	56
<b>Tabla 34.</b> Resultado de Escherichia coli, de la mermelada.....	56
<b>Tabla 35.</b> Costo de producción de la mermelada.....	57

<b>Tabla 36.</b> Análisis varianza.....	58
<b>Tabla 37.</b> ANDEVA.....	58
<b>Tabla 38.</b> Test DUNCAN .....	58
<b>Tabla 39.</b> Análisis varianza acidez .....	58
<b>Tabla 40.</b> ANDEVA.....	59
<b>Tabla 41.</b> Test DUNCAN .....	59
<b>Tabla 42.</b> Análisis varianza proteína.....	59
<b>Tabla 43.</b> ANDEVA.....	59
<b>Tabla 44.</b> Test DUNCAN .....	60
<b>Tabla 45.</b> Análisis varianza carbohidratos .....	60
<b>Tabla 46.</b> ANDEVA.....	60
<b>Tabla 47.</b> Test DUNCAN .....	60

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.</b> Universidad Católica de Santiago de Guayaquil .....	35
<b>Gráfico 2.</b> QDA, tratamientos de mermelada .....	48
<b>Gráfico 3.</b> Atributo Color .....	49
<b>Gráfico 4.</b> Atributo apariencia.....	50
<b>Gráfico 5.</b> Atributo textura .....	51
<b>Gráfico 6.</b> Atributo Olor .....	52
<b>Gráfico 7.</b> Atributo sabor .....	54
<b>Gráfico 8.</b> Atributo retrogusto.....	55

## RESUMEN

El presente Trabajo de Titulación tuvo como objetivo, la elaboración de mermelada con pulpa y cáscara de maracuyá, endulzada con Stevia, variando la dosis de pulpa (de 40 a 45 %), cáscara (de 10 a 15 %) y Stevia (de 40 a 50 %), dando como resultado elaborar 16 tratamientos que fueron procesados. Se analizaron las características físicas, químicas y sensoriales del mejor tratamiento. El estudio se realizó en la Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, se utilizó un DCA (Diseño Completamente al Azar) y el test de Duncan con el objetivo de comparar las medias de los tratamientos entre sí. El tratamiento con mejor resultado fue el T-13 con 62.67 °Brix, pH 3.38, acidez 1.7 %, cenizas 0.60 %, proteínas 0.71%, carbohidratos 73.59 % y un costo de USD \$ 2.50, además se realizó la evaluación sensorial con siete panelistas semi-entrenados, en el cual el Tratamiento 13 presentó mayor aceptación en cuanto a los atributos sabor, olor, color, apariencia, retrogusto y textura. El Tratamiento 13 cumple con los requisitos físicos, químicos y microbiológicos estipulados por la Norma INEN 419 para mermeladas.

**Palabras clave:** Mermelada, cáscara de maracuyá, maracuyá, Stevia, análisis sensorial, análisis físico.



## ABSTRACT

The present Titulation work was to make marmalade with pulp and passion fruit peel, sweetened with Stevia, varying the dose of pulp (from 40 to 45%), peel (from 10 to 15%) and Stevia (from 40). to 50%), resulting in the elaboration of 16 treatments that were processed. The physical, chemical and sensory characteristics of the best treatment were analyzed. The study was carried out at the Faculty of Technical Education for Development of the Catholic University of Santiago de Guayaquil, using a DCA (Completely Randomized Design) and the Duncan test in order to compare the means of the treatments with each other. The treatment with the best result was T-13 with 62.67 ° Brix, pH 3.38, acidity 1.7%, ash 0.60%, protein 0.71%, carbohydrates 73.59% and cost of USD \$ 2.50, in addition the sensory evaluation was carried out with seven panelists semi-trained, in which Treatment 13 presented greater acceptance in terms of taste, smell, color, appearance, aftertaste and texture attributes. Treatment 13 meets the physical, chemical and microbiological requirements stipulated by the INEN 419 Standard for jam.

**Keywords:** Stevia, passion fruit, marmalade, peel

## 1 INTRODUCCIÓN

La mermelada tiene una gran aceptación en el consumidor de todas las edades, siendo usada principalmente para el desayuno, helado y postres. En la actualidad existe una gran variedad de mermeladas a partir de las frutas. La mayoría de las frutas sirven como materia prima para la elaboración de jugos y otros derivados, principalmente solo se aprovecha la pulpa, mientras que las semillas y la cáscara son desechadas y consideradas como un desperdicio.

En nuestro país la maracuyá más conocida como la fruta de la pasión (*Passiflora Edulis flavicarpa*) por su sabor característico. Los productos que se realizan son: jugos y concentrados de pulpa, la cáscara de maracuyá es desechada y no representa un valor comercial y es utilizada como materia orgánica o desechada totalmente. En otros países la cáscara de las frutas es considerada como subproductos, ya que aportan un importante valor nutritivo para el consumidor.

Actualmente, el consumidor busca productos, bajos en azúcar o de su preferencia que la azúcar sea remplazada por la Stevia. La estevia (*Stevia rebaudiana*) es una planta nativa de Paraguay, de la cual se obtiene varios beneficios como endulzante, es consumida principalmente por personas diabéticas. Este edulcorante es aún más dulce que el propio azúcar, además no tiene calorías.

En este contexto surge la idea de elaborar una mermelada utilizando la pulpa y la cáscara de maracuyá, endulzada con estevia, ya que se podrá utilizar la mayor parte de la fruta que es considerada como desecho, por lo que será de mucha utilidad y beneficio para los productores y consumidores.

Con lo expuesto, el presente trabajo tiene los siguientes objetivos:

## **1.1 Objetivos**

### **1.1.1 Objetivo general.**

- Elaborar una mermelada de pulpa y cáscara de maracuyá (*Passiflora Edulis flavicarpa*) endulzada con Stevia (*Stevia rebaudiana*).

### **1.1.2 Objetivos Específicos.**

- Caracterizar física, químicamente, a la cáscara de maracuyá (*Passiflora Edulis flavicarpa*).
- Determinar el mejor tratamiento de la mermelada de pulpa y cáscara de maracuyá, endulzada con stevia.
- Realizar el análisis microbiológico, bromatológico y sensorial de la mermelada de pulpa y cáscara de maracuyá endulzada con stevia.
- Establecer el costo-beneficio del producto.

## **1.2 Formulación de problema**

- Elevado desperdicio que genera la maracuyá durante los procesos de transformación

## **1.3 Justificación**

En Ecuador para el procedimiento de productos solo se utiliza la pulpa, desperdiciando el resto del producto, cuando se considera que la cáscara de maracuyá representa el 60 % de fibra.

Mediante la elaboración de la mermelada se podrá aprovechar el valor nutritivo de la fruta, al utilizar las cáscaras de la fruta mencionada y además al remplazar la stevia por la azúcar, se obtendrá un producto nutritivo para los consumidores por los múltiples beneficios que representa al organismo, de igual manera este proyecto ayudará a los productores a generar mayores ingresos.

## **1.4 Hipótesis**

- El uso de la cáscara de maracuyá aumentará el valor nutricional de la mermelada.
- El uso de la cáscara de maracuyá no aumentará el valor nutricional de la mermelada.

## 2 MARCO TEÓRICO

### 2.1 Generalidades de maracuyá

El cultivo de parchita o maracuyá es originario de la región amazónica del Brasil, de donde fue difundida a Australia, pasando luego a Hawái. En la actualidad se cultiva en Australia, Nueva Guinea, Sri Lanka, Sudáfrica, India, Taiwán, Hawái, Brasil, Perú, Ecuador, Venezuela y Colombia entre otros, en donde fue introducida en 1936 (Cañizares y Jaramillo, 2015, p. 19).

La maracuyá es una planta de origen tropical, los frutos presentan un sabor particular intenso y una alta acidez, muy apreciado en los países norteamericanos, europeos y asiáticos que lo demandan con gran interés (Moreno, 2013, p. 1).

La Maracuyá tiene una gran acogida en el mercado nacional e internacional, ya que es un producto rico en vitaminas y calorías, su principal cualidad es que se lo puede envasar con muy bajos niveles de preservantes y seguir manteniendo sus propiedades nutricionales sin que éstos sean artificiales (Carrera y Fileto, 2016, p. 22).

#### 2.1.1 Clasificación Taxonómica.

Según Pereira (2015, p. 19), la taxonomía de la maracuyá es la siguiente:

- **División:** Espermatofita
- **Subdivisión:** Angiosperma
- **Clase:** Dicotiledónea
- **Subclase:** Arquiclamídea
- **Orden:** Passiflorales
- **Suborden:** Flacourtiinae
- **Familia:** Passifloraceae
- **Género:** *Passiflora*
- **Serie:** *Incarnatae*
- **Especie:** *edulis*
- **Variedad:** Purpúrea y flavicarpa

### 2.1.2 Descripción Botánica.

Según La Libertad (2009, p. 5) la descripción morfológica de la maracuyá es la siguiente:

- **Hojas:** Son de color verde lustroso con pecíolos glabros acanalados en la parte superior; posee dos nectarios redondos en la base del folíolo, la lámina foliar es palmeada y generalmente con tres lóbulos.
- **Flores:** Son solitarias y axilares, fragantes y vistosas. Las flores están provistas de 5 pétalos y una corona de filamentos radiante de color púrpura en la base y blanca en el ápice, posee 5 estambres y 3 estigmas.
- **Fruto:** Es una baya globosa u ovoide de color entre rojo intenso a amarillo cuando está maduro, las semillas con arilo carnoso muy aromáticas, miden de 6 a 7 cm de diámetro y entre 6 y 12 cm de longitud. El fruto consta de 3 partes.
- **Exocarpio:** Es la cáscara o corteza del fruto, es liso y está recubierto de cera natural que le da brillo. El color varía desde el verde, al amarillo cuando está maduro.
- **Mesocarpio:** Es la parte blanda porosa y blanca, formada principalmente por pectina, tiene grosor aproximadamente de 6mm que, al contacto con el agua, se reblandece con facilidad.
- **Endocarpio:** Es la envoltura (saco o arilo) que cubre las semillas de color pardo oscuro. Contiene el jugo de color amarillo opaco, bastante ácido, muy aromático y de sabor agradable.

### 2.1.3 Caracterización de la pulpa de maracuyá.

De acuerdo a Ernesto, Chóez y Manfredy (2012) la maracuyá puede ser caracterizada de la siguiente forma:

**Tabla 1.** Análisis físico-químicos de la pulpa de maracuyá

Ph	2.76
Sólidos solubles	14
Acidez	3.38

**Elaborado por:** La Autora

**Fuente:** Ernesto, Chóez y Manfredy (2012)

#### **2.1.4 Variedades comerciales de maracuyá.**

Los cultivares comerciales pertenecen casi sin excepción a las variedades amarilla (*P. edulis f. flavicarpa*) y púrpura (*P. edulis f. edulis*). La primera crece y se desarrolla muy bien en zonas tropicales; requiere invariablemente más de 1000mm anuales de lluvia y protección del viento y las heladas, pero es por lo demás más rústica y vigorosa que el maracuyá púrpura, y produce cosechas más regulares; por su superior resistencia a los nematodos y otros parásitos, se utiliza a veces como pie para injertos de la variedad púrpura. La segunda está mejor adaptada a zonas templadas, por lo que puede cultivarse a mayor altura; sus requisitos de pluviosidad son similares a los de la variedad amarilla (Taborda, 2014, p. 25).

#### **2.1.5 Producción maracuyá en Ecuador.**

En nuestro país, la maracuyá (*Pasiflora edulis f. flavicarpa Deg.*), se encuentra en el litoral ecuatoriano, destacándose las provincias de los Ríos con 18 553 ha (cantones Quevedo y Mocache). Manabí con 4 310 ha y Esmeraldas con 1 247 ha (Quininde y la Concordia), con una producción de 247 973 toneladas y productividad media de 8 6 t/ha (Quintero, 2013, p. 19).

La producción de maracuyá se orienta a la obtención de jugo y la producción de pulpa, en el proceso de transformación se procede a la separación de la pulpa de la cascara y la semilla. En gran parte de los casos la cascara se destruye, se destina a alimentación animal, abono orgánico y actualmente comienza a estudiarse posibles aplicaciones para la producción de energía (Espinoza, 2017 p. 45).

#### **2.1.6 Propiedades Nutricionales.**

La maracuyá es fuente de proteínas, minerales, vitaminas, carbohidratos y grasa, se consume como fruta fresca, o en jugo. La composición general de la fruta es: cáscara 50-60 %, jugo 30-40 %, semilla 10-15 %, siendo el jugo el producto de mayor importancia. La concentración de ácido ascórbico en maracuyá varía de 17 a 35 mg/100g de fruto para el

maracuyá rojo y entre 10 y 14 mg/100g de fruto para el maracuyá amarillo. (Cañizares y Jaramillo, 2015, p. 21).

La coloración amarillo anaranjada del jugo se debe a la presencia de un pigmento llamado caroteno ofreciendo al organismo que lo ingiere una buena cantidad de vitamina A y C, además de sales minerales, como calcio, hierro y fibras (Cañizares y Jaramillo, 2015, p. 21).

### **2.1.7 Cáscara de maracuyá.**

La corteza del maracuyá, particularmente el endocarpio, es una de las principales materias primas, para la producción de pectina. El contenido de pectina de la corteza del maracuyá oscila entre el 12 y el 15 % del peso seco. Considerando además que la cáscara de maracuyá representa el 50-60 % de fibra (Escobedo, 2013, p. 12).

Los residuos de frutas, como la cáscara de maracuyá, pueden ser utilizados para la alimentación animal dado su alto contenido de carbohidratos estructurales (celulosa, hemicelulosas, pectinas, rafinosa y estafiosa) y polisacáridos no estructurales (gomas y mucílagos). Este tipo de residuos se caracterizan por su alto contenido de humedad, hecho que dificulta su almacenamiento y preservación. Una alternativa para preservar este tipo de materiales es la elaboración de ensilajes, método que permite almacenar grandes volúmenes de material a bajo costo en época de cosecha y suministrarlo de forma regular a lo largo del año (Noguera, Valencia y Posada, 2014, p. 1).

**Tabla 2.** Caracterización de la cáscara de maracuyá

<b>Parámetro</b>	<b>Valoración</b>
Color	Amarillo Veduzco
Brix	3
pH	5
Acidez	3.2
Índice de madurez	0.40

**Fuente:** Escobedo (2013)

**Elaborado por:** La Autora



### 2.1.8 Composición Nutricional de la cáscara de maracuyá.

El contenido de nutrientes de la cáscara de maracuyá se detalla en la Tabla 3.

**Tabla 3.** Composición Nutricional de la cáscara de maracuyá

<b>Párametros</b>	<b>Cantidades 100g de cáscara</b>
cenizas	0.70g
lípidos	0.01g
proteínas	0.70g
fibras	4.33g
carbohidratos	6.78g
calcio	4.51g
hierro	0.89g
sodio	43.77g
potasio	178.40g

**Fuente:** Quintero 2014

**Elaborado por:** La Autora

## 2.2 Stevia

La Stevia rebaudiana es una planta originaria del Sudeste de Paraguay, miembro de la familia de las asteráceas, conocida como “hoja dulce”. Es un arbusto perenne que puede alcanzar 65 a 80 cm, pero que cultivadas pueden llegar hasta 1.0 m de altura, sus hojas lanceoladas tienen aproximadamente 5 cm de longitud y 2 cm de ancho y se disponen alternadas, enfrentadas de dos en dos. Puede utilizarse para la producción comercial por un periodo de cinco o más años, dando varias cosechas 204 anuales a partir de la parte aérea de la planta, ante la creciente demanda de productos bajos en calorías o sin calorías (Durán, Rodríguez, Cordón y Record, 2012, p. 2).

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).

Los compuestos responsables del dulzor de la Stevia rebaudiana son los glucósidos de esteviol aislados e identificados como esteviósido, esteviolbiósido, rebaudiosida A, B, C, D, E y F y dulcósido. Éstos se encuentran en las hojas de la planta en porcentajes variables en función de la especie, las condiciones de crecimiento y las técnicas agronómicas, llegando a alcanzar hasta el 15 % de su composición (Salvador, Reyes, Herrera, Sotelo y Menacho, 2014, p. 2).

### **2.2.1 Beneficios de la Stevia.**

En Brasil el té y las cápsulas de Stevia rebaudiana son oficialmente aprobadas para ser vendidas como medicamentos en el tratamiento de la diabetes. En la medicina herbal de Brasil, la Stevia es considerada como hipotensor diurético en casos de obesidad y para bajar los niveles de ácido úrico. Consumida como un té de hierbas, la Stevia beneficia la digestión y la función gastrointestinal y alivia las molestias estomacales (Osorio, 2007, p. 22).

La Stevia tiene actividad anticaries si al cepillarte añades unas gotitas del extracto a la pasta dentífrica. La Stevia es bactericida, a las hojas se les ha encontrado acción contra Streptococos y hongos como la molesta Cándida. Los individuos que la consumen tienen menor incidencia de resfriados y gripes. También se utiliza como agente antioxidante, desinfectante, antihistamínico, y para enfermedades de la piel (Osorio, 2007, p. 22).

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 (Daciw, 2006, p. 59).

### **2.2.2 Pectina.**

La pectina es un polisacárido contenido en la pared celular de la mayoría de los vegetales y frutas, con propiedades benéficas para la salud y

muy utilizado en la industria alimentaria (Campo, Villada y Meneses, 2016, p, 1).

La combinación de diferentes insumos se convierte en un sólido elástico es decir un gel, uno de estos insumos es el ácido el cual se adhiere a la cáscara por medio de una hidrólisis ácida, que proporciona iones de hidrogeno los cuales ayudan a que las moléculas de pectina dejen de estar dispersas unas con otras y se concentren formando una pectina más compacta (Escobedo, 2013, p. 8).

### **2.2.3 Edulcorantes.**

Los edulcorantes son sustancias que pueden estar utilizados en lugar de azúcar o alcoholes de azúcar, es decir que su función es darle un sabor dulce al alimento. Se pueden denominar como sustitutos de azúcar o edulcorantes no calóricos (Barlett, 2014, p. 3).

Los edulcorantes no calóricos, en especial los naturales, constituyen hoy una de las áreas más dinámicas dentro del campo de los aditivos alimentarios, dada la gran expansión que ha experimentado en estos últimos años el mercado de los alimentos bajos en calorías o para diabéticos. El endulzante más antiguo ha sido sin lugar a dudas la sacarosa o azúcar común y ahora en la actualidad se utiliza la Stevia. Para que un edulcorante natural o artificial sea utilizable por la industria alimentaria, tiene que cumplir con ciertos requisitos (Alonso, 2010, p. 4).

### **2.2.4 Extracción de stevia.**

Los extractos de stevia se obtienen macerándose en agua en la proporción de 1 a 6, es decir 1 kg de hojas por 6 litros de agua, por espacio de 2 días; luego se filtra, se prensa y al residuo seco se le añade 2 litros de agua, se hierve por 20 minutos y se macera por 2 días más. Al final se juntan los 2 líquidos resultantes, se filtra y se evapora a baja temperatura el líquido, hasta obtenerse 1 litro de extracto concentrado de Stevia de color oscuro muy dulce que contiene aproximadamente 10 % de esteviósidos. Se

puede ir evaporando y concentrando este producto para alcanzar mayores concentraciones. El residuo seco sirve como fertilizante, combustible, alimento para animales (Méndez y Saravia, 2012, p. 78).

### **2.3 Mermelada**

Es el producto preparado con una o una mezcla de frutas cítricas y elaboradas hasta adquirir una consistencia adecuada. Puede ser preparado con uno o más de los siguientes ingredientes: fruta(s) entera(s) o en trozos, que pueden tener toda o parte de la cáscara eliminada, pulpa(s), puré(s), zumo(s) (jugo(s), extractos acuosos y cáscara que están mezclados con productos alimentarios que confieren un sabor (FAO, 2009, p. 1).

En el mercado se puede encontrar dos tipos de mermeladas, que se diferencian por su proceso de elaboración; las mermeladas denominadas industriales y las artesanales. En general se considera que las primeras implican una producción de carácter uniforme, en una escala mucho mayor a las regionales o artesanales, y con una distribución de alcance nacional. En cambio, en las mermeladas regionales y/o artesanales, se distingue la presencia de producciones en pequeña escala, y también de mermeladas de frutas típicas de cada región (Meyer, 2016, p. 3).

#### **2.3.1 Procedimiento de la mermelada.**

Según FAO (s.f, p. 50) el procedimiento de la mermelada es el siguiente:

- **Recepción:** consiste en cuantificar la fruta que entrará a proceso. Esta operación debe hacerse utilizando recipientes adecuados y balanzas calibradas y limpias.
- **Selección:** se elimina la fruta que no tenga el grado de madurez adecuado o presente pudrición o magulladuras.

- **Lavado:** se hace para eliminar bacterias superficiales, residuos de insecticidas y suciedad adherida a la fruta. Se debe utilizar agua clorada.
- **Escaldado:** se pone la fruta en agua a 95 °C durante 8 minutos, para eliminar microorganismos, fijar el color y ablandar los tejidos de la fruta, optimizando la extracción de la pulpa.
- **Extracción de la pulpa:** Se hace con la ayuda de un despulpador de malla fina para evitar el paso de las semillas. Si no se dispone de este aparato se puede emplear una licuadora, en este caso debe utilizarse un colador para separar la fibra y las semillas.
- **Formulación:** Se pesa la cantidad de pulpa obtenida para determinar el rendimiento de extracción y para calcular la cantidad de azúcar y ácido necesarios.
- **Cocción:** Se pone en la marmita la pulpa y una tercera parte del azúcar y se inicia la cocción a fuego moderado y agitando con regularidad para que la mezcla no se queme. Una vez que se alcanza el punto de ebullición se agrega el resto del azúcar y se continúa la cocción hasta que se alcancen 65 °Brix. En este punto se quita el calor y se agrega el ácido cítrico, el cual se disuelve previamente con poco agua. Se toma una muestra de la mermelada, se enfría hasta 25 °C y se mide el pH, el cual debe encontrarse entre 3.0 y 3.5. De ser mayor a 3.5 se debe agregar una cantidad extra de ácido hasta alcanzar el valor óptimo.
- **Envasado:** El envasado puede hacerse en frascos de vidrio, en envases plásticos o en bolsas. En el caso de usar frascos, éstos deben ser previamente esterilizados con agua hirviendo por 10 minutos y los envases de plástico se deben clorar. La temperatura de llenado no debe bajar de 75 °C. Si el llenado se hace en envases plásticos, éstos se tapan y se colocan en un lugar fresco y seco para su enfriamiento, el cual tardará al menos 12 horas; para asegurarse que todo el lote está frío y haya gelificado se debe dejar en reposo por 24 horas.

- **Pasteurizado:** Cuando el llenado se realiza en frascos, la mermelada se debe pasteurizar para garantizar que el producto tenga una vida útil larga. Para ello se colocan los frascos con las tapas cerradas en un baño maría y se calientan a 95 °C durante 10 minutos. Al finalizar este proceso se sacan del baño maría y se enfrían gradualmente, primero en agua tibia y luego en agua fría para evitar un choque térmico que puede quebrar los frascos.
- **Etiquetado:** La etiqueta se pega cuando los envases estén fríos.
- **Embalaje y Almacenamiento:** El embalaje se hace en cajas de cartón y se almacenan en lugares secos, ventilados y limpios.

### **2.3.2 Errores frecuentes que se deben evitar al elaborar la mermelada.**

Los errores comunes cometidos durante la elaboración de la mermelada, entre los cuales son la causa de fracasos de la obtención y gelificación de la mermelada (Mancheno, 2011, p. 37).

- Solución parcial de la pectina en la masa, permaneciendo grumos.
- Inexactitud en la lectura de Grados Brix° o en la temperatura de la mermelada.
- El refractómetro debe ser calibrado con agua destilada diariamente.
- El cerrado defectuoso de los envases, ya que esto puede contaminar el producto, por medio de microorganismos.
- Omisión en agregar los ingredientes.
- Pesada inexacta de los ingredientes

### **2.3.3 Grados Brix o contenido de sólidos solubles.**

La escala Brix se utiliza en el sector de alimentos, para medir la cantidad aproximada de azúcares en zumos de fruta, vino o líquidos procesados dentro de la industria agroalimentaria ya que en realidad lo que se determina es el contenido de sólidos solubles totales, dentro de ésta y centrándonos en la industria agrícola, los técnicos siempre hacen referencia

al contenido de azúcares y se utiliza para hacer un seguimiento in situ en la evolución de la maduración de frutos y su momento óptimo de recolección (Domene y Segura, 2014,p. 1).

#### **2.3.4 Potencial de Hidrógeno.**

El ion hidrógeno es la sustancia resultante más importante de estos procesos metabólicos y está presente en todos los compartimentos corporales, y es el responsable del nivel de acidez o alcalinidad de los líquidos y tejidos corporales. La concentración de hidrogeniones se expresa por el valor de pH, que indica el estado ácido o alcalino de una solución. Esta información se complementa con el valor de pK, que indica el equilibrio químico de la sustancia acida en su capacidad de liberar sus iones ácidos y básicos (Mansilla, 2014, p. 1).

#### **2.3.5 Microbiología de los alimentos.**

Desde el punto de vista sanitario, los alimentos pueden ser vehículos de infecciones (ingestión de microorganismos patógenos) o de intoxicaciones (ingestión de toxinas producidas por microorganismos) graves. En este sentido se han desarrollado las técnicas de control microbiológico de alimentos. Muchas veces la causa de la contaminación del alimento se debe a medidas higiénicas inadecuadas en la producción, preparación y conservación; lo que facilita la presencia y el desarrollo de microorganismos (Andino y Castillo, 2010, p. 9).

#### **2.3.6 Moho, Levaduras y *E. coli*.**

**Moho:** se suele aplicar para designar a ciertos hongos filamentosos multicelulares cuyo crecimiento en la superficie de los alimentos se suele reconocer fácilmente por su aspecto aterciopelado o algodonoso, a veces pigmentado. Generalmente todo alimento enmohecido se considera no apto para el consumo. La identificación y clasificación de los mohos se basa en observaciones macroscópicas y microscópicas (Camacho, Giles, Ortegón, Palao, Serrano y Velázquez, 2014, p. 1).

**Levaduras:** se refiere a aquellos hongos que generalmente no son filamentosos, sino unicelulares y de forma ovoide o esferoide, y que se reproducen por gemación o por fisión. Las levaduras que se encuentran en los alimentos pueden ser benéficas o perjudiciales. Las levaduras se utilizan en la elaboración de alimentos como el pan, la cerveza, vinos, vinagre y quesos, también se utilizan en la obtención de enzimas y alimentos fermentados (Camacho et al, 2014, p. 4).

***Echerichia coli:*** Son bacilos cortos, gram negativos, aerobios que no producen pigmentos sobre los medios de cultivo, la mayoría fermenta la glucosa y otros azúcares sencillos con la producción de ácido y gas. Se les puede encontrar en explotaciones animales intensivas, granjas aviares, personas portadoras. Algunas son causantes de enfermedades transmitidas por alimentos. Se destruyen con un tratamiento térmico ligero (Andino y Castillo, 2010, p. 34).

### **2.3.7 Análisis Bromatológico.**

Se dedica al conocimiento de la naturaleza, composición, elaboración, fabricación, alteración y estado de conservación de los alimentos, por lo que explica en términos científicos:

- Composición química de los alimentos.
- Transformaciones de los alimentos en su preparación
- Alteraciones deseables de los alimentos en su preparación.
- Alteraciones indeseables de los alimentos en su preparación.
- Procesos tecnológicos de elaboración de los alimentos.
- Procesos de conservación de los alimentos ya preparados.
- Procesos culinarios que hay que aplicar para el consumo de los alimentos (Sandoval, 2016, p. 27).

### **2.3.8 Propiedades Organolépticas.**

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

Las propiedades sensoriales son los atributos de los alimentos que son percibidos por nuestros sentidos: (Grández, 2018, p. 20).

**La apariencia o impresión visual:** Es el aspecto exterior que muestran los alimentos, como expresión resultante del color, el tamaño, la forma y el estado del alimento.

**El color:** puede influir en la percepción de otro sentido, por ejemplo: un color desagradable puede ser asociado con un sabor desagradable.

**El aroma:** Se refiere a la percepción de un alimento oloroso después de colocarse en la boca. La muestra es disuelta en la mucosa del paladar y faringe y llega a los centros sensores del olfato, es decir, el aroma no es detectado en la nariz sino en la boca.

**El gusto:** Puede ser ácido (agrio), dulce, salado o amargo o una combinación de los cuatro. Esta propiedad es percibida por el órgano de la lengua.

**El sabor:** Esta propiedad combina tres propiedades: el olor, el aroma y el gusto. De allí que su evaluación sea compleja de medir. El factor diferenciador entre un alimento y otro está en el sabor.

### **2.3.9 Normas INEN.**

La Norma INEN 2825 establece los requisitos que se deben cumplir para la elaboración de mermeladas de frutas. Según INEN (2013, p. 22), establece los siguientes requisitos:

**Contenido de fruta:** Los productos, deberán elaborarse de tal manera que la cantidad de fruta utilizada como ingrediente en el producto terminado no deberá ser menor a 45 %.

**Sólidos Solubles:** El contenido de sólidos solubles para los productos, deberá estar en todos los casos entre el 60 al 65 % o superior.

**Aditivos:** Solo las clases de aditivos alimentarios indicadas abajo están tecnológicamente justificadas y pueden ser empleadas en productos amparados por esta Norma.

### 3 MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1 Localización del ensayo

El desarrollo del proyecto se llevó a cabo en la Planta de Industrias Vegetales y Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo, de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, ubicada en la Avenida Carlos Julio Arosemena kilómetro uno y medio.

**Gráfico 1.** Universidad Católica de Santiago de Guayaquil



Fuente: Google earth (2017)

#### 3.2 Características climáticas

La temperatura media anual en Guayaquil es de 25.9 °C, con variaciones anuales en la estación lluviosa o la seca, registrándose a una temperatura máxima absoluta promedio anual de 37.3 °C y una mínima absoluta promedio anual de 16.5 °C.

#### 3.3 Materiales

##### 3.3.1 Materiales de Laboratorio.

- Tubos de ensayo

- Caja Petri
- Asa para sembrar
- Vasos de precipitación 250ml
- Gradilla
- Pipeta
- Algodón
- Bandejas
- Envases de vidrio con tapa
- Cuchillos
- Tablas de picar
- Mesa de acero inoxidable
- Ollas
- Cernidero
- Papel de aluminio

### **3.3.2 Equipos de laboratorio.**

- Refractómetro
- Potenciómetro
- Incubadora
- Rallador
- Mufla
- Estufa
- Microscopio
- Mechero
- Horno Estilizador
- Autoclave
- Balanza gramera
- Cocina
- Refrigerador

### 3.3.3 Insumos y Reactivos.

- Pulpa de maracuyá
- Cáscara de maracuyá
- Stevia
- Hidróxido de sodio 0.1N
- Agua destilada
- Agua peptona
- Acido tartárico
- Potato dextrose agar
- MacConkey agar
- Solucion Buffer de pH 7.00

### 3.4 Descripción de la elaboración de la mermelada

- **Selección:** En esta operación se eliminó aquellas frutas en estado de podredumbre. Y se clasificó las cáscaras. El fruto recolectado se sometió a un proceso de selección, se escogió la cáscara que tenía estado de maduración de 7 a 9.
- **Lavado:** Se lavó la fruta, para retirar alguna bacteria, residuo, para ello se utilizó agua con una concentración de bicarbonato.
- **Despulpado:** Este procedimiento se realizó utilizando una cuchara de acero inoxidable, con la que se extrajo la pulpa de fruta.
- **Rallado:** La cáscara pasó por un rallador de acero inoxidable, para obtener dicha cáscara con una textura más fina y agradable para el consumidor.
- **Pesado:** este procedimiento se realizó utilizando una balanza y pesando todos los ingredientes.
- **Cocción de pulpa:** Se colocó 100 gramos de pulpa en una olla y la llevamos a la hornilla, por 10 minutos a una temperatura de 85 °C.
- **Adición de ingredientes:** Se agregó 113 gramos de stevia, 33 gramos de cáscara de maracuyá, revolver constantemente cuando se tiene la consistencia de mermelada, se añadió 1.25 gramos de pectina.

- **Enfriado:** Se dejó enfriar la mermelada por 20 minutos mientras, se realizó la esterilización de envases de vidrio y tapa hermética.
- **Envasado:** se colocó en el frasco de vidrio, a una temperatura no menor a los 85 °C.
- **Pasteurizado:** Se colocó los frascos en baño maría, a una temperatura de 95 °C durante 10 minutos, al finalizar este procedimiento se sacó del baño maría y se enfrió gradualmente, primero en agua tibia y después en agua fría, para evitar el choque térmico.
- **Almacenado:** El producto se almacenó en un lugar fresco, limpio y seco, temperatura de 10 a 20 °C; con suficiente ventilación a fin de garantizar la conservación del producto hasta el momento de su comercialización.

### 3.5 Análisis a la cáscara de maracuyá

#### 3.5.1 Escala de Maduración.

Para clasificar a la cáscara de maracuyá de acuerdo a la escala de maduración se designó valores de 1 a 10, siendo 1 (menor maduración) y 10 (mayor maduración). Para designar el valor correspondiente, se tomó en cuenta las variables (olor, color, dureza y rugosidad), obteniendo así el valor de maduración de la cáscara de maracuyá, la que se utilizó para realizar los tratamientos.

#### 3.5.2 Análisis de pH.

Se realizó una disolución con agua destilada y la cáscara de maracuyá.

- Se pesaron 3 gramos de muestra y se colocó en un mortero
- Se trituraron la muestra en el mortero
- Con una pipeta de 5 ml, se colocó 3 mililitros de agua destilada en el mortero.
- Se filtró la muestra
- Se colocó en el potenciómetro y se procede a leer el pH.

### **3.5.3 Análisis de Sólidos Solubles.**

Se utilizó el refractómetro, tomando 3 gramos de muestra y 3 ml de agua destilada y se procedió a la lectura en los diferentes tipos de cáscara de maracuyá. La muestra se colocó en el mortero y se procedió a triturar y se añadió el agua destilada. El producto resultante se filtró y se colocó en el refractómetro para realizar la lectura respectiva.

### **3.5.4 Análisis de ceniza.**

Para el análisis de ceniza se realizó el siguiente proceso:

- Se pesó en la cápsula.
- Se colocó 2 gramos de muestra en la cápsula
- Se pesó la cápsula con la muestra
- Se introdujo la muestra en la mufla a una temperatura de 550°C, por 2 horas.
- Se sacó la muestra y se dejó enfriar en la desecadora por 1 hora
- Se pesó la capsula con la muestra.
- Se determina la ceniza mediante la fórmula.

### **3.5.5 Análisis de acidez titulable.**

La acidez titulable se determinó de acuerdo a la NTE INEN ISO 750:2013, para productos vegetales y frutas, que expone el método de potenciómetro, con una solución de hidróxido de sodio (0.1N). Se tomó los datos correspondientes, para obtener el resultado.

## **3.6 Análisis de los tratamientos**

### **3.6.1 Análisis de pH.**

Se realizó el método de potenciómetro basada en la Norma INEN 389 a todos los tratamientos, con sus repeticiones.

### **3.6.2 Análisis de Sólidos solubles.**

Se realizó el método de refractómetro, basada en la Norma INEN 380, donde se determinaron los grados brix° de los tratamientos, con sus repeticiones.

### **3.6.3 Análisis de ceniza.**

Para el análisis de ceniza se realizó el Método de calcinación e incineración en mufla, basada en las Normas INEN 401, que se realizó a todos los tratamientos, con sus repeticiones.

### **3.6.4 Análisis Microbiológico.**

Se realizó el análisis al mejor tratamiento para determinar la presencia de *E.coli* y mohos y levaduras, en la mermelada, realizando los procedimientos en el Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

**Recuento de *Escherichia.coli*:** mediante método selectivo el cual consistía en hacer diluciones hasta  $10^{-4}$  con buffered peptone water y MacConkey agar, se incubaron a 35 °C por 24 horas las cajas petri que contenían la muestra diluida y el agar, dando como resultado ausencia del microorganismo.

**Recuento de mohos y levaduras:** Se determinó por método de dilución hasta  $10^{-4}$  con buffered peptone water, potato dextrose agar como el medio de cultivo indicador y ácido tartárico como inhibido de otras bacterias, se incubó a 25 °C por 8 días, haciendo seguimiento los días 3 y 5.

### **3.6.5 Análisis de características organolépticas.**

Para llevar a cabo el desarrollo de las características organolépticas, se realizó, un panel de degustaciones, a panelistas no entrenados, alumnos



de la Carrera de Nutrición de Noveno Ciclo, de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, donde se evaluó, olor, sabor, color, apariencia, retrogusto y textura de la mermelada.

### 3.7 Diseño Experimental

Se realizó un diseño completamente al azar (DCA) utilizando el programa estadístico *Design Expert Versión 10*, donde se desarrolló 16 tratamientos, con 3 repeticiones, se detalla en el Gráfico 2 y Gráfico 3. Para las restricciones de los tratamientos se basa en las Normas INEN 2528, además en pruebas realizadas en Trabajos de Titulación, con respecto al porcentaje de cáscara de maracuyá, además se utilizó en programa estadístico InfoStat para obtener el análisis de varianza de cada una de las variables y también se aplicó el método de Duncan a cada una de ellas.

**Tabla 4.** ANDEVA planteado para el proyecto propuesto

<b>FV</b>	<b>GL</b>
Tratamientos	15
Cáscara de maracuyá	1
Stevia+ Cáscara de maracuyá	1
Pulpa de maracuyá	1
Pulpa + cáscara de maracuyá	1
Pulpa + Stevia	1
Pulpa de maracuyá+ Cáscara de maracuyá	1
Error experimental	32
Total	47

**Elaborado por:** La Autora

#### Explicación

- Tratamientos: 16
- Repeticiones: 3
- Cáscara de maracuyá (niveles): 2.
- Stevia (niveles): 2.
- Pulpa de maracuyá (niveles): 2.
- Error experimental: Considerado con base al diseño planteado : 32
- Total de unidades experimentales: 48

### 3.8 Factores Estudiados

Las Factores son las siguientes para la cual se asignaron los valores, utilizando dos dosis:

- Cáscara de Maracuyá
- Pulpa de maracuyá
- Stevia

### 3.9 Tratamientos

Los tratamientos que se realizaron son los siguientes:

- Dos dosis de cáscara de maracuyá: (10 %), (15 %)
- Dos dosis de pulpa de maracuyá: (40 %), (45 %)
- Dos dosis de Stevia:(40 %), (50 %)

**Tabla 5.** Combinación de tratamientos

N° de tratamientos	Cáscara	Pulpa	Stevia
1	10.00	40.00	49.00
2	15.00	40.00	44.00
3	11.81	44.79	42.39
4	11.49	40.21	47.28
5	10.00	45.00	44.00
6	10.00	42.54	46.45
7	10.00	42.54	46.45
8	12.24	42.15	44.59
9	13.46	45.00	40.53
10	15.00	43.55	40.45
11	12.24	42.15	44.59
12	15.00	43.55	40.45
13	13.24	40.18	45.57
14	10.00	40.00	49.00
15	13.59	42.95	42.45
16	12.24	42.15	44.59

**Fuente:** Design Expert

**Elaborado por:** La Autora

### **3.10 Variables evaluadas**

- pH
- grados Brix°
- Cenizas
- Sensorial
- Microbiológicas
- Bromatológicas

## 4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 Caracterización de cáscara de maracuyá

En la escala de maduración, que se realizó a la cáscara de maracuyá, se pudo determinar, la maduración de la cáscara de maracuyá, pH, sólidos soluble y cenizas, donde el resultado de sólidos solubles y pH, depende del índice de maduración, según Del Pilar, Fischer y Corredor (2007, p. 94), mientras menor sea la maduración de la cáscara, el pH y los sólidos solubles aumentarán, pero la acidez disminuye. Según Aular (2002, p. 49) establece que el rango de acidez de la cáscara de maracuyá es 0.32 a 0.45.

**Tabla 6.** Índice de maduración, pH, Sólidos solubles y ceniza

Muestra	Maduración	pH	Grados Brix°	Ceniza	Acidez titulable
1	8	3.4	1	0.5	0.42
2	7	3.4	1	0.5	0.37
3	7	3.3	1	0.6	0.36
4	6	4.0	2	0.5	0.32
5	5	5.0	2	0.6	0.33
6	5	5.0	3	0.5	0.33
7	9	3.6	1	0.6	0.30
8	9	3.4	1	0.5	0.31
9	4	4.5	3	0.6	0.33
10	8	3.5	1	0.6	0.40
11	5	5.0	2	0.5	0.32
12	8	3.5	1	0,5	0.42
13	2	5.0	3	0,6	0.30
14	4	5.0	2	0,5	0.33
15	9	4.0	1	0,6	0.31

Elaborado por: La Autora

### 4.2 Análisis Sólidos solubles

El resultado de sólidos solubles presenta diferencias significativas entre varios tratamientos, como muestra la Tabla 8 del test de Duncan, donde el Tratamiento13 y Tratamiento 2 presentan la cantidad de sólidos solubles, requeridos por la Norman INEN 419. Además se observa que el CV (coeficiente de varianza) es 1.60% y en el análisis de varianza  $p < 0.0001$ .

**Tabla 7.** Análisis de varianza, sólidos solubles

VARIABLES	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> AJ	CV
<b>SÓLIDOS SOLUBLES</b>	48	0.95	0.93	1.60

Fuente: InfoStat

Elaborado por: La Autora

**Tabla 8.** ANDEVA, sólidos solubles

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
<b>Modelo</b>	803.98	15	53.60	40.84	<0.0001
<b>Fórmula</b>	803.98	15	53.60	40.84	<0.0001
<b>Error</b>	42.00	32	1.31		
<b>Total</b>	845.98	47			

Fuente: InfoStat

Elaborado por: La Autora

**Tabla 9.** Test Duncan, sólidos solubles

Formula	Medias	N	E.E.						
<b>13</b>	62.67	3	0.66	A					
<b>2</b>	64.00	3	0.66	A					
<b>15</b>	65.33	3	0.66		B				
<b>14</b>	66.33	3	0.66		B				
<b>1</b>	66.33	3	0.66		B				
<b>3</b>	67.33	3	0.66			C			
<b>8</b>	68.00	3	0.66			C	D		
<b>16</b>	68.00	3	0.66			C	D		
<b>10</b>	73.00	3	0.66			C	D		
<b>11</b>	73.00	3	0.66			C	D		
<b>12</b>	73.00	3	0.66			C	D		
<b>4</b>	73.33	3	0.66			C	D		
<b>7</b>	74.00	3	0.66				D	E	
<b>6</b>	74.00	3	0.66				D	E	
<b>9</b>	76.00	3	0.66					E	
<b>5</b>	79.00	3	0.66						F
<b>Medias con letra común no son significativamente diferentes (p &lt; 0.05)</b>									

Fuente: InfoStat

Elaborado por: La Autora

### 4.3 Análisis de pH

En la Tabla 11, Test Duncan de análisis de pH, muestra la media de los 16 tratamientos y la diferencia entre los mismos, donde el Tratamiento 13 y Tratamiento 2, presentan el valor de pH más bajo, Según INEN 419 (1988, p. 4) los requisitos de la mermelada en pH es 2.8 a 3.5.

**Tabla 10.** Análisis de varianza, pH

VARIABLE	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> AJ	CV
<b>SÓLIDOS SOLUBLES</b>	48	0.99	0.98	0.64

Fuente: InfoStat

Elaborado por: La Autora

**Tabla 11.** ANDEVA, pH

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
<b>Modelo</b>	1.27	15	0.8	148.44	<0.0001
<b>Fórmula</b>	1.27	15	0.8	148.44	<0.0001
<b>Error</b>	0.02	32			
<b>Total</b>	1.29	47			

Fuente: Infostat

Elaborado por: La Autora

**Tabla 12.** Test DUNCAN, pH

FORMULA	Medias	n	E.E.						
<b>13</b>	3.38	3	0.01	A					
<b>2</b>	3.40	3	0.01		B				
<b>4</b>	3.46	3	0.01			C			
<b>14</b>	3.47	3	0.01				D		
<b>15</b>	3.47	3	0.01				D		
<b>1</b>	3.5	3	0.01				D		
<b>5</b>	3.58	3	0.01				D		
<b>6</b>	3.59	3	0.01				D		
<b>7</b>	3.69	3	0.01				D		
<b>3</b>	3.76	3	0.01					E	
<b>9</b>	3.89	3	0.01						F
<b>12</b>	3.90	3	0.01						F
<b>10</b>	3.90	3	0.01						F
<b>8</b>	3.93	3	0.01						F
<b>16</b>	3.93	3	0.01						F
<b>11</b>	3.93	3	0.01						F
<b>Medias con letra común no son significativamente diferentes (p &lt; 0.05)</b>									

Fuente: Infostat

Elaborado por: La Autora

#### 4.4 Análisis de Ceniza.

En la cantidad de ceniza, los Tratamiento 13 y Tratamiento 4, presentan diferencias significativas entre los tratamientos, ya que su contenido de ceniza es mayor con respecto a los demás, cabe señalar, que los valores varían por la cantidad de pulpa y cáscara de maracuyá, que presentan los tratamientos. De tal forma, los elementos minerales que se encuentran en mayor

concentración son los Tratamientos 3 y 4. El análisis de ceniza es un requisito de la Norma INEN.

**Tabla 13.** Análisis de varianza, ceniza

VARIABLE	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> AJ	CV
<b>SÓLIDOS SOLUBLES</b>	48	0.67	0.51	7.93

Fuente: InfoStat

Elaborado por: La Autora

**Tabla 14.** ANDEVA, ceniza

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
<b>Modelo</b>	0.12	15	0.01	4.24	<0.0001
<b>Fórmula</b>	0.12	15	0.01	4.24	<0.0001
<b>Error</b>	0.06	32			
<b>Total</b>	0.18	47			

Fuente: InfoStat

Elaborado por: La Autora

**Tabla 15.** Test DUNCAN, ceniza

Formula	Medias	n	E.E.			
<b>2</b>	0.40	3	0.03	A		
<b>3</b>	0.50	3	0.03		B	
<b>16</b>	0.53	3	0.03		B	C
<b>5</b>	0.53	3	0.03		B	C
<b>8</b>	0.53	3	0.03		B	C
<b>7</b>	0.53	3	0.03		B	C
<b>6</b>	0.53	3	0.03		B	C
<b>12</b>	0.53	3	0.03		B	C
<b>11</b>	0.53	3	0.03		B	C
<b>10</b>	0.53	3	0.03		B	C
<b>9</b>	0.57	3	0.03		B	C
<b>15</b>	0.60	3	0.03			C
<b>1</b>	0.60	3	0.03			C
<b>4</b>	0.60	3	0.03			C
<b>13</b>	0.60	3	0.03			C
<b>14</b>	0.60	3	0.03			C

Fuente: InfoStat

Elaborado por: La Autora

## 4.5 Análisis Sensorial

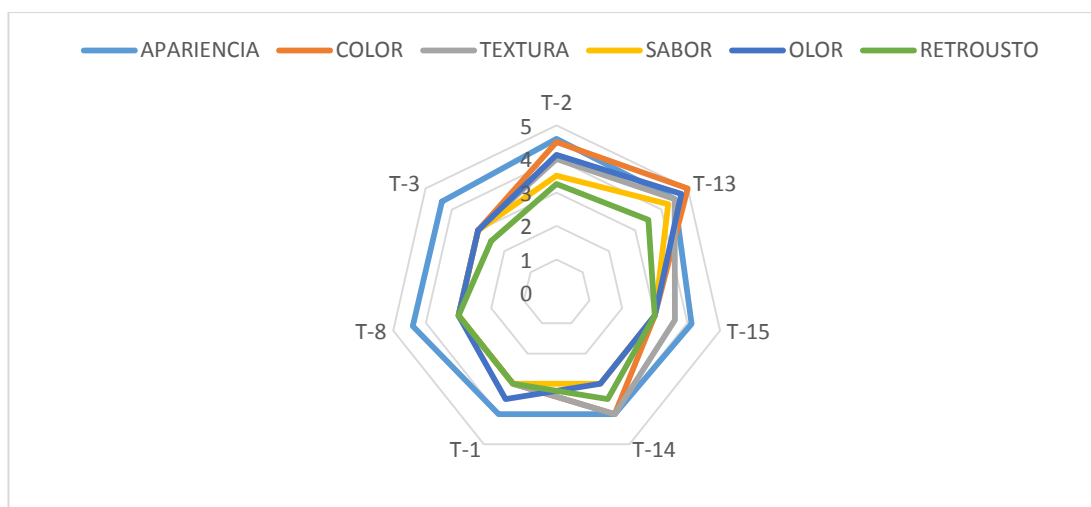
Los promedios de las evaluaciones de los atributos sensoriales, que se realizaron a los panelistas, se presentan en la Tabla 16.

**Tabla 16.** Promedio de atributos sensoriales, QDA

Tratamiento	Apariencia	Color	Textura	Olor	Sabor	Retrogusto
2	4.60	4.75	4.25	4.12	3.50	3.25
13	4.50	5.00	4.50	4.75	4.25	3.25
15	4.30	3.00	3.50	3.00	3.00	3.00
14	4.20	4.00	4.00	3.00	3.00	3.50
1	4.00	3.00	3.00	3.00	3.50	3.00
8	4.40	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
3	4.30	3.00	3.00	3.00	3.00	2.50

Elaborado por: La Autora

**Gráfico 2.** QDA, tratamientos de mermelada



Elaborado por: La Autora

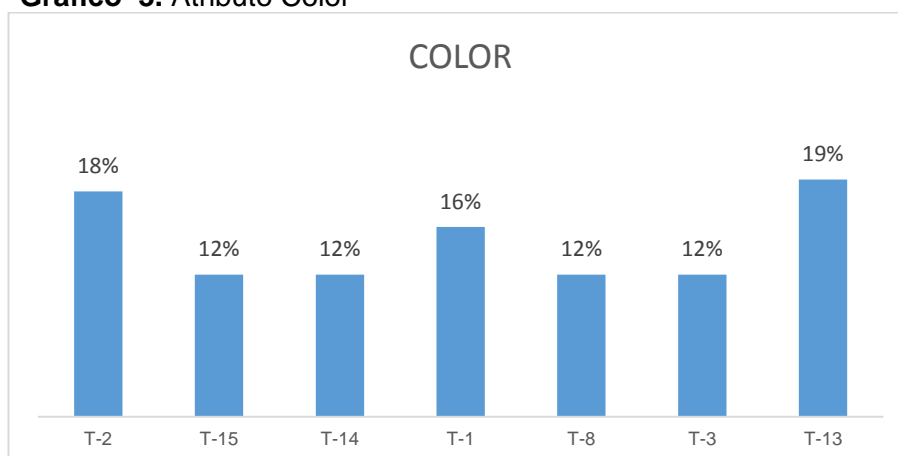
Según el Gráfico 2, el Tratamiento 13 presentan mayor variabilidad en los atributos de sabor, olor y textura, mientras que en los atributos de apariencia, retrogusto y color, mostraron similitud. Los atributos de sabor, olor y textura, nos permite determinar que es agradable para el consumidor.



#### 4.6 Color

Para el atributo de color se realizó el Test de Duncan, donde existe una gran similitud entre el resultado de los tratamientos degustados por los panelistas, sin embargo en la Gráfica 3, se puede observar que el Tratamiento 13 y Tratamiento 2 son los que presentan mayor porcentaje.

**Gráfico 3. Atributo Color**



**Elaborado por:** La Autora

**Tabla 17. Análisis de varianza, atributo color**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Color	56	0.96	0.96	4.76

**Fuente:** Infostat

**Elaborado por:** La Autora

**Tabla 18. ANDEVA, atributo color**

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	38.71	6	6.45	210.78	<0.0001
Fórmula	38.71	6	6.45	210.78	<0.0001
Error	1.50	49			
Total	40.21	55			

**Fuente:** Infostat

**Elaborado por:** La Autora

**Tabla 19.** Test DUNCAN

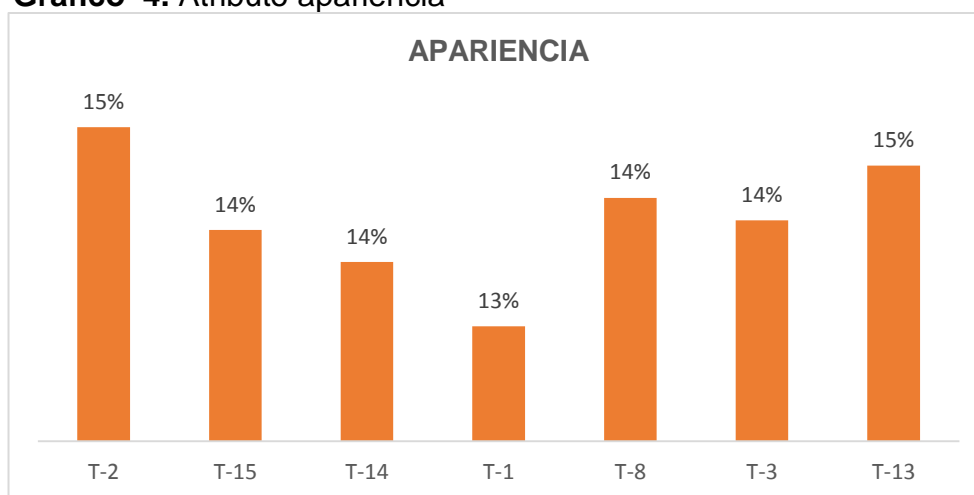
Fórmula	Medias	n	E.E.				
3	3.0	8	0.06	A			
8	3.0	8	0.06	A			
15	3.0	8	0.06	A			
1	3.0	8	0.06	A			
14	4.0	8	0.06		B		
2	4.75	8	0.06			C	
13	5.0	8	0.06				D

Fuente: Infostat

Elaborado por: La Autora

#### 4.7 Apariencia

En lo que se refiere al atributo de apariencia, existe un gran uniformidad entre los tratamientos aceptados por los panelistas del análisis sensorial, además se observa que  $p < 0.153$ , demostrando que no existe una varianza significativa.

**Gráfico 4.** Atributo apariencia

Elaborado por: La Autora

**Tabla 20.** Análisis de varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Presentación	56	0.17	0.07	5.58

Fuente: Infostat

Elaborado por: La Autora

**Tabla 21.** ANDEVA, apariencia

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
<b>Modelo</b>	2.86	6	0.48	1.65	<0.1531
<b>Fórmula</b>	2.86	6	0.48	1.65	<0.1531
<b>Error</b>	14.13	49			
<b>Total</b>	16.98	55			

Fuente: Infostat

Elaborado por: La Autora

**Tabla 22.** Test DUNCAN

Fórmula	Medias	n	E.E.		
<b>1</b>	4.0	8	0.19	A	
<b>14</b>	4.0	8	0.19	A	
<b>15</b>	4.13	8	0.19	A	B
<b>8</b>	4.25	8	0.19		B
<b>3</b>	4.38	8	0.19		B
<b>13</b>	4.5	8	0.19		B
<b>2</b>	4.63	8	0.19		B

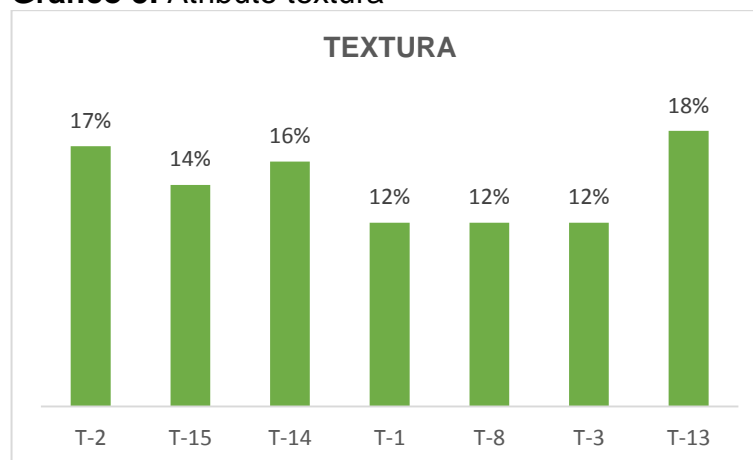
Fuente: Infostat

Elaborado por: La Autora

#### 4.8 Textura

En el atributo de textura, existe diferencia significativa entre los tratamientos, con un valor de  $p < 0.0001$ , obteniendo el Tratamiento 13 y Tratamiento 2 con el puntaje más alto, mientras que el Tratamiento 8 es el valor más bajo.

**Gráfico 5.** Atributo textura



Elaborado por: La Autora

**Tabla 23.** Análisis de varianza, atributo textura

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Textura	56	0.56	0.51	5.45

Fuente: Infostat

Elaborado por: La Autora

**Tabla 24.** ANDEVA, atributo textura

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	19.75	6	3.29	10.49	<0.0001
Fórmula	19.75	6	3.29	10.49	<0.0001
Error	15.38	49			
Total	35.13	55			

Fuente: Infostat

Elaborado por: La Autora

**Tabla 25.** Test DUNCAN

Fórmula	Medias	n	E.E.			
8	3.0	8	0.20	A		
1	3.0	8	0.20	A		
3	3.0	8	0.20	A		
15	3.63	8	0.20		B	
14	4.0	8	0.20		B	C
2	4.2	8	0.20			C
13	4.5	8	0.20			C

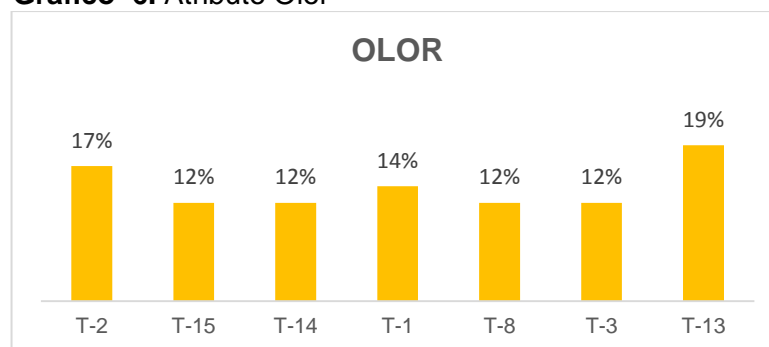
Fuente: Infostat

Elaborado por: La Autora

#### 4. 9 Olor

En el atributo olor, se puede observar, donde el Tratamiento 13, obtiene el mayor valor, en relación a los demás tratamientos. Además se observa que el valor de  $p < 0.0001$  lo que indica que existe varianza significativa.

**Gráfico 6.** Atributo Olor



Elaborado por: La Autora

**Tabla 26.** Análisis de varianza, atributo olor

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Olor	56	0.80	0.77	5.58

Fuente: Infostat

Elaborado por: La Autora

**Tabla 27.** ANDEVA, atributo olor

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	25.18	6	4.20	32.25	<0.0001
Fórmula	25.18	6	4.20	32.25	<0.0001
Error	6.38	49			
Total	31.55	55			

Fuente: Infostat

Elaborado por: La Autora

**Tabla 28.** Test DUNCAN

Fórmula	Medias	n	E.E.			
15	3.0	8	0.13	A		
3	3.0	8	0.13	A		
8	3.0	8	0.13	A		
14	3.0	8	0.13	A		
1	3.0	8	0.13	A		
2	4.13	8	0.13		B	
13	4.75	8	0.13			C

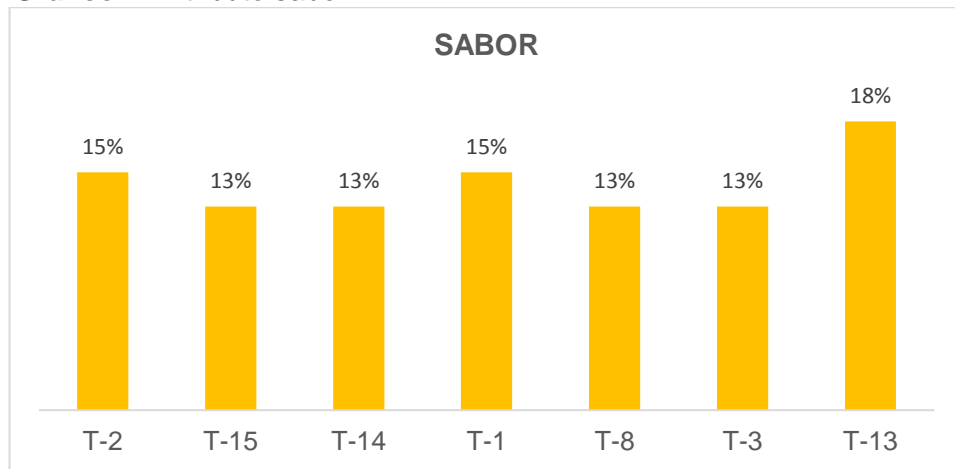
Fuente: Infostat

Elaborado por: La Autora

#### 4.10 Sabor

En la Tabla Test de Duncan, se observa que los tratamientos tienen similitud, sin embargo el Tratamiento 13 es el que presenta mayor aceptación, en cuanto al atributo sabor es de gran importancia, ya que es uno de los atributos más importantes en el análisis sensorial. Además presenta un valor  $p < 0.0018$ , con una varianza significativa.

**Gráfico 7. Atributo sabor**



**Elaborado por:** La Autora

**Tabla 29. Análisis varianza, atributo sabor**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Sabor	56	0.34	0.26	6.38

**Fuente:** Infostat

**Elaborado por:** La Autora

**Tabla 30. ANDEVA, atributo sabor**

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	11.00	6	1.83	4.18	<0.0018
Fórmula	11.00	6	1.83	4.18	<0.0018
Error	21.50	49	0.44		
Total	32.50	55			

**Fuente:** Infostat

**Elaborado por:** La Autora

**Tabla 31. Test DUNCAN**

Fórmula	Medias	n	E.E.		
15	3.0	8	0.23	A	
3	3.0	8	0.23	A	
8	3.0	8	0.23	A	
14	3.0	8	0.23	A	
1	3.0	8	0.23	A	
2	3.50	8	0.23	A	
13	4.25	8	0.23		B

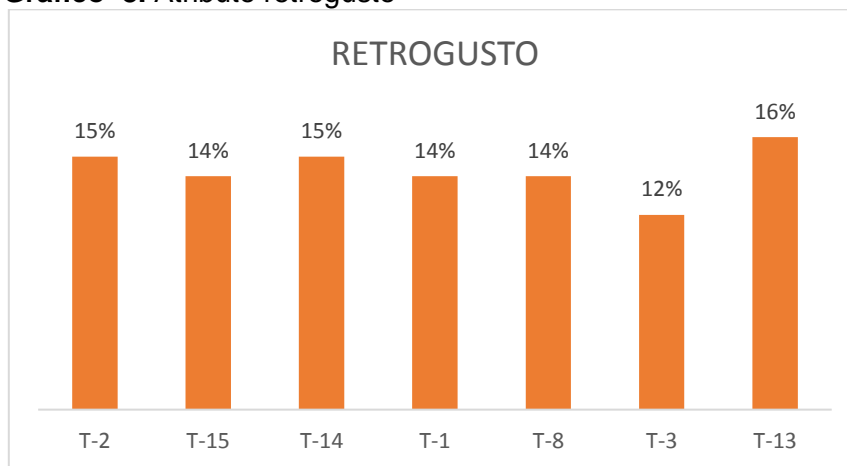
**Fuente:** Infostat

**Elaborado por:** La Autora

#### 4.11 Retrogusto

En el atributo retrogusto, el Tratamiento 13 es el que presenta mayor valor, mientras que el tratamiento 3, es el que menor valor presenta, presenta un valor  $p < 0.0018$ , con varianza significativa 5.91%.

**Gráfico 8.** Atributo retrogusto



Elaborado por: La Autora

**Tabla 27.** Análisis de varianza, atributo retrogusto

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Retrogusto	56	0.22	0.12	5.91

Fuente: Infostat

Elaborado por: La Autora

**Tabla 28.** ANDEVA, atributo retrogusto

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	9.61	6	1.60	2.28	<0.0018
Fórmula	9.61	6	1.60	2.28	<0.0018
Error	34.37	49			
Total	43.98	55			

Fuente: Infostat

Elaborado por: La Autora

**Tabla 32.** Test DUNCAN

<b>Fórmula</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>		
<b>3</b>	2.5	8	0.30	A	
<b>8</b>	3.0	8	0.30	A	B
<b>15</b>	3.0	8	0.30	A	B
<b>2</b>	3.25	8	0.30		B
<b>14</b>	3.50	8	0.30		B
<b>1</b>	3.50	8	0.30		B
<b>13</b>	3.88	8	0.30		B

Fuente: Infostat

Elaborado por: La Autora

#### 4.12 Análisis Microbiológico

##### Mohos y levaduras

Se realizó el análisis de mohos y levadura al Tratamiento 13, donde el resultado del análisis, se encuentra dentro del parámetro de la Norma INEN 419, donde establece que el requisito máximo de presencia es 30 ufc/g.

**Tabla 33.** Resultado de mohos y levaduras de la mermelada.

<b>Muestra</b>	<b>Unidades</b>	<b>Resultado</b>	<b>Requisito</b>
<b>Tratamiento 13</b>	<b>ufc/g</b>	<b>0</b>	<b>Max 30</b>

Elaborado por: La Autora

##### *Escherichia coli*

En el análisis microbiológico, también se realizó, análisis de *E. coli*, donde el resultado de la misma fue ausencia, lo cual es el resultado idóneo para el producto.

**Tabla 34.** Resultado de *Escherichia coli*, de la mermelada.

<b>Muestra</b>	<b>Resultado</b>
Tratamiento 13	Ausencia

Elaborado por: La Autora

#### 4.13 Análisis Económico

El costo de la mermelada elaborada con pulpa, cáscara de maracuyá y Stevia, tiene un valor de USD \$ 1.24, tal como se presenta en la Tabla 35. El costo, en comparación a otras mermeladas aumenta, por el tipo de



edulcorante, en este caso es Stevia, la cual tiene un alto valor en el mercado, sin embargo el precio, tuvo una gran aceptación por los panelistas.

**Tabla 35.** Costo de producción de la mermelada

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>COSTO UNITARIO</b>
MARACUYA	kg	0.35
STEVIA	kg	0.30
ENVASE	100	0.20
AGUA	m3	0.12
PECTINA	kg	0.01
ACIDO CITRICO	kg	0.01
LUZ	kw	0.05
PAPEL LIMPIADOR	Unidades	0.05
FUNDA DE BASURA	Unidades	0.05
ETIQUETA	Unidades	0.10
<b>TOTAL</b>		<b>1.24</b>

**Elaborado por:** La Autora

#### **4.14 Análisis Potencial Nutritivo**

##### **4.14.1 Determinación de ceniza.**

De los resultados obtenidos en el laboratorio y mediante el Test DUNCAN se aprecia que la cantidad de ceniza del testigo (A) es de 0.23 %, mientras que la mermelada de cáscara y pulpa de maracuyá, endulzada con stevia (B), tiene un valor de 0.60 %, con un valor  $p < 0.0018$  lo que significa que existe varianza significativa entre el testigo y mermelada seleccionada. Además se pudo determinar que existe un mayor incremento de valor nutritivo en la mermelada de maracuyá.

**Tabla 36.** Análisis varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
ceniza	6	0.34	0.26	6.38

Fuente: Infostat

Elaborado por: La Autora

**Tabla 37.** ANDEVA

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.38	1	0.21	4.18	<0.0018
Fórmula	0.38	1	0.21	4.18	<0.0018
Error	4.7	4	0.44		
Total	0.38	5			

Fuente: Infostat

Elaborado por: La Autora

**Tabla 38.** Test DUNCAN

Fórmula	Medias	n	E.E.		
TESTIGO	0.23	3	4.7	A	
SELECCIONADO	0.60	3	4.7		B

Fuente: Infostat

Elaborado por: La Autora

#### 4.14.2 Determinación de acidez.

Se puede observar que la acidez de la mermelada elaborada a partir de pulpa y cáscara de maracuyá, endulzada con stevia (B), es mayor a la mermelada testigo (A), mediante el análisis de varianza el valor  $p < 0.0001$  por lo cual existe varianza significativa. El incremento de la acidez se debe a la acidez de la fruta, sin embargo según la Norma Colombiana 15789 (2013, p.23) señala que el que el rango de acidez para mermelada es 0.8 a 1.86 %. Por lo tanto se puede determinar que la mermelada de maracuyá se encuentra dentro del rango establecido. Según Álvarez, Santamaría y Lara (2016, p.5) la acidez para mermelada es 1.7 %.

**Tabla 39.** Análisis varianza acidez

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
acidez	6	0.99	0.99	1.97

Fuente: Infostat

Elaborado por: La Autora

**Tabla 40.** ANDEVA

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
<b>Modelo</b>	0.37	1	0.37	82.29	<0.0001
<b>Fórmula</b>	0.37	1	0.37	82.29	<0.0001
<b>Error</b>	1.9	4			
<b>Total</b>	0.37	5			

Fuente: Infostat

Elaborado por: La Autora

**Tabla 41.** Test DUNCAN

Fórmula	Medias	n	E.E.		
<b>TESTIGO</b>	1.22	3	0.01	A	
<b>SELECCIONADO</b>	1.71	3	0.01		B

Fuente: Infostat

Elaborado por: La Autora

#### 4.14.3 Determinación de proteínas

Como se puede observar en la Tabla 44. Test DUNCAN la proteína de la mermelada testigo (A) es de 0.47 % mientras que en la mermelada de pulpa y cáscara de maracuyá (B) es de 0.71 %, existiendo un valor  $p < 0.0001$  lo cual indica que existe varianza significativa. El incremento de la proteína se debe al aporte de proteína de la cáscara de maracuyá.

**Tabla 42.** Análisis varianza proteína

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
<b>proteínas</b>	6	0.99	0.99	1.39

Fuente: Infostat

Elaborado por: La Autora

**Tabla 43.** ANDEVA

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
<b>Modelo</b>	0.38	1	0.37	82.29	<0.0001
<b>Fórmula</b>	0.38	1	0.37	82.29	<0.0001
<b>Error</b>	1.9	4			
<b>Total</b>	0.38	5			

Fuente: Infostat

Elaborado por: La Autora

**Tabla 44.** Test DUNCAN

<b>Fórmula</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>		
<b>TESTIGO</b>	0.47	3	4.7	A	
<b>SELECCIONADO</b>	0.71	3	4.7		B

Fuente: Infostat

Elaborado por: La Autora

#### 4.14.4 Determinación de carbohidratos

Se observa que la mermelada de maracuyá (B) tiene 73.32 % de carbohidratos mientras que el testigo (A) presenta 59.37 % de carbohidratos, por lo cual la mermelada de maracuyá presenta mayor valor nutritivo, con un valor  $p < 0.001$ , por lo cual existe valor significativo entre las formulas.

**Tabla 45.** Análisis varianza carbohidratos

<b>Variable</b>	<b>N</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>R<sup>2</sup>Aj</b>	<b>CV</b>
<b>carbohidratos</b>	6	0.99	0.99	0.45

Fuente: Infostat

Elaborado por: La Autora

**Tabla 46.** ANDEVA

<b>F.V</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
<b>Modelo</b>	0.38	1	91.90	82.29	<0.0001
<b>Fórmula</b>	0.38	1	91.90	82.29	<0.0001
<b>Error</b>	1.9	4			
<b>Total</b>	2.66	5			

Fuente: Infostat

Elaborado por: La Autora

**Tabla 47.** Test DUNCAN

<b>Fórmula</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>		
<b>TESTIGO</b>	59.37	3	0.17	A	
<b>SELECCIONADO</b>	73.32	3	0.17		B

Fuente: Infostat

Elaborado por: La Autora

## 5 CONCLUSIONES

- La cáscara de maracuyá que se encuentra en estado de madurez de 6 a 10, presentan mayor, color, textura, menos pH y sólidos solubles. Los resultados de los análisis físico y químicos de la cáscara de maracuyá fueron pH 3.3- 5, Sólidos solubles 1-3 Brix°, cenizas 0.50-0.60 % y acidez 0.32 - 0.45 %.
- El análisis sensorial permitió evaluar las propiedades organolépticas de los tratamientos, presentando que las variables que varían son olor y sabor, ya que la dosis de stevia, cáscara y pulpa de maracuyá, cambian en los diferentes tratamientos, de acuerdo a la encuesta realizada con el panel de degustación se concluyó que el Tratamiento 13 presenta mayor aceptabilidad.
- De acuerdo a los análisis físicos y químicos realizados a los tratamientos de la mermelada de pulpa y cáscara de maracuyá, endulzada con stevia, se obtuvo que el mejor tratamiento es el Tratamiento 13, pH 3.38 , sólidos solubles 62.67 °Brix , 0.6 % de cenizas, el cual cumple con los requisitos establecidos por la Norma INEN 419 para mermelada de frutas.
- La acidez del testigo es menor a la mermelada de maracuyá, sin embargo se encuentra dentro del rango de acidez de mermelada establecido por la Norma Colombiana 15789 del Ministerio de Salud, ya que en la Norma INEN no habla al respecto.
- En el análisis microbiológico, se obtuvo que no existe presencia de *E. coli* y en mohos y levaduras se encuentra dentro del rango establecido por la Norma INEN 419 para mermelada de frutas, por lo cual refleja que existe una higiene correcta durante el proceso del producto.

- En el proyecto se realizó el análisis económico, por lo que se concluyó que el costo de producción para 250 gramos de mermelada es USD \$ 1.24, el valor aumenta por el precio de la stevia, sin embargo el precio de una mermelada con estas características se encuentra en USD \$ 2.50 a USD \$3.00, por lo cual nuestra mermelada sería rentable ya que en el mercado sería comercializada en USD \$2.50 obteniendo una ganancia de USD \$1.26, lo que sería viable y factible en la comercialización.
- La mermelada elaborada con pulpa y cáscara de maracuyá, posee mayor contenido de cenizas, proteínas y carbohidratos, que la mermelada testigo, por lo que se puede concluir que la mermelada elaborada con la cáscara de maracuyá presenta mayor valor nutritivo que la mermelada testigo.

## 6 RECOMENDACIONES

- Es importante una correcta selección de materia prima, especialmente en el estado de maduración de la cáscara de maracuyá, ya que puede influir en las características físicas, químicas y organolépticas del producto final.
- Se recomienda realizar análisis de sólidos solubles y pH, ya que puede variar por el porcentaje de contenido de los ingredientes.
- Tomar las medidas de precaución e higiene durante el proceso de elaboración del producto.
- Capacitar a productores de esta materia prima, para aprovechar este tipo de subproductos y de esta forma pueda generar mayor ingreso económico y a la vez fuente de trabajo.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alonso, J. R. (2010). Edulcorantes naturales. *LA GRANJA. Revista de Ciencias de la Vida*, 12(2).
- Alvarez Calvache, F., Santamaría, E., Santamaría, E., y Lara, E. (2016). Análisis del tiempo de vida útil en la elaboración de mermelada de higuieron (Cucúrbita Odorífera Vell) con zanahoria (Daucus Carota). *Revista chilena de nutrición*, 43(3), 290-295.
- Andino, F. y Castillo, Y. (2010). Microbiología de los alimentos: un enfoque práctico para la inocuidad alimentaria. *Universidad Nacional de Ingeniería. Estelí, Nicaragua*.
- Aular, J., Ruggiero, C y Durigan, J. (2002). *Relación entre el color de las cáscaras y las características del fruto y jugo de la parchita maracuyá* (1st ed., p. 14). Bioagro.
- Barda, N. (2006). Análisis sensorial de los alimentos.
- Barlett, M. (2014). *Edulcorantes Naturales y Artificiales: Una Bendición o Una Maldición*. San José: Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología. Recuperado por <http://www.ulacit.cr/files/documentosULACIT/Constant/MadisonInvestigacionEdulcorantes-QuimicaOrganica.pdf>
- Benavides, E., y Vallejo, C. (2013). *Mermelada de noni (Morinda citrifolia) con adición de maracuyá (Passiflora edulis) como saborizante natural*. Quevedo: Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Recuperado por <http://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/237/1/T-UTEQ-0002.pdf>



Borrero, C. (2015). *El Cultivo de Maracuyá (Passiflora edulis) en el apoyo al Cambio de la Matriz Productiva*. Guayaquil: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Recuperado por [http://El Cultivo de Maracuyá \(Passiflora edulis\) en el apoyo al Cambio de la Matriz Productiva](http://El Cultivo de Maracuyá (Passiflora edulis) en el apoyo al Cambio de la Matriz Productiva)

Campo-Vera, Y., Villada-Castillo, D. C., y Meneses-Ortega, J. D. (2016). Effect of the pre-tratamiento with ultrasound in the extraction of pectin contained in the albedo of the maracuyá (passiflora edulis). *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 14(1), 103-109.

Camacho, A., Giles, M., Ortegón, A., Palao, M., Serrano, B., y Velázquez, O. (2017). *Técnicas para el análisis Microbiológico de alimentos* (2nd ed., pp. 1-4). México: UNAM. Recuperado de [http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/TecnicBasicas-Cuenta-mohos-levaduras\\_6530.pdf](http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/TecnicBasicas-Cuenta-mohos-levaduras_6530.pdf)

Cañizares Chacín, A. E y Jaramillo Aguilar, E. E. (2015). El cultivo de la Maracuyá en Ecuador.

Carrera, B., y Fileto, L. (2016). *Plan financiero para la elaboración de mermelada de maracuyá (Superior)*. Universidad de las Fuerzas Armadas.

Domene R., Miguel A. y Segura R., Mariló. (2014). Parámetros de calidad interna de hortalizas y frutas en la industria agroalimentaria. *Revista Cajamar Rural*, 1 -17 (005).

Del Pilar Pinzón, I. M., Fischer, G., y Corredor, G. (2007). *Determinación de los estados de madurez del fruto de la gulupa (Passiflora edulis Sims.)*. *Agronomía Colombiana*, 25(1), 83.

Durán, S., Rodríguez, M., Rondón, C., y Record, J. (2012). *Estevia (stevia rebaudiana), edulcorante natural y no calórico*. Santiago de Chile: Universidad Autónoma de Chile. Recuperado por <http://www.scielo.cl/pdf/rchnut/v39n4/art15.pdf>

Escobedo Soberón, G. M. (2013). Valorización de la cáscara de maracuyá (*Passiflora edulis* F. *flavicarpa* Deg.) como sub producto para obtener pectina usando como agente hidrolizante ácido cítrico.

Ernesto, G, Chóez, S y Manfredy, R. (2012). *Respuesta de maracuyá INIAP-2009 Passiflora edulis F. flavicarpa deg a la aplicación de NPK más microelementos en el primer año de producción en San Vicente De Colonche* (Bachelor's thesis, La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2012.).

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

Espinoza Guerra, I. F. (2017). Características fermentativas y nutritivas de ensilajes de forrajes tropicales con diferentes niveles de inclusión de residuos agroindustriales de cáscara de maracuyá (*Passiflora edulis*).

FAO. (2009). *Norma del código para las confituras, jaleas y mermeladas* (p. 1). FAO. Recuperado por [http://www.fao.org/input/download/standards/11254/CXS\\_296s.pdf](http://www.fao.org/input/download/standards/11254/CXS_296s.pdf)

FAO. Fichas técnicas - *Procesados de frutas (1st ed.)*. FAO. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-au168s.pdf>

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

Grández, G. (2008). *Evaluación sensorial y físico-química de néctares mixtos de frutas a diferentes proporciones*. Tesis para optar el título de Licenciado en Ingeniería Industrial y de Sistemas, Facultad de Ingeniería.

Noma INEN (2009) *Norma para las confituras, jaleas y mermeladas, Codex Stan 296-2009, Mod*) (NTE INEN 2825.2013)

INEN. (2013). NTE INEN 2583. *Norma para las confituras, jaleas y mermeladas*.

INEN (1988) NTE INEN 419 *Conservas vegetales, mermeladas de frutas, requisitos*

Mansilla Canela, G. (2014). POTENCIAL DE HIDROGENIONES-pH. *Revista de Actualización Clínica Investiga*, 40, 2076.

Mancheno Mora, G. A. (2011). *Desarrollo de un Prototipo de Mermelada LIGHT de Frutilla Ecológica, Utilizando Sucralosa (splenda) como Edulcorante no Calórico* (Bachelor's thesis).

Méndez, F., y Saravia, R. (2012). *Extracción de un edulcorante natural no calórico a escala de laboratorio a partir de "Stevia rebaudiana bertonii." y su aplicación en la industria de alimentos*. (Ingeniería). Universidad de El Salvador.

Meyer, M. (2016). *Evaluación de la implementación de las Buenas Prácticas de Manufactura en la elaboración de mermeladas artesanales: caso Fundación Effetá en Alta Gracia-Córdoba* (Bachelor's thesis).

Moreno, J. (2013). Cultivo de maracuyá. *Obtenido de <http://es.scribd.com/doc/180920781/Cultivo-de-Maracuya>*.

Ministerio de Salud y Protección Social. (2013). Resolución 3929: *Mermelada y Jaleas (1st ed.)*. Bogotá. Recuperado de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-3929-de-2013.pdf>

Noguera, R., Valencia, R., y Posada, S. (2014). *Efecto de diferentes aditivos sobre la composición y el perfil de fermentación del ensilaje de cáscaras de Maracuyá (Passiflora edulis)*. Universidad De Antioquía, 26, 168. Recuperado de <http://www.lrrd.org/lrrd26/9/nogu26168.html>

La Libertad, G. R. A. (2009). El cultivo del maracuyá. *Passiflora edulis Sims forma. Flavicarpa*. Recuperado de [http://www.agrolalibertad.gob.pe/sites/default/files/MANUAL%20DEL%20CULTIVO%20DE%20MARACUYA\\_0.pdf](http://www.agrolalibertad.gob.pe/sites/default/files/MANUAL%20DEL%20CULTIVO%20DE%20MARACUYA_0.pdf).

Osorio Barrera, C. (2007). *Stevia: El dulce sabor de tu vida* (No. Bajados de internet/2015). Bogota Community College.

Pereira, V. (2015). *Estudio a la aplicación de tres frecuencias y dos dosis de NPK más una fórmula de fertilizante foliar en el cultivo de maracuyá* (Doctoral dissertation, Tesis de Grado. Universidad de Guayaquil. Guayas-Ecuador).

Quintero, K. (2013). Niveles de Harina de Cáscara de Maracuyá (*Passiflora edulis*) en Elaboración de yogur natural. *Finca Experimental La María, Mocache-Ecuador*.

Taborda, N. (2014). Fruto de la pasión, Maracuyá

Salvador-Reyes, R., Sotelo-Herrera, M., y Paucar-Menacho, 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.

Sandoval, E. (2016). *Formulación y evaluación de las características físico químicas y organolépticas de una mermelada elaborada a partir de la cáscara de sandía (*Citrullus lanatus*)*. Guayaquil: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Retrieved from <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/5403/1/T-UCSG-PRE-TEC-AGRO-70.pdf>

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

## ANEXOS

**Anexo 1.** Cáscara de maracuyá



**Anexo 2.** Clasificación de la cáscara de maracuyá



**Anexo 3. Ceniza de la cáscara de maracuyá**



**Anexo 4. Elaboración de tratamientos**



**Anexo 5. Medición de pH**



**Anexo 6. Análisis de acidez titulable**

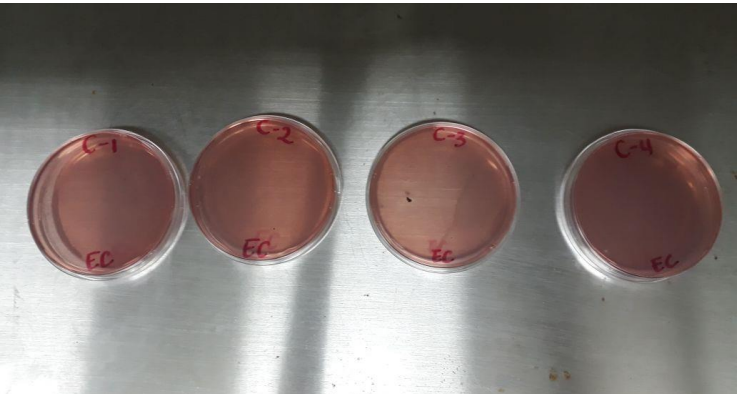


**Anexo 7. Mejor tratamiento (T13)**

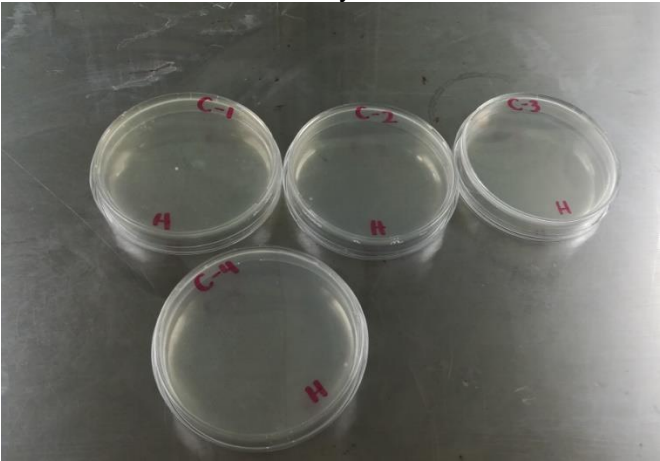




**Anexo 8. Análisis *E. coli***



**Anexo 9. Análisis mohos y levaduras**



## Anexo 10. Requisitos Norma 419 para mermeladas

TABLA 1. Requisitos de la mermelada de frutas

CARACTERISTICAS	UNIDAD	MIN.	MAX.	METODO DE ENSAY.
sólidos solubles (a 20°C)	°/o m/m	65	—	INEN 380
pH		2,8	3,5	INEN 389
Acido ascórbico	mg/kg	—	500	INEN 384
Dióxido de azufre	mg/kg	—	100	*
Benzoato sódico, sorbato potásico, solo o combinados	mg/kg	—	1 000	*
Mohos	°/o campos positivos	—	30	INEN 386
Cenizas seco	°/o m/m	**	**	INEN 401
Cenizas	°/o m/m		**	INEN 401

## Anexo 11. Análisis de proteínas



### INFORME DE ENSAYOS

Fecha de Informe:	24/01/2018	Orden:	376	N° de Informe:	420-18	Pág.:	1/1
<b>INFORMACION DEL CLIENTE:</b>							
Nombre:	CHAVEZ GANCHALA CINTHYA ADRIANA						
Dirección:	URDESA NORTE CALLE SEXTA # 122 Y CALLEJON 3ERD						
Teléfono:	2862756	Fax:	—	E. Mail:			
<b>DATOS DE LA MUESTRA:</b>							
Tipo de Muestra:	Frutas y Derivados						
Nombre:	MERMELADA DE MARACUYA						
Descripción:	Mermelada						
Lote:	—	Fecha de Elab.:	—	Fecha de Exp.:	—		
Contenido Declarado:	—	Cantidad Recibida:	1 de 250 g	Condición:	Normal, Envase de vidrio		
				Forma de conservación:	Refrigeración -5°C		
Fecha de Recepción:	22/01/2018	Cód. de Laboratorio:	FD-C-16-22-01-18	Muestreo:	Realizado por el cliente		
<b>RESULTADOS</b>							
<b>ANÁLISIS QUÍMICO</b>							
Fecha de Análisis:	23/01/2018	Página R 38-5.10:	10540				
Condiciones ambientales:	Temperatura:		22°C - 33°C	Humedad Relativa: 24% -62%			
Parámetros	Unidad	Resultados	Requisitos	Método de Referencia			
Proteínas (N x 6,25)	g/100g	0,71	—	AOAC 2005.02.0152			

#### OBSERVACIONES

Se podrán realizar modificaciones a este documento, hasta 6 meses después de su emisión, las mismas que deberán ser respaldadas por un requerimiento de las autoridades de salud o por un sustento técnico válido, de acuerdo al criterio del laboratorio.

Estos resultados corresponden exclusivamente a la muestra analizada.

La contra muestra se almacena en el laboratorio por 1 semana.

Prohibida su reproducción total o parcial, sin previa autorización de LABORATORIOS AFVE S.A.

Las observaciones y opiniones no se encuentran dentro del Alcance de Acreditación

Los resultados generados por el análisis de la(s) muestra(s) son mantenidas en los archivos del laboratorio por 5 años



## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Chávez Ganchala Cinthya Adriana**, con C.C: # 0202003299 autora del trabajo de titulación: **Desarrollo de mermelada de pulpa y cáscara de maracuyá (*Passiflora edulis flavicarpa*), endulzada con stevia (*Stevia rebaudiana*)**, previo a la obtención del título de **Ingeniera Agroindustrial con concentración en Agronegocios** 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, **6 de Marzo de 2018**

---

Nombre: **Chávez Ganchala Cinthya Adriana**

C.C: **0202003299**



## REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

### FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

<b>TEMA Y SUBTEMA:</b>	Desarrollo de mermelada de pulpa y cáscara de maracuyá ( <i>Passiflora edulis flavicarpa</i> ), endulzada con stevia ( <i>Stevia rebaudiana</i> ),		
<b>AUTOR(ES)</b>	Chávez Ganchala Cinthya Adriana		
<b>REVISOR(ES)/TUTOR(ES)</b>	Ing. Bella Cecilia Crespo Moncada, Mstr.		
<b>INSTITUCIÓN:</b>	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
<b>FACULTAD:</b>	Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo		
<b>CARRERA:</b>	Ingeniería Agroindustrial		
<b>TÍTULO OBTENIDO:</b>	Ingeniera Agroindustrial con concentración en Agronegocios		
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>	6 de Marzo de 2018	<b>No. DE PÁGINAS:</b>	74
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	Agroindustria, alimentos, calidad		
<b>PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:</b>	Mermelada, cáscara de maracuyá, maracuyá, Stevia, analisis sensorial, analisis físico		
<b>RESUMEN/ABSTRACT:</b>	<p>El presente Trabajo de Titulación tuvo como objetivo, la elaboración de mermelada con pulpa y cáscara de maracuyá, endulzada con Stevia, variando la dosis de pulpa (de 40 a 45 %), cáscara (de 10 a 15 %) y Stevia (de 40 a 50 %), dando como resultado elaborar 16 tratamientos que fueron procesados. Se analizaron las características físicas, químicas y sensoriales del mejor tratamiento. El estudio se realizó en la Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, se utilizó un DCA (Diseño Completamente al Azar) y el test de Duncan con el objetivo de comparar las medias de los tratamientos entre sí. El tratamiento con mejor resultado fue el T-13 con 62.67 °Brix, pH 3.38, acidez 1.7 %, cenizas 0.60 %, proteínas 0.71%, carbohidratos 73.59 % y un costo de USD \$ 2.50, además se realizó la evaluación sensorial con siete panelistas semi-entrenados, en el cual el Tratamiento 13 presentó mayor aceptación en cuanto a los atributos sabor, olor, color, apariencia, retrogusto y textura. El Tratamiento 13 cumple con los requisitos físicos, químicos y microbiológicos estipulados por la Norma INEN 419 para mermeladas.</p>		
<b>ADJUNTO PDF:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b>	<b>Teléfono:</b> +593-4-0958891409	<b>E-mail:</b> cinthyach13@hotmail.com	
<b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::</b>	<b>Nombre:</b> Ing. Noelia Caicedo Coello, M.Sc.		
	<b>Teléfono:</b> +593-4-0987361675		
	<b>E-mail:</b> noelia.caicedo@cu.ucsg.edu.ec		
<b>SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA</b>			
<b>Nº. DE REGISTRO (en base a datos):</b>			
<b>Nº. DE CLASIFICACIÓN:</b>			
<b>DIRECCIÓN URL (tesis en la web):</b>			