



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN**  
**CARRERA DE AGROINDUSTRIA**

Trabajo de Integración  
Curricular previa la obtención  
del Grado Académico de  
Ingeniero Agroindustrial.

**Proyecto de Investigación:**

**"EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DE UN BOMBÓN  
DE CHOCOLATE A PARTIR DE LA VARIEDAD DE CACAO (*Theobroma cacao*)  
NACIONAL, RELLENO CON JALEA DE MORTIÑO (*Vaccinium meridionale*),  
FLOR DE JAMAICA (*Hibiscus sabdariffa L.*) Y PITAHAYA (*Hylocereus undatus*)"**

**Autor:**

BYRON DARIO YEPEZ TAPIA

**Director del Proyecto de investigación:**

ING. VICENTE ALBERTO GUERRÓN TROYA, MSc.

**Codirectora del Proyecto de Investigación:**

ING. GINA MARIUXI GUAPI ÁLAVA, MSc.

**Quevedo – Los Ríos – Ecuador**

**2023**






## DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **BYRON DARIO YEPEZ TAPIA**, declaro que la investigación aquí descrita es de mi autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y , que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este documento, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

  
\_\_\_\_\_  
**BYRON DARIO YEPEZ TAPIA**  
C.I: 1206971499



## CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Los suscritos, **Ing. Vicente Alberto Guerrón Troya, MSc.** e **Ing. Gina Mariuxi Guapi Álava MSc.** Docentes de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifican que el estudiante **Byron Dario Yopez Tapia**, realizó el Proyecto de Investigación de grado titulado “**EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DE UN BOMBÓN DE CHOCOLATE A PARTIR DE LA VARIEDAD DE CACAO (*Theobroma cacao*) NACIONAL, RELLENO CON JALEA DE MORTIÑO (*Vaccinium meridionale*), FLOR DE JAMAICA (*Hibiscus sabdariffa L.*) Y PITAHAYA (*Hylocereus undatus*)**”, previo a la obtención del título de **Ingeniero Agroindustrial**, bajo nuestra dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

VICENTE  
ALBERTO  
GUERRON  
TROYA

Firmado  
digitalmente por  
VICENTE ALBERTO  
GUERRON TROYA  
Fecha: 2023.11.10  
09:23:26 -05'00'

GINA  
MARIUXI  
GUAPI ALAVA

Firmado  
digitalmente por  
GINA MARIUXI  
GUAPI ALAVA  
Fecha: 2023.11.10  
09:26:11 -05'00'

**Ing. Vicente Alberto Guerrón Troya  
MSc.**

**DIRECTOR DEL PROYECTO DE  
INVESTIGACIÓN**

**Ing. Gina Mariuxi Guapi Álava  
MSc.**

**CODIRECTORA DEL PROYECTO  
DE INVESTIGACIÓN**



## CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO

Los suscritos, **Ing. Vicente Alberto Guerrón Troya, MSc.** e **Ing. Gina Mariuxi Guapi Álava MSc.** mediante el presente cumplen en presentar a usted, el informe de Proyecto de Investigación titulado “EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DE UN BOMBÓN DE CHOCOLATE A PARTIR DE LA VARIEDAD DE CACAO (*Theobroma cacao*) NACIONAL, RELLENO CON JALEA DE MORTIÑO (*Vaccinium meridionale*), FLOR DE JAMAICA (*Hibiscus sabdariffa L.*) Y PITAHAYA (*Hylocereus undatus*)”. Presentado por el estudiante **Byron Dario Yopez Tapia**, egresado de la Carrera de Agroindustria que fue revisado bajo nuestra dirección según resolución del Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Industria y Producción, que se ha desarrollado de acuerdo al Reglamento de la Unidad de Integración Curricular de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo y cumple con el requerimiento de análisis de URKUND el cual avala los niveles de originalidad en un 93% y similitud 7%, del trabajo investigativo. Valido este documento para que el estudiante siga con los trámites pertinentes, de acuerdo como lo establece el Reglamento.

Original

### Document Information

Analyzed document	TESIS YEPEZ BYRON FINAL_Rev_VGT_07_11_2023.docx (D178086394)
Submitted	2023-11-08 02:31:00
Submitted by	
Submitter email	byron.yopez2017@uteq.edu.ec
Similarity	7%
Analysis address	vguerron.uteq@analysis.orkund.com

VICENTE  
ALBERTO  
GUERRON  
TROYA

Firmado digitalmente por  
VICENTE ALBERTO  
GUERRON TROYA  
Fecha: 2023.11.10  
09:23:55 -05'00'

GINA  
MARIUXI  
GUAPI ALAVA

Firmado digitalmente  
por GINA MARIUXI  
GUAPI ALAVA  
Fecha: 2023.11.10  
09:26:25 -05'00'

**Ing. Vicente Alberto Guerrón Troya**  
**MSc.**  
**DIRECTOR DEL PROYECTO DE**  
**INVESTIGACIÓN**

**Ing. Gina Mariuxi Guapi Álava**  
**MSc.**  
**CODIRECTORA DEL PROYECTO**  
**DE INVESTIGACIÓN**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN**  
**CARRERA DE AGROINDUSTRIA**  
**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**Título**

“EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DE UN BOMBÓN DE CHOCOLATE A PARTIR DE LA VARIEDAD DE CACAO (*Theobroma cacao*) NACIONAL, RELLENO CON JALEA DE MORTIÑO (*Vaccinium meridionale*), FLOR DE JAMAICA (*Hibiscus sabdariffa* L.) Y PITAHAYA (*Hylocereus undatus*)”

Presentado al consejo Directivo de Facultad como requisito previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial.

Aprobado por:

**WISTON  
JAVIER  
MORALES  
RODRIGUEZ**

Firmado digitalmente por  
WISTON JAVIER MORALES  
RODRIGUEZ  
Nombre de reconocimiento (DN):  
c=EC, sn=MORALES RODRIGUEZ,  
givenName=WISTON JAVIER,  
serialNumber=IDCEC-1712396595  
, cn=WISTON JAVIER MORALES  
RODRIGUEZ,  
2.5.4.97=TINEC-1712396595001  
Fecha: 2023.11.10 12:36:38 -05'00'

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

Ing. Wiston Javier Morales Rodríguez

MSc.

**DENISSE  
MARGOTH  
ZAMBRANO  
MUNOZ**

Firmado digitalmente  
por DENISSE MARGOTH  
ZAMBRANO MUNOZ  
Fecha: 2023.11.10  
09:36:33 -05'00'

**LUIS ALBERTO  
EGAS ASTUDILLO**

Firmado digitalmente por LUIS  
ALBERTO EGAS ASTUDILLO  
Fecha: 2023.11.11 10:25:20  
-05'00'

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

Ing. Luis Alberto Egas Astudillo

PhD

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

Ing. Denisse Margoth Zambrano Muñoz

MSc.

QUEVEDO- LOS RÍOS -ECUADOR

2023

## AGRADECIMIENTO

Primeramente, darle las gracias a Dios por brindarme sabiduría para afrontar todos los problemas presentados durante los cinco años de vida universitaria y de igual manera por permitirme culminar este trabajo de investigación.

Principalmente a mis padres Mariela Tapia y Dimas Yopez por su ayuda en la vida personal y académica, queriendo y buscando siempre el bienestar para mi persona, enseñándome a buscar la manera de superar todos los obstáculos por más difíciles que estos sean.

A mis hermanos y sobrinos por brindarme su cariño y apoyo incondicional. De igual manera agradecer a mis amigos Izamar Arana, Isabel Velasquez, Brigithe Pincay, Genesis Espinoza, Jean Simi, Víctor Defaz, Kelvin Veas, Duban Cuesta por siempre estar en los momentos de alegría y tristeza durante la estadía universitaria.

Por supuesto agradecer a mi director de tesis el Ing. Vicente Alberto Guerrón y a mi codirectora la Ing. Gina Guapi Álava, por su invaluable trabajo y profesionalismo demostrado durante el proceso de investigación y la redacción de tesis.

A la Universidad Técnica Estatal de Quevedo por formarme como persona y profesional, y además permitirme llevar a cabo este proyecto de investigación y así poder culminar mis estudios de manera exitosa. A los docentes darle las gracias por impartir sus conocimientos durante mi formación académica.

*Byron Dario Yopez Tapia*

## DEDICATORIA

Dedico primeramente este logro a Dios. A mis padres pilares inquebrantables de amor y apoyo, de igual manera a mis hermanos por su aliento y ayuda constante, a mis sobrinos chispas de alegría y luz en mi vida.

A mis amigos por su amistad y apoyo incondicional brindado durante esta travesía académica.

*Byron Dario Yopez Tapia*

## RESUMEN

Este proyecto de investigación pretende proporcionar al mercado chocolatero un producto innovador que contribuya al desarrollo agroindustrial en el Ecuador. La presente investigación busca también evaluar las características sensoriales y físico-químicas del bombón empleando tres porcentajes de chocolate (30-50-70 %) a partir de la utilización del cacao de la variedad nacional y tres tipos de jaleas (Mortiño, Flor de Jamaica y Pitahaya). Se procedió a aplicar un diseño experimental DCA teniendo como resultado 9 tratamientos con tres replicas, con un total de 27 unidades experimentales. Los resultados físico-químicos se tabularon y organizaron para posteriormente ser analizados mediante el software estadístico Infostat, y para la obtención de las diferencias estadísticas se aplicó una prueba de significancia Tukey. Mientras tanto el análisis sensorial se efectuó a un panel de catadores semi entrenados conformados por 21 personas, los mismos establecieron que el T2 (Chocolate 30%- Jalea de Flor de Jamaica presento mejores resultados en cuanto a aceptabilidad se refiere, de igual forma mostro un buen sabor, un olor floral /frutal característico proporcionado por la flor de Jamaica, también obtuvo un suave nivel de amargor y un color marrón oscuro. Los análisis físico-químicos demostraron que determinados valores se encuentran dentro de los parámetros establecidos por otras investigaciones relacionadas con la elaboración de chocolates rellenos y productos derivados del cacao, sin embargo cabe destacar que algunos valores están por encima de los autores mencionado, aquello pudo haber sucedido por la suma de diferentes factores como el alto porcentaje de humedad que contienen las jaleas y de igual manera la no correcta fermentación del grano de cacao. Por lo cual se menciona algunas recomendaciones que podrían servir de ayuda a próximas investigaciones.

### **Palabras claves**

Bombón, Jaleas, Sensorial, Características.

## ASBTRACT

This research project aims to provide the chocolate market with an innovative product that contributes to agroindustrial development in Ecuador. This research also seeks to evaluate the sensory and physicochemical characteristics of the chocolate using three percentages of chocolate (30-50-70 %) from the use of cocoa of the national variety and three types of jellies (Mortiño, Flor de Jamaica and Pitahaya). A DCA experimental design was applied, resulting in 9 treatments with three replicates, with a total of 27 experimental units. The physicochemical results were tabulated and organized for subsequent analysis using Infostat statistical software, and a Tukey significance test was applied to obtain statistical differences. Meanwhile, the sensory analysis was carried out by a panel of semi-trained tasters made up of 21 people, who established that T2 (Chocolate 30% - Jamaican Flower Jelly) presented better results in terms of acceptability, and also showed a good flavor, a characteristic floral/fruity smell provided by the Jamaican flower, as well as a mild level of bitterness and a dark brown color. The physicochemical analysis showed that certain values are within the parameters established by other research related to the elaboration of filled chocolates and cocoa products, however, it should be noted that some values are above the mentioned authors, that may have happened due to the sum of different factors such as the high percentage of moisture contained in the jellies and also the incorrect fermentation of the cocoa bean. Therefore, some recommendations are mentioned that could be useful for future research.

### **Keywords**

Bonbon, Jellies, Sensory, Characteristics

## TABLA DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS .....	ii
CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	iii
CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO .....	iv
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	v
AGRADECIMIENTO .....	vi
DEDICATORIA .....	vii
RESUMEN .....	viii
ASBTRACT .....	ix
TABLA DE CONTENIDO .....	x
ÍNDICE DE TABLAS .....	xiii
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	xiv
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xiv
ÍNDICE DE ANEXOS .....	xv
CÓDIGO DUBLIN .....	xvi
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I .....	2
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....	2
1.1. Problema de investigación .....	3
1.1.1. Planteamiento del problema .....	3
1.1.2. Formulación del problema .....	4
1.1.3. Sistematización del problema .....	4
1.2. Objetivos .....	4
1.2.1. Objetivo General .....	4
1.2.2. Objetivos Específicos .....	4
1.3. Justificación .....	5
CAPÍTULO II .....	6

<b>FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>6</b>
<b>2.1. Marco conceptual.....</b>	<b>7</b>
2.1.1. Cultivo de Cacao .....	7
2.1.2. Fermentación del cacao .....	8
2.1.3. Secado del cacao .....	9
2.1.3.1. Almacenamiento del cacao.....	9
2.1.4. Variedad Nacional .....	10
2.1.5. Bombones de chocolate.....	10
2.1.6. Mortiño.....	12
2.1.7. Flor de Jamaica .....	13
2.1.8. Pitahaya .....	14
2.1.9. Factores influyentes en la formulación de bombones .....	16
<b>2.2. Marco referencial .....</b>	<b>17</b>
<b>CAPÍTULO III .....</b>	<b>19</b>
<b>METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>19</b>
<b>3.1. Localización .....</b>	<b>20</b>
<b>3.2. Tipo de investigación .....</b>	<b>20</b>
3.2.1. Investigación descriptiva.....	20
3.2.2. Investigación exploratoria .....	20
3.2.3. Investigación experimental .....	21
3.2.4. Investigación Bibliográfica .....	21
<b>3.3. Métodos de investigación.....</b>	<b>21</b>
3.3.1. Método inductivo -deductivo. ....	21
3.3.2. Método estadístico .....	21
<b>3.4. Fuentes de recopilación de información .....</b>	<b>21</b>
<b>3.5. Diseño de la investigación.....</b>	<b>22</b>
3.5.1. Esquema del análisis de varianza (DCA).....	22
3.5.2. Características del Diseño Experimental .....	23
3.5.3. Procedimiento Experimental .....	23
<b>3.6. Instrumentos de investigación .....</b>	<b>25</b>
3.6.1. Métodos para efectuar análisis físico-químicos y sensorial en bombones.....	25
3.6.2. Descripción de los procesos para la elaboración del chocolate, bombón y los tres tipos de rellenos.....	30
<b>3.7. Tratamientos de los datos .....</b>	<b>41</b>

<b>3.8. Recursos humanos y materiales</b> .....	41
3.8.1. Recursos humanos.....	41
3.8.2. Recursos materiales.....	42
<b>CAPÍTULO IV</b> .....	44
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	44
<b>4.1. Resultados</b> .....	45
4.1.1. Resultado del análisis de varianza de los análisis físico-químicos .....	45
4.1.2. Resultados del análisis sensorial efectuado (color, olor, sabor, nivel de amargor, .....	49
aceptabilidad) a los bombones rellenos.....	49
<b>4.2. Discusión</b> .....	54
4.2.1. Discusión de resultados.....	54
<b>4.3. Costos reales del mejor tratamiento.</b> .....	57
<b>4.4. Balance de masa para el proceso de elaboración del bombón y jalea de flor de Jamaica.</b> .....	61
4.4.1. Diagrama de proceso para la elaboración del bombón.....	61
4.4.2. Diagrama de elaboración de jalea de Flor de Jamaica .....	63
<b>CAPÍTULO V</b> .....	65
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	65
<b>5.1. Conclusiones</b> .....	66
<b>5.2. Recomendaciones</b> .....	67
<b>CAPÍTULO VI</b> .....	68
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	68
<b>CAPÍTULO VII</b> .....	75
<b>ANEXOS</b> .....	75

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> <i>Clasificación Taxonómica del Cacao</i> .....	7
<b>Tabla 2.</b> <i>Mayores empresas productoras de chocolate con cacao fino de aroma (Nacional) en Ecuador</i> .....	11
<b>Tabla 3.</b> <i>Clasificación Taxonómica del mortiño</i> .....	12
<b>Tabla 4.</b> <i>Clasificación Taxonómica de la Flor de Jamaica</i> .....	14
<b>Tabla 5.</b> <i>Clasificación Taxonómica de la Pitahaya</i> .....	15
<b>Tabla 6.</b> <i>Localización de la Investigación</i> .....	20
<b>Tabla 7.</b> <i>Esquema del análisis de varianza</i> .....	22
<b>Tabla 8.</b> <i>Combinación de los Tratamientos</i> .....	23
<b>Tabla 9.</b> <i>Formulación del bombón para 4500 g de chocolate al 30 %</i> .....	23
<b>Tabla 10.</b> <i>Formulación del bombón para 4500 g de chocolate al 50 %</i> .....	24
<b>Tabla 11.</b> <i>Formulación del bombón para 4500 g de chocolate al 70 %</i> .....	24
<b>Tabla 12.</b> <i>Formulación total para 13500 g de chocolate</i> .....	25
<b>Tabla 13.</b> <i>Materia prima, insumos y equipos utilizados en la elaboración del bombón relleno con jalea de mortiño, flor de Jamaica y pitahaya.</i> .....	42
<b>Tabla 14.</b> <i>Análisis de varianza de humedad</i> .....	45
<b>Tabla 15.</b> <i>Análisis de varianza de ceniza</i> .....	46
<b>Tabla 16.</b> <i>Análisis de varianza de grasa</i> .....	47
<b>Tabla 17.</b> <i>Análisis de varianza de proteína</i> .....	48
<b>Tabla 18.</b> <i>Resultados Físico-químicos (Humedad, Ceniza, Grasa, Proteína)</i> .....	54
<b>Tabla 19.</b> <i>Materiales directos utilizados en el proceso</i> .....	57
<b>Tabla 20.</b> <i>Maquinarias y equipos utilizados en el proceso</i> .....	57
<b>Tabla 21.</b> <i>Costo de la mano de obra directa</i> .....	58
<b>Tabla 22.</b> <i>Materiales indirectos utilizados en el proceso</i> .....	58
<b>Tabla 23.</b> <i>Depreciación de maquinarias y equipos empleados en el proceso</i> .....	59
<b>Tabla 24.</b> <i>Suministros empleados en el proceso</i> .....	59
<b>Tabla 25.</b> <i>Descripción de costos totales</i> .....	60

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.</b> Resultados de la diferencia de medias entre los tratamientos en el análisis de humedad efectuado al bombón. ....	45
<b>Gráfico 2.</b> Resultados de la diferencia de medias entre los tratamientos en el análisis de ceniza realizado al bombón. ....	46
<b>Gráfico 3.</b> Resultados de la diferencia de medias entre los tratamientos en el análisis de grasa realizado al bombón. ....	47
<b>Gráfico 4.</b> Resultados de la diferencia de medias entre los tratamientos en el análisis de proteína realizado al bombón. ....	48
<b>Gráfico 5.</b> Resultados de las diferencias entre las medias de los tratamientos con respecto al color, sensorial. ....	49
<b>Gráfico 6.</b> Resultados de las diferencias entre las medias de los tratamientos con respecto al olor, sensorial. ....	50
<b>Gráfico 7.</b> Resultados de las diferencias entre las medias de los tratamientos con respecto al sabor, sensorial. ....	51
<b>Gráfico 8.</b> Resultados de las diferencias entre las medias de los tratamientos con respecto al nivel de amargor, sensorial. ....	52
<b>Gráfico 9.</b> Resultados de las diferencias entre las medias de los tratamientos con respecto a la aceptabilidad, sensorial. ....	53

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Cadena de producción y comercialización en el Ecuador.....	8
---	---

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> <i>Proceso de elaboración del bombón</i> .....	76
<b>Anexo 2.</b> <i>Proceso de elaboración de los tipos de jaleas</i> .....	79
<b>Anexo 3.</b> <i>Análisis Físico-químicos efectuados al bombón relleno</i> .....	82
<b>Anexo 4.</b> <i>Análisis sensorial realizado al bombón</i> .....	86
<b>Anexo 5.</b> <i>Pruebas de comparación múltiple Tukey</i> .....	88
<b>Anexo 6.</b> <i>Ficha de catación para el análisis sensorial de bombones rellenos</i> .....	90

## CÓDIGO DUBLIN

<b>Título:</b>	“EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DE UN BOMBÓN DE CHOCOLATE A PARTIR DE LA VARIEDAD DE CACAO ( <i>Theobroma cacao</i> ) NACIONAL, RELLENO CON JALEA DE MORTIÑO ( <i>Vaccinium meridionale</i> ), FLOR DE JAMAICA ( <i>Hibiscus sabdariffa L.</i> ) Y PITAHAYA ( <i>Hylocereus undatus</i> )”
<b>Autor:</b>	Yepez Tapia Byron Dario
<b>Palabras claves:</b>	Bombón, Jaleas, Sensorial, Características.
<b>Fecha de publicación:</b>	Noviembre, 2023
<b>Editorial:</b>	Quevedo – UTEQ “La María”, 2023
<b>Resumen:</b>	<p>Este proyecto de investigación pretende proporcionar al mercado chocolatero un producto innovador que contribuya al desarrollo agroindustrial en el Ecuador. La presente investigación busca también evaluar las características sensoriales y fisico-químicas del bombón empleando tres porcentajes de chocolate (30-50-70 %) a partir de la utilización del cacao de la variedad nacional y tres tipos de jaleas (Mortiño, Flor de Jamaica y Pitahaya). Se procedió a aplicar un diseño experimental DCA teniendo como resultado 9 tratamientos con tres replicas, con un total de 27 unidades experimentales. Los resultados fisico-químicos se tabularon y organizaron para posteriormente ser analizados mediante el software estadístico Infostat, y para la obtención de las diferencias estadísticas se aplicó una prueba de significancia Tukey. Mientras tanto el análisis sensorial se efectuó a un panel de catadores semi entrenados conformados por 21 personas, los mismos establecieron que el T2 (Chocolate 30%- Jalea de Flor de Jamaica presento mejores resultados en cuanto a aceptabilidad se refiere, de igual forma mostro un buen sabor, un olor floral /frutal característico proporcionado por la flor de Jamaica, también obtuvo un suave nivel de amargor y un color marrón oscuro. Los análisis fisico-químicos demostraron que determinados valores se encuentran dentro de los parámetros establecidos por otras investigaciones relacionadas con la elaboración de chocolates rellenos y productos derivados del cacao, sin embargo cabe destacar que algunos valores están por encima de los autores mencionado, aquello pudo haber sucedido por la suma de diferentes factores como el alto porcentaje de humedad que contienen las jaleas y de igual manera la no correcta fermentación del grano de cacao. Por lo cual se menciona algunas recomendaciones que podrían servir de ayuda a próximas investigaciones.</p>
<b>Abstract:</b>	<p>This research project aims to provide the chocolate market with an innovative product that contributes to agroindustrial development in Ecuador. This research also seeks to evaluate the sensory and physicochemical characteristics of the chocolate using three percentages of chocolate (30-50-70 %) from the use of cocoa of the national variety and three types of jellies (Mortiño, Flor de Jamaica and Pitahaya). A DCA experimental design was applied, resulting in 9 treatments with three replicates, with a total of 27 experimental units. The physical-chemical results were tabulated and organized for subsequent analysis using Infostat statistical software, and a Tukey significance test was applied to obtain statistical differences. Meanwhile, the sensory analysis was carried out by a panel of semi-trained tasters made up of 21 people, who established that T2 (Chocolate 30% - Jamaican Flower Jelly) presented better results in terms of acceptability, and also showed a good flavor, a characteristic floral/fruity smell provided by the Jamaican flower, as well as a mild level of bitterness and a dark brown color. The physicochemical analysis showed that certain values are within the parameters established by other research related to the elaboration of filled chocolates and cocoa products, however, it should be noted that some values are above the mentioned authors, that may have happened due to the sum of different factors such as the high percentage of moisture contained in the jellies and also the incorrect fermentation of the cocoa bean. Therefore, some recommendations are mentioned that could be useful for future research.</p>
<b>Descripción:</b>	108 hojas: Dimensiones 29 x 21 + CD-ROM 6162
<b>URI:</b>	

## INTRODUCCIÓN

El Ecuador tiende a producir uno de los cacaos más deseados dentro de la industria chocolatera, sin embargo, la mayor parte de este grano únicamente se expende como materia prima mas no se le brinda un valor agregado. Aquella falta de transformación puede deberse a que no se cuenta con las herramientas necesarias para lograr el desarrollo y validación de los productos (León, 2022).

Ecuador ha sido reconocido mundialmente por ofrecer el cacao fino de aroma (nacional) esta materia prima es muy utilizada por la industria chocolatera, en especial por los países europeos, quienes la emplean para producir finos chocolates (Leonardo & Montero, 2019).

Dentro de la investigación se pretende aprovechar el alto índice de calidad del cacao nacional (*Theobroma cacao*), y las características nutricionales que poseen el mortiño, la flor de jamaica y pitahaya (jalea), para la obtención de un bombón de chocolate relleno, brindándoles así un valor agregado, es importante tener en cuenta el factor innovación que es de vital importancia en este tipo de investigaciones. De igual manera se debe mencionar que el objetivo de este proyecto de investigación es finalizar con la monotonía de siempre consumir este tipo de productos con algunos tipos de rellenos ya conocidos siendo el más común la mermelada de guayaba. La metodología empleada estuvo dividida en dos partes la primera fue elaborar el chocolate con distintos porcentajes de cacao (30%, 50% y 70%) y la segunda fue elaborar los tres tipos de rellenos, para luego realizar los bombones de chocolate con cada porcentaje en estudio y su respectivo relleno. Posteriormente se llevó a cabo los análisis físico-químicos (Humedad, Ceniza, Grasa, Proteína) y sensorial ( Color, Olor, Sabor, Nivel de amargor, Aceptabilidad), los mismos que permitieron identificar cual fue el mejor tratamiento.

**CAPÍTULO I**  
**CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

## **1.1. Problema de investigación**

### ***1.1.1. Planteamiento del problema***

La industria de los bombones regularmente suele ser versátil y el siempre realizarlos con rellenos habitualmente conocidos lo que provoca que los consumidores se inclinen por otros tipos de productos, debido a que ya estos no suelen ser llamativos e innovadores.

La escasa utilización del mortiño (*Vaccinium meridionale*), y flor de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa L.*) en la industria de los alimentos ha provocado que su uso esté destinado básicamente a la elaboración de coladas en el caso del mortiño, y bebidas para evitar obesidad, hipertensión en cuanto se refiere a la flor de jamaica, más sin embargo no se le brinda una adecuada valoración. Por otra parte, el desconocimiento de los componentes químicos que contienen los mismos es un factor que determinan su limitado aprovechamiento, de igual forma no se conoce de una manera detallada las cantidades establecidas que se deberían de agregar como relleno en el bombón.

La pitahaya suele considerarse una fruta exótica, añadiendo además que en el Ecuador se lo registra como un cultivo no tradicional, debido que requiere determinados cuidados, usos de diversos fertilizantes de origen orgánico y químico. Su utilización está destinada como relleno en la elaboración del bombón en forma de jalea, con la finalidad de innovar y ofrecer un nuevo producto (bombón) de buenas propiedades físico-químicas y sensoriales teniendo en cuenta siempre el factor innovación que es un aspecto clave en este tipo de investigaciones.

### **Diagnóstico**

Se establece que existe monotonía en cuanto al sabor del bombón se refiere, debido que casi siempre se suele utilizar el mismo tipo de relleno, siendo la mermelada de guayaba la más común, lo cual provoca que los consumidores opten por probar otro tipo de alimentos, aquello proporciona un decrecimiento dentro de la industria chocolatera, por lo cual se desea saber si al emplear la Jalea de mortiño, J. Flor de Jamaica y J. Pitahaya las mismas aportaran buenas características físico químicas y sensoriales al producto final (bombón).

### **Pronóstico**

Este proyecto de investigación busca obtener un bombón de chocolate a partir de la variedad de cacao nacional, también se pretende brindarle un valor agregado al mortiño, efectuando una jalea como parte del relleno del bombón y así evitar que su utilización exclusivamente

este destinado en la formulación de la colada morada (bebida tradicional), en cuanto se refiere a la flor de Jamaica esta comúnmente se prepara en forma de té mas no se emplea a gran escala dentro de la industria alimenticia por ende no se aprovecha la misma de una manera adecuada. Por otra parte, el no desarrollar un producto a partir de la pitahaya proporcionaría una sobreproducción de esta fruta y en consecuencia a aquellas pérdidas económicas a los productores debido a que el precio tiende a bajar y de igual manera no se promueve el desarrollo agroindustrial en el Ecuador.

### **1.1.2. Formulación del problema**

¿Brindará buenas características sensoriales la implementación de los diferentes tipos de rellenos y la variedad de cacao utilizada en la producción del bombón?

### **1.1.3. Sistematización del problema**

¿Será factible emplear tres porcentajes de cacao nacional en la formulación del bombón relleno?

¿Cuál sería la influencia de los diferentes tipos de jaleas a emplearse como relleno en la producción de bombón?

¿Se podría determinar mediante el análisis sensorial, la aceptabilidad del mejor tratamiento?

¿Cuál será el costo de producción del mejor tratamiento?

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Objetivo General**

- Evaluar las características sensoriales de un bombón de chocolate a partir de tres porcentajes de cacao nacional, relleno con jalea de mortiño, flor de Jamaica y pitahaya.

### **1.2.2. Objetivos Específicos**

- Establecer qué porcentaje de cacao nacional (30 %, 50 % y 70 %) es el mejor para la formulación de un bombón relleno.
- Analizar la influencia de los tipos de jaleas (mortiño, flor de Jamaica, Pitahaya) empleadas como relleno en la producción de bombón.
- Determinar la aceptación del bombón, mediante un análisis sensorial.
- Establecer el costo de producción al mejor tratamiento.

### **1.3. Justificación**

La baja valoración del mortiño y la flor de Jamaica son puntos claves a tomar en cuenta, añadiendo a aquello que la producción de estos tiende a ser destinada mayoritariamente en preparaciones o recetas entre las cuales destacan la colada morada donde se emplea el mortiño, sin embargo no se les brinda un valor agregado, por lo cual se optó por utilizar los mismos, más la adición de la pitahaya en forma de jalea en la elaboración de los bombones, con la finalidad evaluar dicho bombón relleno mediante un análisis físico-químico y sensorial. La utilización de tres porcentajes de cacao nacional se da por el alto índice de calidad que este posee.

Según la nutricionista (Robalino, 2021), directora del Centro de Asesoría Nutricional, señaló que el mortiño posee un considerable contenido de fibra, fósforo, vitaminas B1, C y calcio, partiendo de aquello se demuestra los múltiples beneficios para la salud que conllevaría la utilización de esta fruta como relleno del bombón, la incorporación de la flor de Jamaica tiene como propósito el brindarle un nuevo uso y así aprovechar al máximo la misma. (Espinoza, 2018), menciona que la flor de Jamaica es específicamente rica en hierro y calcio, dos minerales fundamentales para la salud, especialmente a lo largo de la infancia, adolescencia y también en la edad reproductiva, también se la considera como una fuente de fibra.

Respecto a la pitahaya (jalea) se la emplea por la necesidad de proporcionar un producto atractivo, actualmente se tiende a usar la mermelada de guayaba como relleno en la formulación de bombones, por lo cual se desea conocer si el emplear la misma se obtendrán mejores resultados en el producto final.

En cuanto al componente técnico, este proyecto de investigación permitirá dejar una guía en la cual los próximos investigadores podrán encontrar información útil para poder realizar sus temas de estudios con mayor facilidad. En el aspecto social busca brindar un bombón con tres tipos de rellenos nombrados anteriormente, con la intención de satisfacer las necesidades de los consumidores que buscan algo innovador y saludable. En lo económico se establecerán herramientas que permitirán tener en cuenta los costos de producción durante el proyecto y de tal forma observar el monto total que conlleva la elaboración de los bombones.

**CAPÍTULO II**  
**FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN**

## 2.1. Marco conceptual

### 2.1.1. Cultivo de Cacao

El cacao, científicamente nombrado “*Theobroma cacao*”, es considerado una planta de terreno cálido y húmedo. Sin duda su importancia para el hombre se ha distinguido por ser un factor de influjo determinante; dentro de la organización de la sociedad es fundamental debido que casi en todas las culturas lo han domesticado desde períodos ancestrales hasta la actualidad; entre ellos destacan los Mayas y Aztecas (Herrera, 2020).

En el transcurso de la historia, el cacao ha sido un rubro de significancia económica y social en diferentes culturas del continente americano, singularmente fue un producto simbólico en la cultura incaica, en la cual cumplió una función importante tanto para el consumo como para el comercio (Andrade et al., 2019).

#### **Tabla 1**

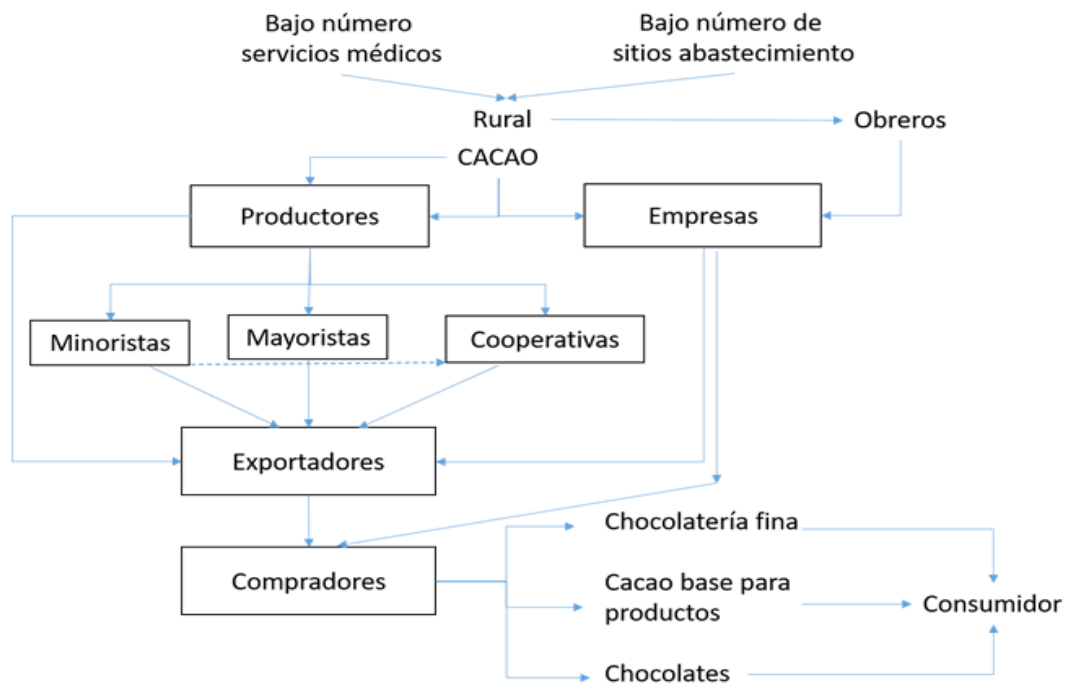
##### *Clasificación Taxonómica del Cacao*

<b>Reino</b>	Plantae
<b>Subreino</b>	Tracheobionta
<b>División</b>	Magnoliophyta
<b>Clase</b>	Magnoliopsida
<b>Orden</b>	Malvales
<b>Familia</b>	Malvaceac-L.
<b>Género</b>	Theobroma
<b>Especie</b>	T. cacao
<b>Tribu</b>	Theobromeae

**Fuente:** (Cabuya, 2018)

**Figura 1**

*Cadena de producción y comercialización en el Ecuador*



**Fuente:** (García et al., 2021)

” Los países de la región latinoamericana representan aproximadamente más del 90% del cacao fino que se distribuye en el mundo y dicho mercado sostiene una demanda que año a año tiende a superar la oferta mundial”, Ecuador en los anteriores 10 años ha aumentado considerablemente su capacidad de exportación. El consumo en hogares de chocolate en el mundo a procedido a bajar teniendo en cuenta las circunstancias de las cuarentenas, sumándole a aquello las complicaciones económicas y sociales posteriores a la pandemia. En el ámbito general se observa una minoración promedio del 10% en la molienda, en otras palabras, el procesamiento de cacao, con respecto al año pasado (Alonso, 2021).

### **2.1.2. Fermentación del cacao**

La fermentación es un proceso en el cual las semillas de cacao que se encuentran cubiertas baba (mucílago) se acostumbran a apilar en cajones con la intención de poder aumentar su temperatura y así se desprenda el mucilago. El proceso de fermentado se debe efectuarse en sitios cubiertos y cerrados libre de viento para conseguir que la temperatura del grano de cacao sea constante. Dicho proceso de fermentación involucra 2 fases: la fase sin aire, anaeróbica o alcohólica que es donde las levaduras tienden a transformar el almidón y

azúcares del mucílago en alcohol etanol y de igual manera desprenden gas carbónico. Esta fase se cumple en un tiempo aproximado 2 días. La fase con aire, aeróbica o acética se produce cuando las bacterias de nombre *Acetobacter* modifican el etanol en ácido acético el cual se introduce dentro del grano y por ende se producen cambios que originan sustancias que posteriormente brindaran un buen sabor y aroma al cacao. Este proceso acontece durante un período que suele variar entre 6 a 7 días. En el trascurso de la fermentación la semilla se calienta, y su temperatura tiende a subir hasta los 50 grados centígrados. Inmediatamente la temperatura haya llegado a los 45 grados centígrados los embriones de las semillas proceden a morir, dicho momento señala el comienzo de los cambios que dan el aroma a chocolate (Avila et al., 2015).

### ***2.1.3. Secado del cacao***

Posterior a la fermentación las semillas (cacao) se proceden a colocar directamente al área de secado. Cuando aborda a dicha área las semillas cuentan aproximadamente con un porcentaje de 55 % de humedad; la misma deberá reducirse al 6 –7 por ciento, que es el contenido de humedad con la cual el cacao se acopia y se comercializa. En el secado persiste la fermentación. Allí las semillas culminan los cambios que le aportara el sabor y aroma a chocolate y también los granos tendrán un sabor menos amargo. Este proceso deberá lento debido que si no se lo efectúa así los granos se volverán duros, aplastados y arrugados. Después aparece el color café cenizo el cual es el color característico que tiene el cacao fermentado y secado(Avila et al., 2015).

#### ***2.1.3.1. Almacenamiento del cacao***

Con la finalidad de mantener la calidad del cacao seco es importante almacenar el mismo en lugares secos y ventilados, donde esté libre de poder contaminarse olores tales como; gasolina, venenos agrícolas y otros tipos de materiales que puedan afectar la calidad del grano. Previamente a producirse el empaque se efectúa una selección donde se tiende a eliminar todo tipo de impurezas entre las cuales destacan; basura, granos partidos, vanos y pequeños. Esto se lo puede realizar de forma manual o con seleccionadores, de modo que únicamente queden seleccionados los granos sanos aptos para la venta (Avila et al., 2015).

#### ***2.1.4. Variedad Nacional***

El cacao nacional, es considerado como un grupo genético distintivo, esta fue la variedad que dio a conocer al Ecuador en el mercado global, posee un gran sabor, aroma y sabores, las características de esta variedad de cacao se deben a las condiciones climáticas y geográficas que dispone su zona de productividad (Abad et al., 2020).

En el Ecuador existe un único tipo de cacao único a nivel mundial reconocido con el nombre de “nacional”, el cual contiene una fermentación breve y brinda un chocolate suave con buen sabor y aroma, debido a aquello es acreditado a nivel mundial con la disposición fino o de aroma. A partir del siglo XIX el cacao era plantado en zonas de la cuenca alta de los ríos Babahoyo y Daule, los mismos conforman el Río Guayas y desde allí era transportado hasta el puerto de Guayaquil para su envío a otros países, por consiguiente, se le concedió el nombre de “cacao arriba”. Se suele plantar a una altitud aproximada de 1,200 m sobre el nivel del mar, como se determinó en la denominación de origen, para así obtener la certificación en el Instituto Ecuatoriano de Propiedad Intelectual (IEPI) (Miranda & Morales, 2016).

#### ***2.1.5. Bombones de chocolate***

El bombón es el producto que se obtiene a partir del chocolate y su calidad dependerá de diversos factores tales como la calidad de materia prima empleada en el proceso de producción, y de igual manera el tipo de relleno utilizado (J. Herrera & Novoa, 2021).

El cacao en el país posee un puesto muy fuerte debido a su gran productividad y aquello ha originado múltiples beneficios en el Ecuador, por ende, no ha dejado de cultivarse, más bien cada día se lo desarrolla mejor con la finalidad de entregar un producto de buena calidad. Este cacao se considera un alimento que posee niveles altos en cuanto a nutrición se refiere, ubicándose a nivel mundial en tercer lugar de productos que se sitúa en el mercado seguido del azúcar y el café (Mackay et al., 2019).

**Tabla 2**

*Mayores empresas productoras de chocolate con cacao fino de aroma (Nacional) en Ecuador*

<b>Empresa</b>	<b>Datos Generales</b>
<b>Pacari</b>	Inicia en el 2002. Con elementos de responsabilidad social y del comercio justo, produce con otros productos ecuatorianos principalmente andinos, ha ingresado a mercados internacionales principalmente Estados Unidos, Asia y mercado judío con sus certificaciones de calidad
<b>Fine &amp; Flavour (Valdivian Chocolate)</b>	Creada en 2008. Pilares: Cacao Nacional Arriba, utiliza Ingredientes Naturales, Precio Justo al productor.
<b>Tulicorp</b>	Se crea en Guayaquil en el año 2000. La más grande del país después de Ferrero.
<b>Hoja Verde Gourmet</b>	Fundada en el 2008. Su mercado aborda Quito, Estados Unidos y Europa, desarrolla productos con diferentes porcentajes y viabiliza mezclas con productos locales.

**Fuente:** (Quintana & Aguilar, 2018)

### 2.1.6. Mortiño

El mortiño es un fruto silvestre, se suele cosechar a partir de los meses de octubre y noviembre, puesto que allí se convierte en el ingrediente primordial de la colada morada, bebida típica que se consume en el Día de los Difuntos. Sin embargo, se la puede consumir directamente o como agregado de distintos platillos gastronómicos (Grandes, 2022).

En el Ecuador se pueden encontrar plantas procesadoras de mortiño, que producen alimentos como mermeladas, vino, jaleas y de igual manera concentrados de mortiño que se utilizan como componente funcional para la elaboración de otros productos (López et al., 2022).

**Tabla 3**

*Clasificación Taxonómica del mortiño*

<b>Reino</b>	Plantae
<b>División</b>	Magnoliophyta
<b>Clase</b>	Magnoliopsida
<b>Orden</b>	Ericales
<b>Familia</b>	Ericaceae
<b>Subfamilia</b>	Vaccinioideae
<b>Tribu</b>	Vaccinieae
<b>Género</b>	Vaccinium

**Fuente:** (Ulloa et al., 2013)

Crece de manera silvestre en los páramos ubicados al norte de la sierra andina, a una altitud que va desde los 1600 hasta los 3800 msnm; de igual forma su desarrollo se efectúa en climas templados y fríos, con temperaturas de 8 hasta 16 °C.

Su recolección la realizan determinadas comunidades locales, en cuanto a su composición la misma posee un alto contenido de vitaminas, por ende, el mortiño es considerado un fruto saludable y ecológico. En cuanto se refiere al sabor, el mortiño posee sabores exclusivos entre ácidos y dulces, es considerado también como un acompañante idóneo para dulces,

chocolate fino de aroma, etc. No es empleado únicamente como materia prima para la producción de vinos, yogures, etc., si no también en la actualidad se procesan pasas de mortiño, de tal manera se le brinda un valor agregado al mismo (Molina, 2017).

#### **2.1.6.1. Jalea de mortiño (Beneficios gastronómicos)**

La jalea de mortiño proporciona unas espectaculares características organolépticas tales como el color, sabor a diversos platos, además suele potenciar salsas o distintas preparaciones, se lo considera un excelente potenciador de postres fríos, chocolates, de igual forma se relaciona muy bien con una masa de hojaldre, o fritos como la tempura (fritura típica japonesa) o apanado de camarón brindándole así el sabor neutro (agridulce) (Rivadeneira, 2018).

#### **2.1.7. Flor de Jamaica**

Roselle (*Hibiscus sabdariffa L.*), conocida también con el nombre de Flor de Jamaica en español, es considerada una planta perenne que desarrolla en determinadas regiones (tropicales y subtropicales), entre las cuales se incluye China, Egipto, Indonesia, México, Nigeria, Tailandia y Arabia Saudita. Tiene varios usos, primordialmente encaminados al sector culinario, botánico, floral, cosmético y medicinal. Siendo este último de gran relevancia debido a sus efectos diuréticos, coleréticos, analgésicos, antitusivos, antihipertensivos, antimicrobianos, antioxidantes, etc. Estas determinadas propiedades terapéuticas se han adjudicado a los compuestos bioactivos que posee la dicha planta, entre los cuales destacan los ácidos fenólicos, flavonoides, antocianinas (Jeannet et al., 2020).

##### **2.1.7.1. Flores (Flor de Jamaica)**

Estas se localizan en las axilas de las hojas y tallos, tienden a medir aproximadamente entre 6 y 12 centímetros de ancho, su color suele ser amarillentas, con un centro de color rosa a rojo marrón característico que suele cambiar a rosado cuando llega la tarde hasta marchitarse. Dicha flor tiene un alto contenido de ácidos orgánicos, entre los cuales sobresalen el ácido málico, cítrico y tartárico. Las bebidas de Jamaica es de color rojo vino, correspondiente a su contenido de antociana (que son considerados pigmentos hidrosolubles que se hallan en el órgano celular de los vegetales y que brindan el particular color rojo) (Cobo & coronel, 2016).

**Tabla 4**

*Clasificación Taxonómica de la Flor de Jamaica*

---

<b>Reino</b>	Plantae
<b>División</b>	Magnoliophyta
<b>Clase</b>	Magnoliophyta
<b>Subclase</b>	Dileniidae
<b>Orden</b>	Malvales
<b>Familia</b>	Malvaceae
<b>Subfamilia</b>	Malvoideae
<b>Género</b>	Hibiscus
<b>Especie</b>	Sabdariffa Linn

---

**Fuente:** (Cárdenas, 2015)

**2.1.8. Pitahaya**

Planta de la familia de las cactáceas sus tallos son triangulares, de flor tubular, hermafrodita, de colores blanco o rosado, su diámetro es aproximadamente de 10-12 cm de acuerdo su especie, se suele abrir solo únicamente de noche. El fruto es una baya de silueta ovoide, está cubierto con escamas de color amarillo o rojo, en cuanto se refiere a la pulpa esta es carnosa y su color va desde el crema hasta el rojo pálido, posee una gran cantidad de semillas, de sabor agradable; puede ser consumido de forma fresca o preparado (INEN, 2003).

La Pitahaya es un fruto que posee una alta capacidad antioxidante, incluso mayor al de otras cactáceas (la tuna). Contiene también compuestos bioactivos como por ejemplo las betalainas; que tienden a favorecer los cambios encadenados con el estrés y de igual forma posee efectos antiinflamatorios, presenta también betaninas (pigmentos nitrogenados) y betacianinas (suelen ser utilizadas como colorantes naturales). También posee beneficios para la salud, tales como; evitar el envejecimiento prematuro, también reduce los niveles de presión arterial y suele aliviar inconvenientes estomacales e intestinales, su consumo es

aconsejable debido que sirve para afrontar enfermedades como la diabetes y cáncer al colon (Verona-Ruiz et al., 2020).

**Tabla 5**

*Clasificación Taxonómica de la Pitahaya*

---

<b>Clase</b>	Magnoliopsida
<b>Orden</b>	Caryophyllales
<b>Familia</b>	Cactaceae
<b>Tribu</b>	Hylocereeae
<b>Género</b>	Hylocereus
<b>Especie</b>	H. undatus

---

**Fuente:** (Villa, 2021)

Esta fruta contiene algunas variantes. Su piel adquiere escamas rojas y amarillas las mismas no se consumen, únicamente se degusta el interior de aquella fruta. La apariencia de la pulpa puede variar entre roja o blanca depende de la especie que pertenezca, además posee abundantes semillas de color negro incrustadas en el interior de la fruta, las cuales son comestibles debido que el consumo de esta no conlleva ningún tipo de riesgo.

Las variedades de la pitahaya de color roja poseen licopeno, que es considerado un antioxidante natural, se conoce que puede combatir cáncer, de esta especie se manifiesta que no solamente se la consume en su forma natural sino también en bebidas hidratantes como se las realiza en país centroamericano de Honduras. La especie más exportada por el Ecuador es la amarilla la cual posee un excelente sabor y textura, asimismo goza de una buena aceptación en el mercado nacional y mundial, puede ser degustada en cocteles tipo daiquiri (14.99 % de alcohol) y postres, es reconocida además por ser coadyuvante en el proceso de digestión (Riofrio & Vera, 2019).

### ***2.1.8.1. Jalea de Pitahaya***

#### **Proceso productivo**

- Recepción de Materia Prima.
- Selección y clasificación.
- Pesado.
- Transportación al área de lavado.
- Lavado.
- Pelado.
- Tamizado.
- Cocción de la fruta.
- Envasado.
- Enfriado.
- Empaque y almacenamiento (Beltrán & Cavagnaro, 2015).

### ***2.1.9. Factores influyentes en la formulación de bombones***

#### **✓ Limpieza del cacao**

En este proceso se elimina de forma manual la basura y cualquier pequeña partícula que no sea grano de cacao (Chanaluisa & Zhingre, 2021).

#### **✓ Tostado del grano**

Este paso consiste en tostar el cacao a una temperatura de 110 °C por varios minutos, con la finalidad de aflojar la cáscara.

#### **✓ Descascarillado**

En este procedimiento se separa la cáscara del grano con la intención de obtener el nibs (cacao sin cáscara). Se lo realiza artesanalmente (consume mucho tiempo) o en ocasiones con equipos de conceptos similares a los de carácter industrial (Chanaluisa & Zhingre, 2021).

#### **✓ Molienda**

Técnica del moler el cacao, una vez ha sido descascarillado para de esta manera formar una pasta de cacao. Una vez efectuado el molido es considerado cacao completamente puro, suele tener un sabor muy amargo (Chanaluisa & Zhingre, 2021).

### ✓ **Formulación y mezclado**

**Formulación.** Se agregan y se mezclan el licor de cacao con los demás ingredientes.

**Mezclado.** Su finalidad es conseguir la distribución homogénea de los ingredientes para realizar una pasta fina(Chanaluisa & Zhingre, 2021).

### ✓ **Refinado**

En este paso se tiende a reducir la granulometría tanto de la pasta de cacao. Aquí se destruyen los granos de azúcar y se produce una mejor fineza para la pasta. Esto provoca que se sientan menos partículas en la boca (Chanaluisa & Zhingre, 2021).

### ✓ **Conchado**

Este proceso genera un mejor sabor, consiste en agitar la pasta de chocolate. Se suelen utilizar diversos equipos especializados para dicho proceso (máquinas refinadoras), batidoras, etc (Chanaluisa & Zhingre, 2021).

### ✓ **Templado**

Con el templado se obtiene la adecuada cristalización de la manteca de cacao, para templar el chocolate es necesario que esté fundido, cuando haya alcanzado los 40 °C a 45 °C, verter 2/3 de la mezcla sobre el mármol frío. En este momento el chocolate está a punto para ser moldeado (Chanaluisa & Zhingre, 2021).

### ✓ **Moldeo y enfriamiento**

✓ **Moldeo.** La pasta de chocolate es colocada en moldes de diferentes modelos para así obtener la forma deseada del producto final.

✓ **Enfriamiento.** A través del enfriamiento, se alcanza que la pasta tenga una forma sólida, se utiliza el refrigerador. (Chanaluisa & Zhingre, 2021).

## **2.2. Marco referencial**

Según (Delgadillo et al., 2016), expresan en su proyecto de investigación, la elaboración de un bombón a partir de la utilización del cacao, piña y licor; el mismo buscaba satisfacer las necesidades y deseos de los consumidores. En el caso de la piña los autores decidieron utilizar la variedad hawaiana y esta se sometió a diferentes procedimientos entre los cuales destacan: el lavado, pelado y cortado en trozos pequeños. Conforme a el tipo de ron que se empleó, el mismo fue de origen nicaragüense y este cumple con los estándares de calidad.

En la investigación de (Alvarado & Cevallos, 2021), se mencionan que en la elaboración de bombones a base de macambo, relleno con frutas. Se efectuaron técnicas de recopilación de información sobre el análisis sensorial del producto, entre las cuales destacaron: las entrevistas y las encuestas online. En cuanto al análisis sensorial se procedió a regirse bajo La norma NTE INEN 621 2010-09. También mencionan que es de suma importancia controlar la calidad del producto terminado, mediante la implementación de un proceso de control, partiendo desde el inicio (recepción de una materia prima de calidad), del mismo modo para cada uno de los siguientes procedimientos hasta llegar a la etapa de almacenamiento.

En la investigación de (Rea, 2020), se declara en su investigación que se aprovechó la raíz tuberosa del falso trébol como relleno para la elaboración de bombones, ya que el mismo aporta nutrientes que proveen u ayudan al buen funcionamiento y desarrollo del organismo humano. Los resultados en el aspecto bromatológico fueron; proteínas 1.8 %, humedad 18.36 %, azúcares totales 69 %, cenizas 3.58 %, fibra 0.12 %, vitamina C 37 mg/100 g., hierro 7.8 mg/100 g., pH 5.47. En el aspecto sensorial el color “muy bueno” fue el que prevaleció en 26.67 %, olor “muy bueno” predomina en 46.67 %, sabor “muy bueno” prima en 50 %, textura “muy bueno” sobresale en 43.33 %.

El principal objetivo de la investigación de (J. Herrera & Novoa, 2021), Consistió en evaluar las características sensoriales de bombones elaborados a base de chocolate empleando dos concentraciones diferentes (55 % y 75 %), con las variedades (de arriba y CCN-51) rellenos con reducciones de: tamarindo (*Tamarindus indica*), grosella (*Phyllanthus acidus*) y limón sutil (*Citrus Aurantifolia*). El relleno con mayor aceptación por los catadores fue el de tamarindo, formulado con chocolate al 75 % utilizando la variedad de cacao Nacional, mientras tanto que el menos aceptado fue el de grosella.

Conforme a (Plaza & Casanova, 2016), se manifiesta que existe una amplia variedad de bombones de chocolate de distintos sabores y rellenos, pero no existen relleno con contenido de flores naturales, lo cual contrarresta calorías al bombón, aportando un mayor contenido de vitamina E, vitamina C y antioxidantes naturales. Esta investigación permitió conocer la importancia y de igual forma los beneficios del ingerir bombones de chocolate con nuevos elementos que aportan elementos positivos a nuestro organismo.

**CAPÍTULO III**  
**METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### 3.1. Localización

El proyecto de investigación se realizó en la ciudad de Quevedo, en el Campus “ La María”, perteneciente a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ) ubicado en el km 7 ½ de la vía Quevedo – Mocache, provincia de Los Ríos, Ecuador.

**Tabla 6**

*Localización de la Investigación*

<b>Investigation</b>	<b>Localización</b>
Obtención de la materia prima	Cacao Nacional – Asociación la Cruz-Vía Mocache-Palenque Mortiño, Pitahaya- Mercado de Río-Quevedo Flor de Jamaica-Supermercados Tía-Quevedo
Análisis físico-químicos	Laboratorio de Bromatología de la Finca Experimental “La María”-UTEQ
Análisis sensorial	Estudiantes de la Carrera Ingeniería en Alimentos-10 semestre

### 3.2. Tipo de investigación

Esta investigación obtuvo un enfoque cuantitativo debido que la revisión bibliográfica permitió efectuar una fundamentación teórica, la misma que ayudo a identificar atributos físico-químicos y sensoriales, utilizando técnicas de carácter experimental, como se denomina a continuación:

#### 3.2.1. Investigación descriptiva

Se utilizó la investigación descriptiva puesto que se procedió a examinar las características del objeto en estudio, además se definieron y se seleccionó las herramientas y técnicas empleadas durante el proceso de obtención del bombón relleno.

#### 3.2.2. Investigación exploratoria

Se empleó este tipo de investigación, debido que con anterioridad no se han elaborado en el lugar de estudio diversos tipos de bombones empleando como relleno el mortiño, flor de Jamaica y la pitahaya.

### ***3.2.3. Investigación experimental***

La investigación es de tipo experimental dado que se analizó la relación de los tipos de rellenos y los porcentajes de cacao nacional a emplearse mediante análisis físico-químicos, y sensorial, además se pudo conocer mediante los resultados estadísticos cual fue el mejor tratamiento.

### ***3.2.4. Investigación Bibliográfica***

A través de este tipo de investigación, se pudo obtener información confiable y relevante propias de fuentes científicas entre las cuales destacan, proyectos de investigación relacionados a la producción de chocolate y bombones rellenos, artículos científicos, libros, etc.

## **3.3. Métodos de investigación**

En la presente investigación se procedió a aplicar los siguientes métodos:

### ***3.3.1. Método inductivo -deductivo.***

Se utilizó dicho método de investigación, para buscar soluciones, iniciando de un problema que ya se encuentra establecido, el mismo permitió obtener el mejor tratamiento del bombón relleno con características sensoriales y físico-químicas aceptables.



### ***3.3.2. Método estadístico***

Con la finalidad de obtener el mejor tratamiento, se organizaron y tabularon los datos obtenidos mediante los análisis físico-químicos utilizando el software estadístico INFOSTAT y para el análisis sensorial se empleó Excel.

## **3.4. Fuentes de recopilación de información**

Esta investigación utilizó como fuente primaria la recolección de datos provenientes del desarrollo de la parte experimental y las pruebas de laboratorio efectuadas.

Mientras tanto la fuente secundaria se obtuvo por medio de la utilización de diferentes fuentes bibliográficas las mismas que se detallan a continuación:

-  Libros.
-  Revistas científicas.

✚ artículos científicos.

✚ Tesis.

✚ Google Académico.

### 3.5. Diseño de la investigación

En la presente investigación se utilizó un diseño experimental DCA, empleando tres porcentajes de Chocolate (30-50-70 %) de cacao nacional y tres tipos de jaleas utilizadas como relleno del bombón (mortiño, flor de Jamaica, pitahaya), obteniendo 9 tratamientos con 3 réplicas, brindando así un total de 27 unidades experimentales.

Para analizar los resultados se aplicó un análisis de varianza (ANOVA) para lo cual se empleó el software estadístico INFOSTAT. Mientras tanto para la comparación de las medias de los tratamientos se utilizó la prueba de rangos múltiples de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

#### 3.5.1. Esquema del análisis de varianza (DCA)

**Tabla 7**

*Esquema del análisis de varianza*

<b>Fuente de variación</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Cuadrados medios</b>	<b>Razón de varianza</b>
Tratamiento	SCTr	(t-1)	$CMT = SCT/(t-1)$	CMT/CME
Error	SCE	t(r-1)	$CME = SCE/t(r-1)$	
Total	SCT	(t*r)-1		

### 3.5.2. Características del Diseño Experimental

**Tabla 8**

*Combinación de los Tratamientos*

<b>Tratamientos</b>	<b>Descripción</b>
T1	Chocolate (30 %), Jalea de mortiño
T2	Chocolate (30 %), Jalea de Flor de Jamaica
T3	Chocolate (30 %), Jalea de Pitahaya
T4	Chocolate (50 %), Jalea de mortiño
T5	Chocolate (50 %), Jalea de Flor de Jamaica
T6	Chocolate (50 %), Jalea de Pitahaya
T7	Chocolate (70 %), Jalea de mortiño
T8	Chocolate (70 %), Jalea de Flor de Jamaica
T9	Chocolate (70 %), Jalea de Pitahaya

### 3.5.3. Procedimiento Experimental

**Tabla 9**

*Formulación del bombón para 4500 g de chocolate al 30 %*

<b>Ingredientes</b>	<b>Porcentaje (%)</b>	<b>Peso (g)</b>
Nibs de cacao	30	1350
Manteca de cacao	14	630
Leche en polvo	5	225
Lecitina	0,7	31,50
Esencia de vainilla	0,7	31,50
Azúcar	49,6	2232
Total	100	4500

**Tabla 10***Formulación del bombón para 4500 g de chocolate al 50 %*

<b>Ingredientes</b>	<b>Porcentaje (%)</b>	<b>Peso (g)</b>
Nibs de cacao	50	2250
Manteca de cacao	13	580
Leche en polvo	5	225
Lecitina	0,7	31,50
Esencia de vainilla	0,7	31,50
Azúcar	30,6	1377
Total	100	4500

**Tabla 11***Formulación del bombón para 4500 g de chocolate al 70 %*

<b>Ingredientes</b>	<b>Porcentaje (%)</b>	<b>Peso (g)</b>
Nibs de cacao	70	3150
Manteca de cacao	12	540
Leche en polvo	5	225
Lecitina	0,7	31,50
Esencia de vainilla	0,7	31,50
Azúcar	11,6	522
Total	100	4500

**Tabla 12**

*Formulación total para 13500 g de chocolate*

<b>Ingredientes</b>	<b>Peso (g)</b>
Nibs de cacao	6750
Manteca de cacao	1755
Leche en polvo	675
Lecitina	94,50
Esencia de vainilla	94,50
Azúcar	4131
Total	13500

### **3.6. Instrumentos de investigación**

#### **Análisis Físico-químicos**

- ✓ Humedad.
- ✓ Ceniza.
- ✓ Grasa.
- ✓ Proteína.

#### **Análisis sensorial**

- ✓ Color.
- ✓ Olor.
- ✓ Sabor.
- ✓ Nivel de amargor.
- ✓ Aceptabilidad.

#### **3.6.1. Métodos para efectuar análisis físico-químicos y sensorial en bombones.**

##### **3.6.1.1. Determinación de humedad.**

Para efectuar el análisis de humedad se utilizó el método gravimétrico (Pérdida por calentamiento) (INEN, 2013a).

## Procedimiento

- Se procedió a pesar los crisoles y 2 g de muestra preparada.
- Posteriormente se colocó en la estufa a 100°C por aproximadamente 2 horas.
- Se ubicó en el desecador por 15-20 minutos.
- Se peso y registro los datos obtenidos.

## Equipos

- Estufa.
- Balanza Analítica.

## Utensilios

- Crisoles.
- Desecador.
- Pinza Metálica.

## Cálculos

El contenido de humedad de los productos derivados del cacao se determino mediante la ecuación siguiente:

$$H = \frac{Pc+m-Pf}{m} * 100$$

**H:** Contenido de humedad en %

**Pc** = Peso del crisol

**m**= muestra

**Pf** = Peso final

### ***3.6.1.2. Determinación de Ceniza.***

Para la determinación de ceniza se empleó el método gravimétrico, basado en la incineración de la materia orgánica y obtención de residuos a una temperatura de 600°C. NTE INEN 533: 2013 Primera revisión (INEN, 2013b).

## Procedimiento

- ✓ Una vez obtenida la muestra seca del proceso de determinación de humedad se procedió a introducir a la mufla a una temperatura de 600 °C, durante un tiempo de 4 horas.
- ✓ Se procedió a abrir la mufla y se dejo enfriar las muestras por 30-40 minutos.

Las muestras se ubicaron en el desecador por 15 minutos.

- ✓ Se peso y registro los valores obtenidos.

### **Equipo**

- Mufla, Balanza Analítica

### **Utensilios**

- Pinza metálica, Crisoles, Desecador

### **Cálculos**

$$C = \frac{Pf - Pi}{Pm} * 100$$

**C:** Contenido de ceniza en %

**Pf:** Peso final del crisol (muestra calcinada) en g

**Pi:** Peso inicial del crisol vacío en g

**Pm:** Peso de la muestra en g

#### ***3.6.1.3. Determinación de grasa en productos derivados del Cacao.***

Para el cálculo de grasa en productos derivados del cacao se utilizó la metodología de la norma NTE INEN 535:2013 Primera revisión (INEN, 1980).

- Se peso, 10 g de la muestra preparada.
- Posteriormente se añadió 40 ml de éter de petróleo en el vaso de precipitado que después se ajustó al tubo del equipo (digestor de grasa).
- A continuación, se activó el equipo, de igual manera el flujo de agua. Este proceso de determinación de grasa tuvo un tiempo de duración de 4 horas.
- Enseguida se retiraron las muestras del equipo y posteriormente se colocaron los vasos para hacer la recuperación del solvente.
- Las muestras fueron llevadas a la estufa por un tiempo de 20-30 minutos a una temperatura de 100 °C, luego se retiraron y se ubicaron en el desecador.
- Se peso y registro los valores obtenidos.

### **Reactivos**

- ✓ Solución de ácido clorhídrico, con densidad  $1,16 \pm 0,01$  g/cm<sup>3</sup> a 20°C. 4.2
- ✓ Éter de petróleo recién destilado, con cualquier intervalo de destilación
- ✓ comprendido entre 40° y 60°C.

## Utensilios

- Papel filtro.
- Pinzas metálicas.
- Vasos de precipitado.

## Equipos

- Digestor de grasa.
- Balanza analítica.
- Estufa.
- Desecador.

## Cálculos

$$G = \frac{m_1 - m_0}{m_2} * 100$$

### En donde:

G = contenido de grasa, en porcentaje de masa.

m0 = masa del matraz vacío, en g.

m1 = masa del matraz con el residuo, en g.

m2 = masa de la muestra analizada, en g

### ***3.6.1.4. Determinación de proteína.***

Para la determinación de proteína en productos derivados del cacao se utilizó la metodología de la norma NTE INEN 539 Primera revisión (INEN, 2013c).

### Equipos:

- ✓ Balanza analítica, sensible
- ✓ Pipeta de 100 cm<sup>3</sup>.
- ✓ Matraz Kjeldahl de 250 cm<sup>3</sup>
- ✓ Aparato de Kjeldahl, para digestión y destilación

### Reactivos y materiales

- ✓ Solución de rojo de metilo.

- ✓ Papel filtro No. 40.
- ✓ Ácido sulfúrico concentrado 93-98%, libre de Nitrógeno.
- ✓ Hidróxido de sodio.
- ✓ Pastillas catalizadoras.
- ✓ Indicador Kjeldahl.

### **Cálculos**

El contenido de proteína en los alimentos se calculó mediante la siguiente ecuación:

$$\%PB = \frac{(VHCL - Vb) * 1.401 * NHCL * F}{(g)muestra}$$

### **En donde:**

- ✓ **1.401:** Peso atómico del nitrógeno
- ✓ **NHCL:** Normalidad del ácido clorhídrico 0.1 N
- ✓ **F:** Factor de conversión (6.25)
- ✓ **VHCL:** Volumen del ácido clorhídrico consumido en la titulación
- ✓ **Vb:** Volumen del blanco (0.1)

#### **3.6.1.5. Análisis sensorial.**

En lo que respecta al análisis sensorial, este se efectuó en la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, a estudiantes de la carrera de ingeniería en alimentos (10 semestre). La cata de los bombones se realizó a 21 panelistas.

Los parámetros y alternativas que se establecieron se mencionan a continuación

#### ➤ **Color**

Descriptores: Café, Marrón, Marrón oscuro.

#### ➤ **Olor**

Descriptores: Pasto/vegetal verde, Terroso/hongo, Floral y frutal, Frutal y nueces, No tiene, Desagradable.

#### ➤ **Sabor**

Descriptores: Cacao, Astringencia, Acidez, Mortiño, Flor de Jamaica, Pitahaya.

#### ➤ **Nivel de amargor**

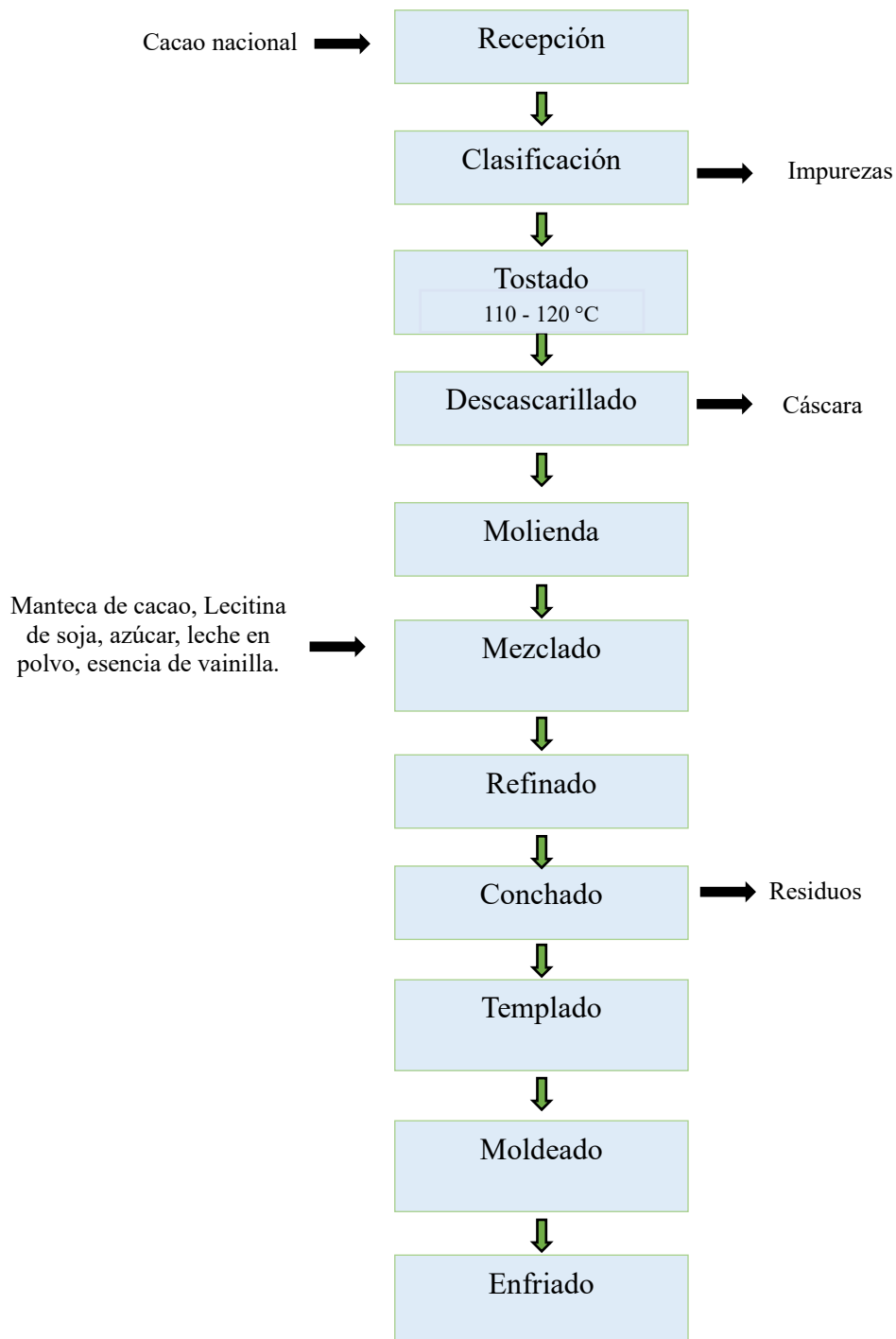
Descriptores: Suave, levemente amargo, Amargo, Sumamente amargo.

➤ **Aceptabilidad**

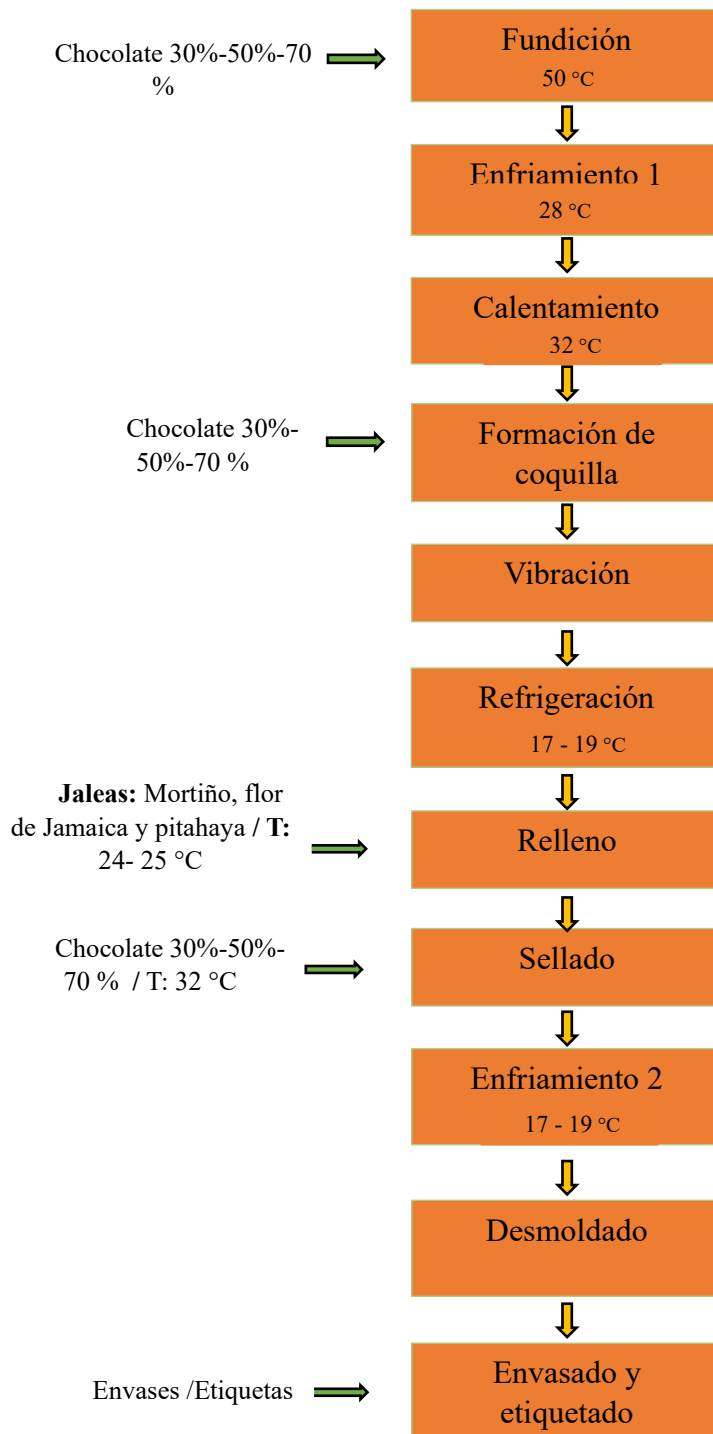
Descriptores: Muy buenas, Buena, Regular, No gusta ni desagrada, Desagrada.

**3.6.2. Descripción de los procesos para la elaboración del chocolate, bombón y los tres tipos de rellenos.**

➤ **Diagrama de proceso para la elaboración del chocolate**



➤ **Diagrama de elaboración de bombones rellenos**



### **3.6.2.1. Elaboración del chocolate**

#### **➤ Recepción**

En este proceso se recibió la variedad de cacao nacional, la misma que cuenta con una humedad del 7%.

#### **➤ Clasificación**

Se procedió a eliminar determinadas impurezas (piedras, restos de hojas y maguey) y además se separaron los granos que estaban en mal estado, con la finalidad de evitar defectos en el producto final.

#### **➤ Tostado**

Utilizando una cocina industrial, se procedió a efectuar el tostado de manera manual en recipiente abierto, dicho proceso consiste en ubicar los granos de cacao en una paila removiendo con una espátula de madera a una temperatura de 110 °C por un tiempo de 20 minutos a la temperatura de trabajo establecida, controlando con un termómetro digital. Una vez esté listo el tostado se enfrían dichos granos.

#### **➤ Descascarillado**

Para este proceso se empleó una descascarilladora (equipo) la cual ayudo a efectuar dicho paso de manera rápida y efectiva.

#### **➤ Molienda**

Empleando un molino marca corona, se procedió a moler los nibs de cacao con el objetivo de reducir su tamaño de manera uniforme.

#### **➤ Mezclado**

Se mezclaron todos los ingredientes a utilizar junto con los nibs de cacao en una máquina refinadora.

#### **➤ Refinado y conchado**

Usando una máquina refinadora se procedió a realizar el refinado y el conchado con la finalidad de reducir el tamaño de partícula del chocolate a menos de 20 micras y así homogeneizar a la textura deseada, este proceso se lo realizó por un tiempo aproximado de 15 horas.

### ➤ **Templado**

Este procedimiento se lo efectuó para lograr la cristalización estable de la manteca de cacao que está presente en el chocolate y así brindarle mayor brillo, dureza al chocolate ideal para conservarlo. El procedimiento se lo realizó calentado el chocolate hasta los 50 °C, luego se enfrió la mezcla a 28 °C y posteriormente se elevó dicha mezcla a 32 °C para realizar el proceso de moldeado.

### ➤ **Moldeado y enfriado**

El chocolate templado se colocó en moldes y a continuación se traslado a refrigeración a una temperatura a aproximada de 10 - 12 °C hasta lograr la solidificación.

### **3.6.2.2. Elaboración del bombón relleno**

#### **Etapa 1: Temperado**

##### ➤ **Fundición**

Se realizó por el método de baño de maría invertido para lo cual se procedió a fundir el chocolate en un recipiente de acero inoxidable hasta una temperatura de 50 °C, después se enfrió a 28 °C agitando de manera constante el chocolate, y por último se elevó la temperatura a 32 °C para facilitar el moldeo.

#### **Etapa 2: Formación de coquilla**

En esta etapa se procedió a colocar el chocolate temperado en el molde hasta el ras, se hace el vibrado y luego se vacía el chocolate del molde para formar la coquilla.

##### ➤ **Vibrado**

Utilizando los dedos de la mano se procedió a golpear ligeramente los moldes con la mesa de trabajo con la finalidad de eliminar las burbujas de aire que se suelen formar durante el templado y moldeado, con la ayuda de una espátula se limpió y se retiró el exceso de chocolate que esta sobre el molde.

##### ➤ **Refrigerado**

Los moldes fueron colocados a la refrigeradora a una temperatura de entre 17 a 19 °C por un tiempo aproximado de 10 min, hasta verificar que la coquilla esté solidificada y lista para su posterior relleno.

### **Etapa 3: Relleno**

Se rellena la coquilla hasta aproximadamente tres cuartas partes de su altura, con los tres tipos de rellenos (jaleas de mortiño, flor de Jamaica y pitahaya) según corresponda, es importante acotar que la temperatura del relleno no deberá sobrepasar los 25 °C.

### **Etapa 4: Sellado, desmoldado y envasado**

#### **➤ Sellado**

El chocolate fue colocado sobre los moldes que están rellenos cubriendo todos los vacíos que tenga el molde, para retirar el exceso de chocolate se utilizó una espátula de acero inoxidable.

#### **➤ Enfriamiento 2**

Una vez que ya estén rellenos y limpios los moldes se los ubico al refrigerador a una temperatura de 17- 19 °C hasta verificar que el bombón haya desprendido de la superficie del molde.

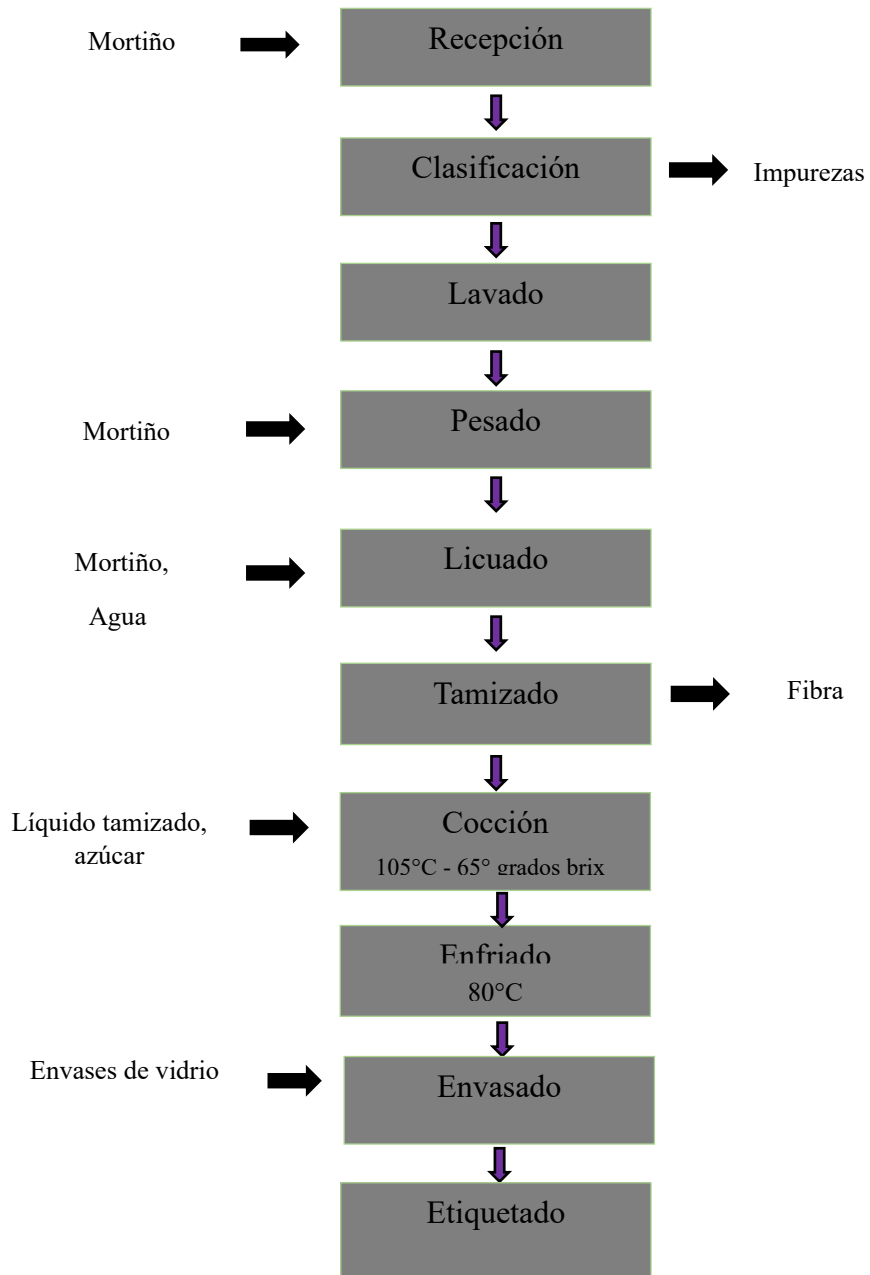
#### **➤ Desmoldado**

Una vez verificado la parte inferior del molde este opaca se debe voltear y con un poco de fuerza se golpeó en la mesa de acero inoxidable, posteriormente se observará que los bombones han sido desprendidos, se sugiere efectuar este paso con cuidado para evitar el rayar los bombones que se están desmoldando.

#### **➤ Envasado y Etiquetado**

Ubicar los bombones en envases térmicos de poliestireno y posteriormente colocarles su etiqueta de identificación.

➤ **Diagrama de elaboración de jalea de mortiño**



### **3.6.2.3. Elaboración de jalea de mortiño**

#### **➤ Recepción**

Este proceso consistió en receptor el mortiño, el mismo deberá estar en buen estado.

#### **➤ Clasificación**

Se verificó que las bayas se encuentren dentro del estado de madurez deseado y además se observa también que no presente suciedad.

#### **➤ Lavado**

Con abundante agua se lavaron las bayas para evitar que se introduzcan contaminantes al producto final, lo cual provocaría la no inocuidad de la jalea

#### **➤ Pesado**

Utilizando una balanza se procedió a pesar la cantidad de materia prima (mortiño, 850 g) que se necesitó para producir la jalea.

#### **➤ Licuado**

Se utilizó una licuadora semi-industrial donde se colocaron las bayas limpias y los 500 ml de agua , para el proceso de triturado, por un tiempo aproximado que puede variar entre 3 o 4 minutos.

#### **➤ Tamizado**

Usando un colador se procedió a tamizar lo que se obtuvo durante el proceso de licuado, con la intención de adquirir el líquido que nos servirá para elaborar la jalea.

#### **➤ Cocción**

Este proceso es un factor determinante en la producción de la jalea, consistió en colocar a cocción el líquido que se obtuvo en el tamizado y además se añadió la cantidad de azúcar necesaria (450 g) , hasta alcanzar los 105°C- 65° grados brix, eso nos indicara que el producto está listo.

#### **➤ Enfriado**

En este proceso se dejó enfriar la jalea hasta que este alcance una temperatura de 80°C, posteriormente envasar.

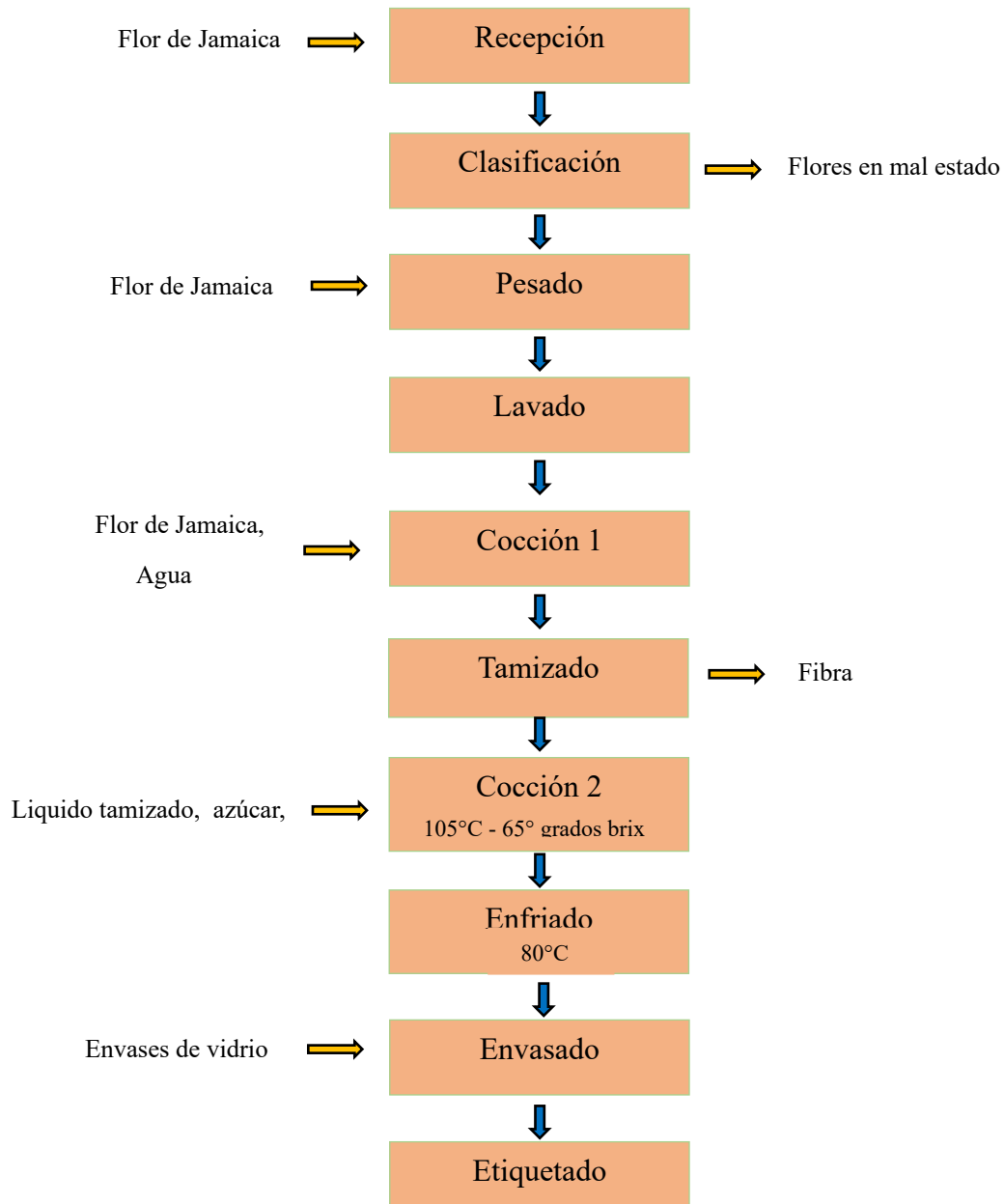
#### **➤ Envasado**

Una vez están esterilizados los envases de vidrio se colocó la jalea en los mismos de manera cuidadosa.

➤ **Etiquetado**

Se ubico la etiqueta de referencia.

➤ **Diagrama de elaboración de jalea de Flor de Jamaica**



#### **3.6.2.4. Elaboración de jalea de Flor de Jamaica**

##### **➤ Recepción**

En este proceso se recepto la flor de Jamaica y se observo que esta reúna las características deseadas para la elaboración de la jalea.

##### **➤ Clasificación**

Se verificó que las flores tengan el color característico de la mismas (rojo) y que además no están en mal estado.

##### **➤ Pesado**

En este proceso se empleó una balanza en la cual se peso la cantidad de materia prima (Jamaica, 40 g) que se utilizó para la elaboración de la jalea.

##### **➤ Lavado**

Con suficiente agua se lavaron las flores para evitar que se inserten pequeñas suciedades y así poder obtener una jalea con características sensoriales aceptables.

##### **➤ Cocción 1**

Se agrego la flor de Jamaica junto con los 750 ml de agua a cocción por aproximadamente 1 minuto, posteriormente se retiro de la hornilla y dejar reposar 5 minutos.

##### **➤ Tamizado**

Usando un colador se separó las flores y de esta manera poder obtener el líquido que se empleó para la producción de la jalea.

##### **➤ Cocción 2**

En este proceso se colocó a cocción el líquido que se obtuvo en el tamizado, hasta obtener los 105°C- 65° grados brix. Se añadió también la azúcar (400 g)

##### **➤ Enfriado**

Enfriar la jalea hasta alcanzar una temperatura de 80°C, posteriormente se realizó el envasado

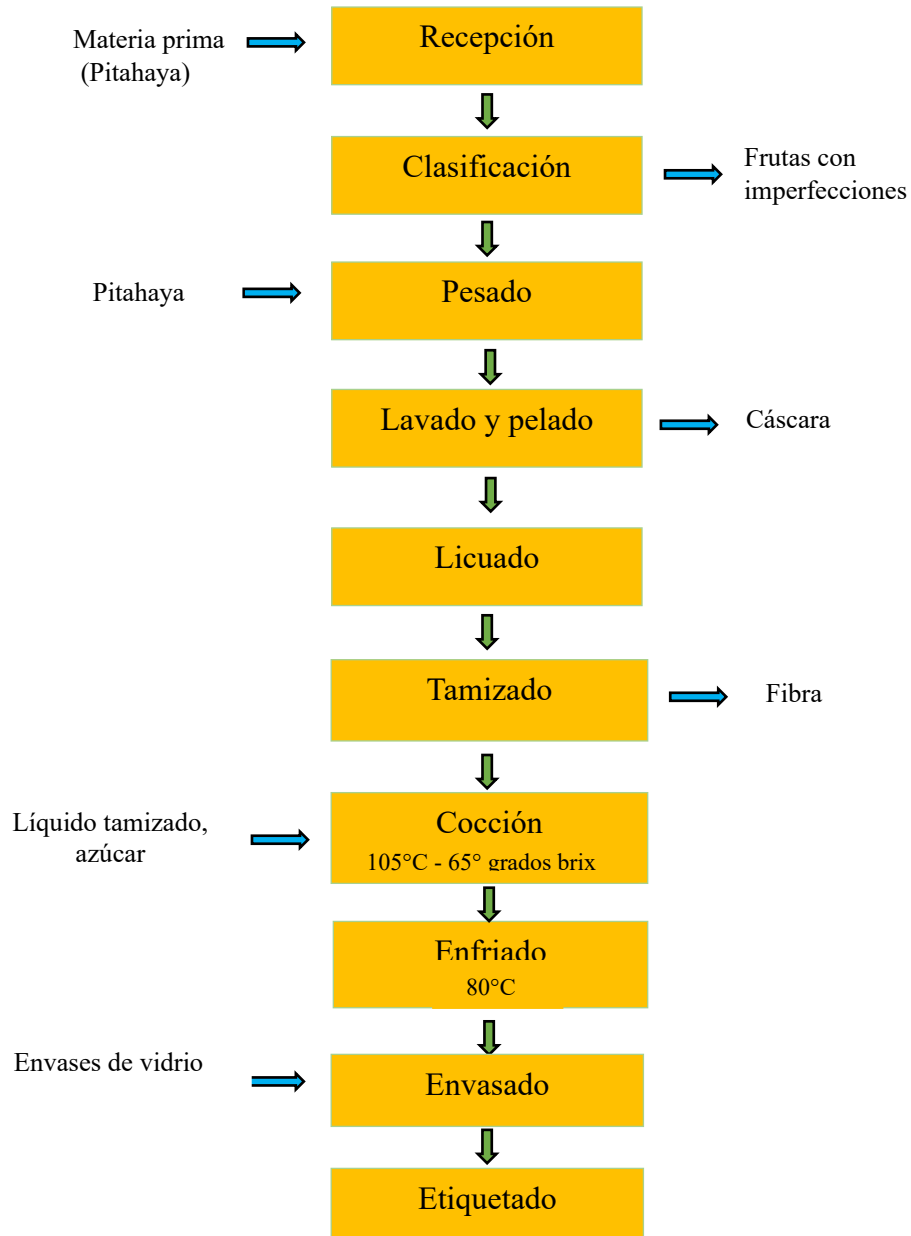
##### **➤ Envasado**

Después que están esterilizados los envases se ubicó la jalea en los mismos rápidamente.

##### **➤ Etiquetado**

Ubicar en los envases la etiqueta de referencia.

➤ **Diagrama de elaboración de jalea de Pitahaya**



### **3.6.2.5. Elaboración de jalea de Pitahaya**

#### **➤ Recepción**

Este proceso consistió en obtener la materia prima (pitahaya) para la elaboración de la jalea.

#### **➤ Clasificación**

Se verificó que las frutas estén en buen estado, sin presencia de imperfecciones, golpeadas, etc.

#### **➤ Pesado**

Usando una balanza se procedió a pesar la cantidad de pitahaya que se utilizó para la producción de la jalea.

#### **➤ Lavado y pelado**

Se lavaron con agua las frutas una vez fueron pesadas para evitar que se añadan restos de tierra u otros agentes patógenos que podrían provocar imperfecciones en la obtención del producto final, después se realizó el pelado de la fruta, obteniendo la pulpa de pitahaya.

#### **➤ Licuado**

Utilizando una licuadora semi-industrial se introdujo la pulpa de pitahaya, para el proceso de triturado, por un tiempo aproximado que puede variar entre 2 - 4 minutos.

#### **➤ Tamizado**

Empleando un colador se procedió a separar la fibra de la pitahaya y por ende se obtuvo el líquido que fue utilizado para producir la jalea.

#### **➤ Cocción**

Se colocó a cocción el líquido que se obtuvo en el tamizado, hasta alcanzar los 105°C- 65° grados brix. En este procedimiento se añadió la azúcar (420 g).

#### **➤ Enfriado**

Se enfrió la jalea hasta que la misma tienda a alcanzar una temperatura de 80°C, después de aquello se procedió a envasar.

#### **➤ Envasado**

Una vez estén esterilizados los envases se procedió a colocar la jalea de pitahaya de forma cuidadosa evitando regar.

### ➤ **Etiquetado**

Añadir la etiqueta que corresponde.

### **3.7. Tratamientos de los datos**

Se efectuó un análisis estadístico de los datos recopilados para cada una de las variables de estudio (humedad, ceniza, grasa, proteína) empleando el método de análisis de varianza (ANOVA), esto con la finalidad de establecer diferencia significativa entre los tratamientos, mientras que para determinar la diferencia en las medias se realizó una prueba de significancia Tukey ( $P < 0,05$ ). Cabe destacar que la ejecución del diseño experimental se realizó utilizando la herramienta estadística Infostat.

### **3.8. Recursos humanos y materiales**

#### **3.8.1. Recursos humanos**

- ✓ Ing. Vicente Alberto Guerrón Troya MSc. Director- UTEQ.
- ✓ Ing. Gina Mariuxi Guapi Alava MSc. Codirectora- UTEQ.
- ✓ Byron Dario Yopez Tapia. Tesista-UTEQ.
- ✓ Catadores semi entrenados (21).
- ✓ Miembros del tribunal (3) – Ing. Wiston Morales, PhD. Luis Egas, Ing. Denisse Zambrano.

#### **Colaboradores**

Ing. Lourdes Ramos- Responsable Laboratorio de Bromatología de la UTEQ.

### 3.8.2. Recursos materiales

**Tabla 13**

*Materia prima, insumos y equipos utilizados en la elaboración del bombón relleno con jalea de mortiño, flor de Jamaica y pitahaya.*

<b>Materia prima</b>	<b>Insumos</b>	<b>Equipos</b>
Cacao Nacional	Azúcar	Refractómetro
Mortiño	Lecitina	Termómetro digital
Pitahaya	Manteca de cacao	Cocina industrial
Jamaica	Leche en polvo	Balanza analítica
	Esencia de vainilla	Descascarilladora
	Nibs de cacao	Máquina refinadora

#### 3.8.2.1. Materiales del laboratorio para efectuar los análisis físico-químicos

- ✓ Matraz Erlenmeyer
- ✓ Vasos de precipitación
- ✓ Crisoles
- ✓ Pipetas
- ✓ Soporte universal
- ✓ Pinzas
- ✓ Desecador
- ✓ Papel filtro
- ✓ Mortero

#### 3.8.2.2. Reactivos

- ✓ Éter de petróleo (1080 ml)
- ✓ Ácido sulfúrico (135 ml)
- ✓ Hidróxido de sodio (400 ml)
- ✓ Ácido bórico (30 g)
- ✓ Pastillas catalizadoras (14)
- ✓ Indicador Kjeldahl (5ml)

- ✓ Ácido clorhídrico (8.7 ml)
- ✓ Carbonato de sodio (360 g)

### **3.8.2.3. *Materiales de oficina***

- ✓ Esferos (3)
- ✓ Hojas A4
- ✓ Lápiz (2)
- ✓ Carpetas (2)
- ✓ Tijeras (1)
- ✓ Cuaderno (1)
- ✓ Teléfono (1)
- ✓ Calculadora (1)
- ✓ Impresora (1)

**CAPÍTULO IV**  
**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

## 4.1. Resultados

### 4.1.1. Resultado del análisis de varianza de los análisis físico-químicos

**Tabla 14**

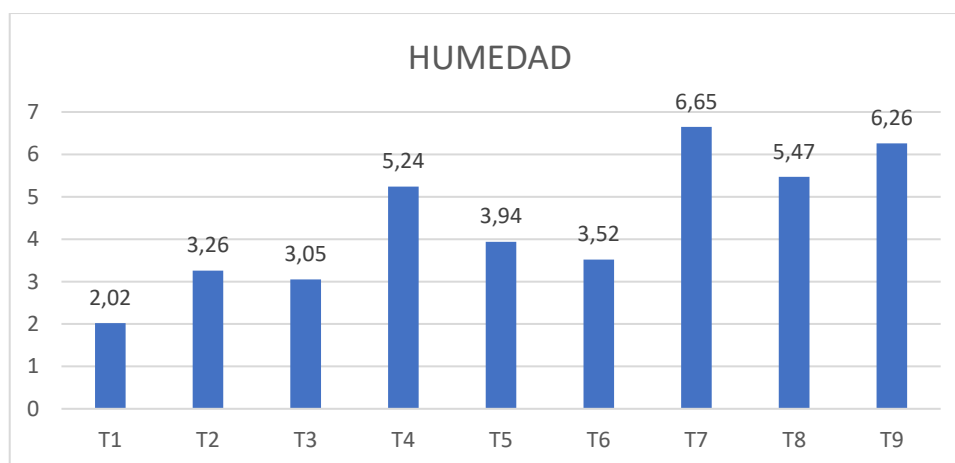
*Análisis de varianza de humedad*

Fuente de variación	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
TRATAMIENTOS	61,1365	8	7,64206	112,13	0,0001
ERROR	1,2268	18	0,0681556		
TOTAL	62,3633	26			

**Interpretación:** Observando los resultados del análisis de varianza para humedad (tabla 14), se puede mencionar que existe diferencia significativa entre los diferentes tratamientos, por lo cual es necesario realizar una prueba de significancia Tukey ( $P < 0,05$ ), y así poder definir la diferencia en las medias.

**Gráfico 1**

*Resultados de la diferencia de medias entre los tratamientos en el análisis de humedad efectuado al bombón.*



**Interpretación:** El gráfico 1 nos muestra que existe diferencia significativa entre los tratamientos, por consiguiente, se puede mencionar que, en humedad, el valor más alto lo obtuvo el tratamiento 7 ((Chocolate (70%), Jalea de Mortiño)), con 6,65% mientras que el

valor más bajo se presentó en el tratamiento 1 ((Chocolate (30%), Jalea de Mortiño)) con 2,02%.

**Tabla 15**

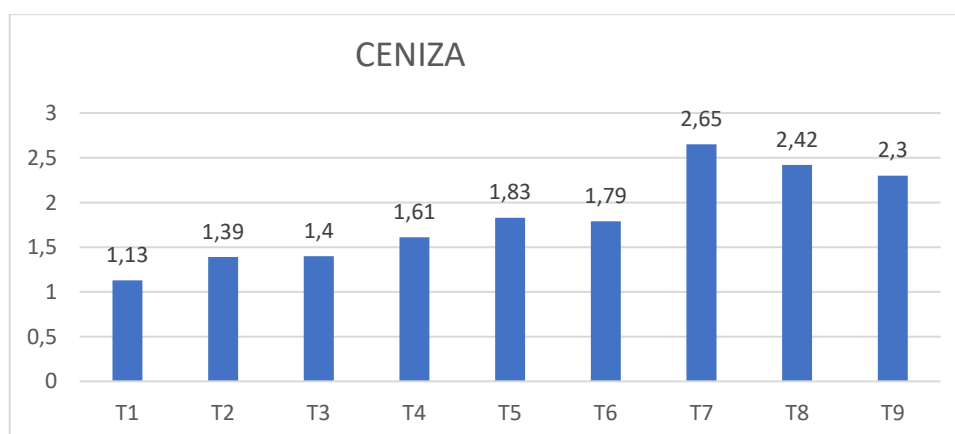
*Análisis de varianza de ceniza*

Fuente de variación	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
TRATAMIENTOS	6,64807	8	0,831009	71,94	0,0001
ERROR	0,207933	18	0,0115519		
TOTAL	6,85601	26			

**Interpretación:** La tabla 15 nos indica los resultados del análisis de varianza para ceniza, donde se puede observar que existe diferencia significativa entre los diferentes tratamientos, por lo tanto es importante realizar una prueba de significancia Tukey ( $P < 0,05$ ), y así definir la diferencia en las medias.

**Gráfico 2**

*Resultados de la diferencia de medias entre los tratamientos en el análisis de ceniza realizado al bombón.*



**Interpretación:** El gráfico 2 permite verificar que existe diferencia significativa entre los tratamientos, por lo tanto, se puede mencionar que, en ceniza, el tratamiento que obtuvo el valor más alto fue el 7 ((Chocolate (70%), Jalea de Mortiño)), con 2,65% y el valor más bajo se presentó en el tratamiento 1 ((Chocolate (30%), Jalea de Mortiño)) con 1,13%.

**Tabla 16**

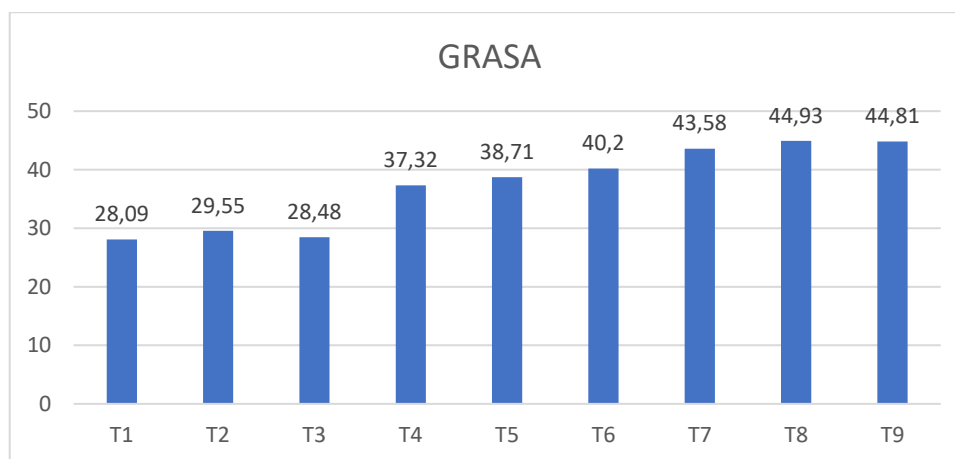
*Análisis de varianza de grasa*

Fuente de variación	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
TRATAMIENTOS	1161,99	8	145,249	5836,77	0,0001
ERROR	0,447933	18	0,0248852		
TOTAL	1162,44	26			

**Interpretación:** La tabla 16 nos demuestra los resultados del análisis de varianza para grasa, donde se observa que existe diferencia significativa entre los distintos tratamientos, en consecuencia, a aquello es fundamental realizar una prueba de significancia Tukey ( $P < 0,05$ ), y así definir la diferencia en las medias.

**Gráfico 3**

*Resultados de la diferencia de medias entre los tratamientos en el análisis de grasa realizado al bombón.*



**Interpretación:** El gráfico 3 indica que existe diferencia significativa entre los tratamientos, por ende, se puede señalar que, en grasa, el tratamiento que obtuvo el valor más alto fue el 8 ((Chocolate (70%), Jalea de flor de Jamaica)), con 44,93% y el valor más bajo se presentó en el tratamiento 1 ((Chocolate (30%), Jalea de Mortiño)) con 28,09%.

**Tabla 17**

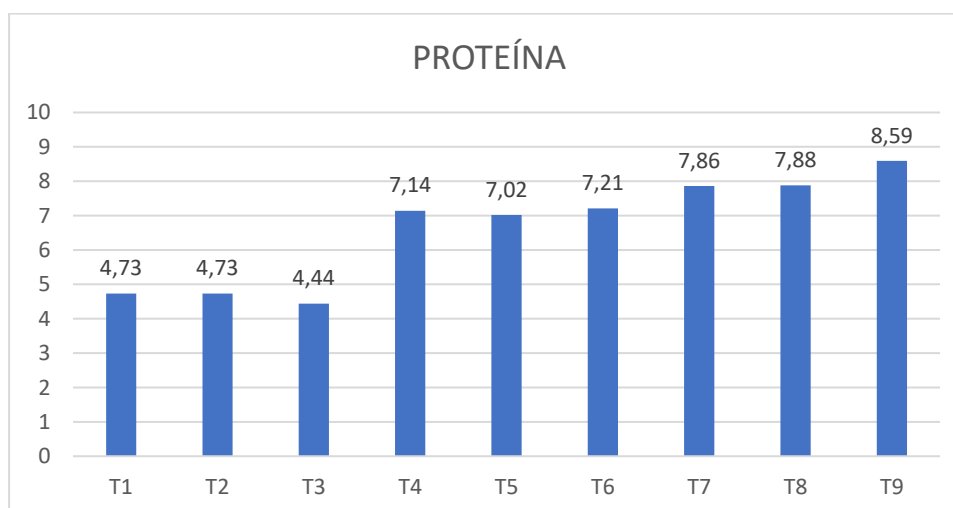
*Análisis de varianza de proteína*

Fuente de variación	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
TRATAMIENTOS	58,5573	8	7,31966	383,45	0,0001
ERROR	0,3436	18	0,0190889		
TOTAL	58,9009	26			

**Interpretación:** La tabla 17 señala los resultados del análisis de varianza para proteína, donde se observa que existe diferencia significativa entre los distintos tratamientos, por tanto, es aconsejable realizar una prueba de significancia Tukey ( $P < 0,05$ ), y así definir la diferencia en las medias.

**Gráfico 4**

*Resultados de la diferencia de medias entre los tratamientos en el análisis de proteína realizado al bombón.*

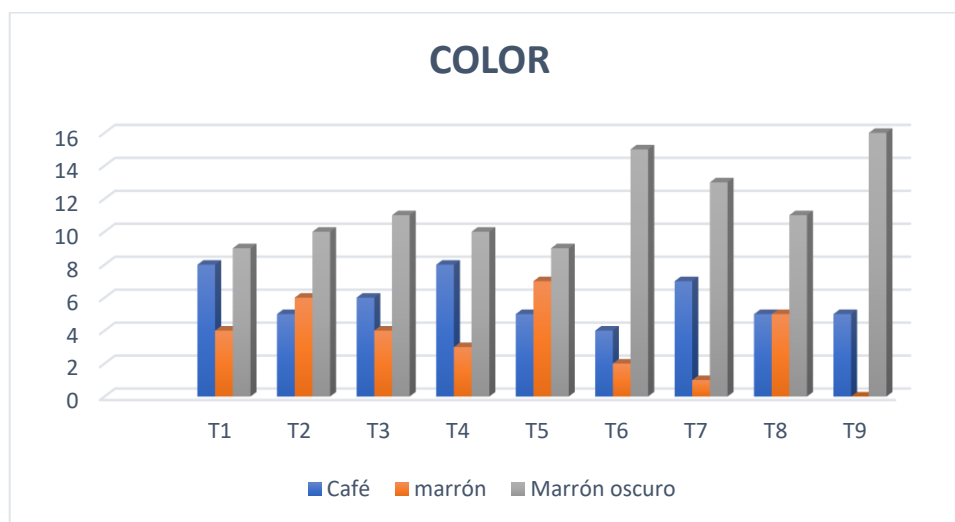


**Interpretación:** El gráfico 4 expresa que existe diferencia significativa entre los tratamientos, por ende, se menciona que, en proteína, el tratamiento que obtuvo el valor más alto fue el 9 ((Chocolate (70%), Jalea de pitahaya)), con 8,59% y el valor más bajo se presentó en el tratamiento 3 ((Chocolate (30%), Jalea de pitahaya)) 4,44%.

#### 4.1.2. Resultados del análisis sensorial efectuado (color, olor, sabor, nivel de amargor, aceptabilidad) a los bombones rellenos.

##### Gráfico 5

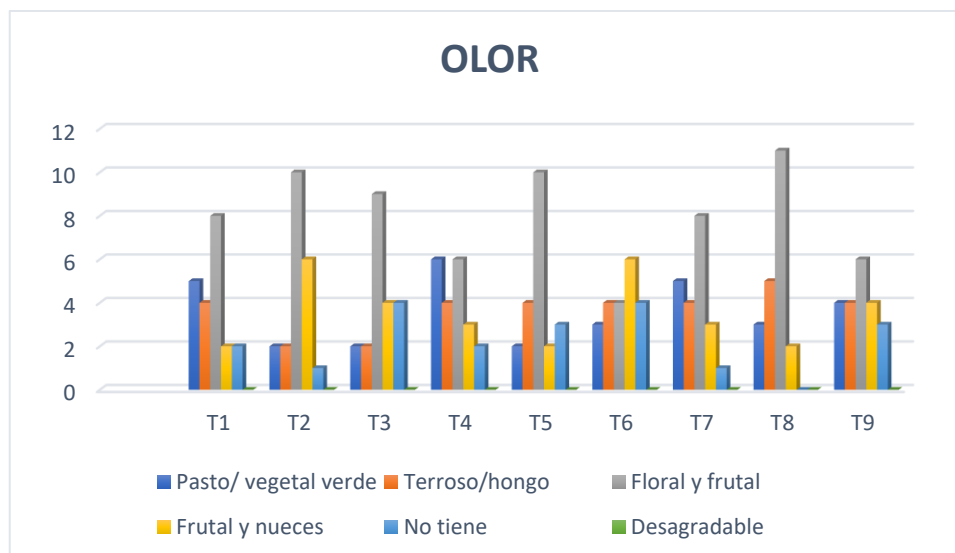
Resultados de las diferencias entre las medias de los tratamientos con respecto al color; sensorial.



**Interpretación:** Como se observa en el gráfico 5 de acuerdo la catación realizada para determinar el color de las muestras, se obtuvo los resultados que se nombran a continuación: T1 ( Chocolate 30% , jalea de mortiño ) 8 catadores semi entrenados manifestaron que el bombón presenta color café, 4 color marrón y 9 color marrón oscuro; T2 (Chocolate 30% , jalea de flor de Jamaica) 5 evaluadores mencionaron que obtuvo un color café, 6 marrón y 10 marrón oscuro; T3 (Chocolate 30 % , jalea de pitahaya) 6 panelistas expresaron que la muestra denotaba un color café, 4 marrón, 11 marrón oscuro; T4 (Chocolate 50%, jalea de mortiño) 8 encuestados subrayaron que el producto adquirió color café, 3 marrón, 10 marrón oscuro; T5 (Chocolate 50%, jalea de flor de Jamaica ) 5 personas declararon que tuvo color café , 7 marrón , 9 marrón oscuro; T6 (Chocolate 50%, jalea de pitahaya) 4 degustadores indicaron que tiene color café, 2 marrón, 15 marrón oscuro; T7 (Chocolate 70%, jalea de mortiño) 7 probadores señalan que presenta color café, 1 marrón, 13 marrón oscuro; T8 (Chocolate 70%, jalea de flor de Jamaica) 5 panelistas hacen mención que el bombón presentó un color café, 5 marrón, 11 marrón oscuro; T9 (Chocolate 70%, jalea de pitahaya) 5 panelistas declararon que el producto poseía un color café, 0 marrón , 16 marrón oscuro. El total de catadores semi entrenados fue 21 personas.

## Gráfico 6

Resultados de las diferencias entre las medias de los tratamientos con respecto al olor, sensorial.

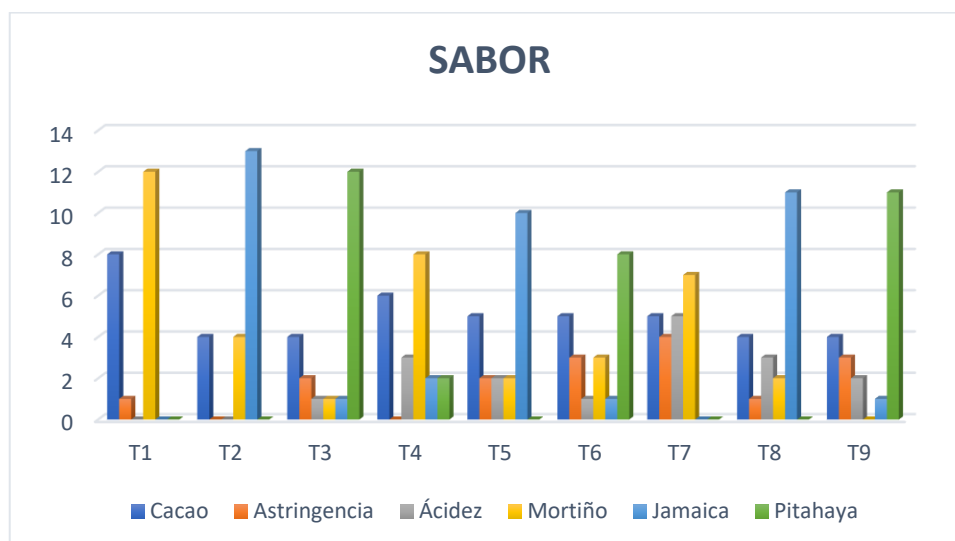


**Interpretación:** En el gráfico 6 se observa los resultados de la catación efectuada para determinar el olor de las muestras, donde se pudo evidenciar que en el T1 (Chocolate 30% , jalea de mortiño ) 5 personas señalaron que el bombón tuvo olor a pasto/ vegetal verde, 4 sin embargo percibieron olor a terroso/hongo, 8 floral y frutal, 2 frutal y nueces, 2 manifestaron que no tiene olor y 0 desagradable; T2 (Chocolate 30% , jalea de flor de Jamaica) 2 catadores semi entrenados dieron a conocer que el producto presentaba olor a pasto/vegetal verde, 2 terroso/hongo, 10 personas notaron el olor floral y frutal, 6 frutal y nueces, 1 no tiene, 0 desagradable: T3 (Chocolate 30 % , jalea de pitahaya) 2 panelistas coincidieron que la muestra tenía un olor a pasto/vegetal verde , 2 terroso/hongo, 9 floral y frutal, 4 frutal y nueces, 4 añadieron que no tiene olor, 0 desagradable: T4 (Chocolate 50%, jalea de mortiño) 6 degustadores estimaron que el bombón obtuvo un olor a pasto/vegetal verde, 4 terroso hongo, 6 floral y frutal, 3 frutal y nueces, 2 no tiene, 0 desagradable; T5 (Chocolate 50%, jalea de flor de Jamaica ) 2 personas advirtieron que la prueba presentó un olor a pasto/vegetal verde, 4 terroso/hongo, 10 floral y frutal, 2 frutal y nueces, 3 no tiene , 0 desagradable; T6 (Chocolate 50%, jalea de pitahaya) 3 catadores semi entrenados subrayaron que el bombón relleno poseía un olor a pasto/vegetal verde, 4 terroso/hongo, 4 floral y frutal, 6 frutal y nueces, 4 no tiene, 0 desagradable; T7 (Chocolate 70%, jalea de

mortiño) 5 evaluadores apreciaron olor a pasto/vegetal verde, 4 terroso/hongo, 8 floral y frutal, 3 frutal y nueces, 1 no tiene, 0 desagradable; T8 (Chocolate 70%, jalea de flor de Jamaica) 3 panelistas sugirieron que el producto proporcionaba un olor a pasto/ vegetal verde, 5 terroso /hongo, 11 floral y frutal, 2 frutal y nueces, 0 no tiene , 0 desagradable; T9 (Chocolate 70%, jalea de pitahaya) 4 panelistas aclararon que la muestra presentó un olor a pasto/vegetal verde, 4 terroso/hongo, 6 floral y frutal, 4 frutal y nueces, 3 no tiene, 0 desagradable.

### Gráfico 7

Resultados de las diferencias entre las medias de los tratamientos con respecto al sabor, sensorial.

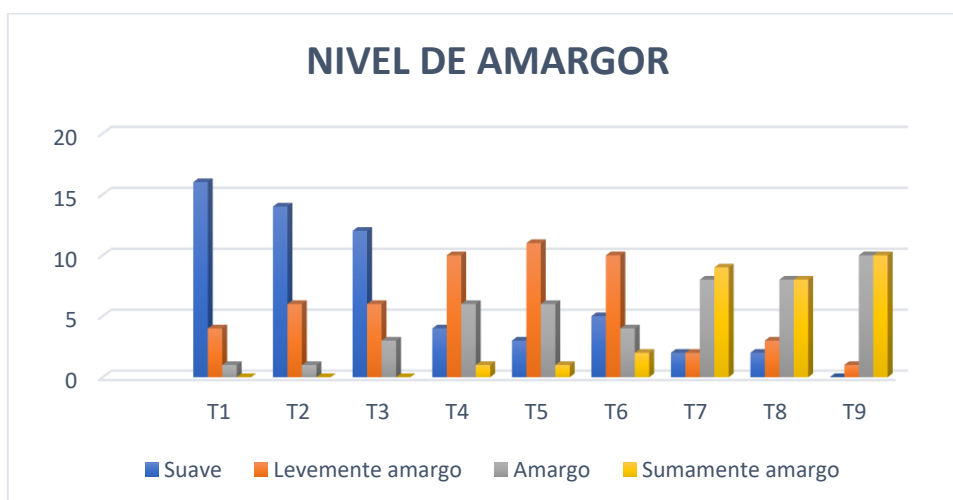


**Interpretación:** En el siguiente gráfico se puede apreciar los resultados de la catación efectuada para determinar el sabor de las muestras donde queda demostrado que en el T1 Chocolate 30% , jalea de mortiño ) 8 catadores semi entrenados manifestaron que presenta un sabor a cacao, 1 a astringencia , 0 acidez, 12 mortiño, 0 Jamaica, 0 pitahaya; T2 (Chocolate 30% , jalea de flor de Jamaica) 4 degustadores apreciaron que el bombón presenta un sabor a cacao, 0 astringencia, 0 acidez, 4 mortiño, 13 Jamaica, 0 pitahaya; T3 (Chocolate 30 % , jalea de pitahaya) 4 personas señalaron que el producto tenía sabor a cacao, 2 astringencia, 1 acidez, 1 mortiño, 1 Jamaica, 12 a pitahaya; T4 (Chocolate 50%, jalea de mortiño) 6 panelistas sugirieron que la muestra tenía sabor a cacao, 0 astringencia, 3 acidez, 8 mortiño, 2 Jamaica, 3 pitahaya; T5 (Chocolate 50%, jalea de flor de Jamaica ) 5

evaluadores mencionaron que el producto tiene sabor a cacao, 2 astringencia, 2 acidez, 2 mortiño, 10 Jamaica, 0 pitahaya; T6 (Chocolate 50%, jalea de pitahaya) 5 panelistas coincidieron que la prueba presentaba un sabor a cacao, 3 astringencia, 1 acidez, 3 mortiño, 1 Jamaica, y 8 manifestaron que obtuvo un sabor a pitahaya; T7 (Chocolate 70%, jalea de mortiño) 5 degustadores percibieron que el bombón relleno tuvo un sabor a cacao, 4 astringencia, 5 acidez, 7 mortiño, 0 Jamaica, 0 pitahaya; T8 (Chocolate 70%, jalea de flor de Jamaica) 4 personas concluyeron que el producto presento sabor a cacao, 1 astringencia, 3 acidez, 2 mortiño, 11 Jamaica, 0 pitahaya; T9 (Chocolate 70%, jalea de pitahaya) 4 miembros de los 21 catadores no entrenados observaron que la muestra poseía un sabor a cacao, 3 astringencia, 2 acidez, 0 mortiño, 1 Jamaica, 11 personas concluyeron que dicha muestra presentaba un sabor a pitahaya.

### Gráfico 8

*Resultados de las diferencias entre las medias de los tratamientos con respecto al nivel de amargor, sensorial.*



**Interpretación:** En el gráfico 8 se puede constatar los resultados de catación realizada para determinar el nivel de amargor del bombón relleno, donde se pudo observar que el T1 (Chocolate 30% , jalea de mortiño ) 16 catadores semi entrenados coincidieron que el producto tenía un nivel de amargor suave, 4 levemente amargo, 1 amargo y 0 personas sumamente amargo; T2 (Chocolate 30% , jalea de flor de Jamaica) 14 personas notaron un suave nivel de amargor en la muestra , 6 levemente amargo, 1 amargo, 0 sumamente amargo; T3 (Chocolate 30 % , jalea de pitahaya) 12 panelistas apreciaron que el nivel que amargor

que poseía el bombón es suave, 6 levemente amargo, 3 amargo, 0 sumamente amargo; T4 (Chocolate 50%, jalea de mortiño) 4 miembros del panel de catación mencionaron que el producto obtuvo un suave nivel de amargor, 10 levemente amargo, 6 amargo, 1 sumamente amargo; T5 (Chocolate 50%, jalea de flor de Jamaica ) 3 degustadores encontraron un nivel de amargor suave, 11 levemente amargo, 6 amargo, y 1 sumamente amargo; T6 (Chocolate 50%, jalea de pitahaya) 5 evaluadores notaron en la muestra proporcionada un nivel de amargor suave , 10 levemente amargo, 4 amargo, 2 sumamente amargo; T7 (Chocolate 70%, jalea de mortiño) 2 catadores semi entrenados llegaron a coincidir que el producto tenía un nivel de amargor suave , 2 levemente amargo, 8 amargo, 9 levemente amargo; T8 (Chocolate 70%, jalea de flor de Jamaica) 2 evaluadores percibieron tras probar el bombón que el mismos presentaba un suave nivel de amargor, 3 levemente amargo, 8 amargo, 8 sumamente amargo; T9 (Chocolate 70%, jalea de pitahaya) 0 personas advirtieron que la muestra proporcionaba un suave nivel de amargor, 1 levemente amargo, 10 amargo, 10 sumamente amargo.

### Gráfico 9

*Resultados de las diferencias entre las medias de los tratamientos con respecto a la aceptabilidad, sensorial.*



**Interpretación:** El gráfico 9 muestra los resultados que se obtuvieron tras realizar la catación efectuada para determinar la aceptabilidad del bombón relleno, los mismos reflejan que en el T1 ( Chocolate 30% , jalea de mortiño ) 11 catadores semi entrenados decidieron que la muestra tenía una aceptabilidad muy buena, 8 buena, 2 regular , 0 no gusta ni desagrada, 0 desagrada; T2 (Chocolate 30% , jalea de flor de Jamaica) 12 panelista mostraron su favoritismo por la alternativa muy buena, 8 buena, 1 regular, 0 no gusta ni desagrada, 0

desagrada; T3 (Chocolate 30 % , jalea de pitahaya) 7 evaluadores sugirieron que la muestra estaba muy buena, 5 buena, 5 regular, 4 no gusta ni desagrada; T4 (Chocolate 50%, jalea de mortiño) en este tratamiento 4 degustadores subrayaron que el bombón tiene una muy buena aceptabilidad, 11 buena, 4 regular, 2 no gusta ni desagrada, 0 desagrada; T5 (Chocolate 50%, jalea de flor de Jamaica ) 3 evaluadores observaron una muy buena aceptabilidad, 12 buena, 5 regular, 1 no gusta ni desagrada, 0 desagrada; T6 (Chocolate 50%, jalea de pitahaya) 2 catadores semi entrenados eligieron la opción muy buena en relación a la aceptabilidad de la muestra proporcionada, 6 buena, 8 regular, 5 no gusta ni desagrada, 0 desagrada; T7 (Chocolate 70%, jalea de mortiño) 1 persona mostro su preferencia por la elección muy buena, 7 buena, 11 regular, 2 no gusta ni desagrada, 0 desagrada; T8 (Chocolate 70%, jalea de flor de Jamaica) 3 panelistas se inclinaron por la selección muy buena , 6 buena, 9 regular, 3 no gusta ni desagrada, 0 desagrada; T9 (Chocolate 70%, jalea de pitahaya) 2 degustadores coincidieron que la muestra era muy aceptable, 5 buena, 7 regular, 7 no gusta ni desagrada, 0 desagrada.

## 4.2. Discusión

### 4.2.1. Discusión de resultados

**Tabla 18**

*Resultados Físico-químicos (Humedad, Ceniza, Grasa, Proteína).*

Análisis	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
Humedad	2,02	3,26	3,05	5,24	3,94	3,52	6,65	5,47	6,26
Ceniza	1,13	1,39	1,40	1,61	1,83	1,79	2,65	2,42	2,30
Grasa	28,09	29,55	28,48	37,32	38,71	40,20	43,58	44,93	44,81
Proteína	4,73	4,73	4,44	7,14	7,02	7,21	7,86	7,88	8,59

### **Humedad**

Los valores obtenidos en la tabla 18, presenta los resultados de humedad de esta investigación, se identificó que el mayor valor pertenece a T7 (Nacional (70%), Jalea de Mortiño), con (6,65), seguido por T9 (Chocolate (70%), Jalea de pitahaya) (6,26); T8 (Chocolate (70%), Jalea de flor de Jamaica) (5,47); T4 (Chocolate (50%), Jalea de mortiño) (5,24); T5 (Chocolate (50%), Jalea de flor de Jamaica) (3,94); T6 (Chocolate (50%), Jalea

de pitahaya) (3,52); T2 (Chocolate (30%), Jalea de flor de Jamaica) (3,26); T3 (Chocolate (30%), Jalea de pitahaya) (3,05) y por último el valor más bajo T1 (Chocolate (30%), Jalea de Mortiño) (2,02). Cabe señalar que (Herrera & Novoa, 2021) en su proyecto de investigación titulado "Evaluación sensorial de bombones de chocolate relleno con reducciones de tamarindo (*Tamarindus indica*), Grosella (*Phyllanthus acidus*) y limón sutil (*Citrus aurantifolia*)" presento valores en la determinación de humedad que van desde (0,57 a 0,87), ningún valor de esta investigación se encuentra dentro del rango de dicho autor, mientras tanto (Sánchez et al., 2016) en su investigación "Caracterización bromatología de los productos derivados del cacao (*Theobroma cacao*) en la Chontalpa, Tabasco, México" presentaron valores en humedad (1,64 a 1,97) los valores de esta investigación se encuentran por encima de este autor, esto puede deberse a que las jaleas poseen un contenido de humedad que oscila entre el 40 y 41 % aquello pudo haber aumentado el porcentaje de humedad en el bombón , sin embargo el tratamiento 1 (2,02) presento valores aproximados a los resultados del autor anteriormente mencionado. Cabe señalar que si existe mayor humedad en los bombones se tiende a perder su brillo, más sin embargo aquello no afecta las cualidades nutricionales del mismo.

### **Ceniza**

La tabla 18 muestra los resultados obtenidos de ceniza donde se pudo identificar que el valor más alto pertenece al T7 (Chocolate (70%), Jalea de Mortiño), con (2,65); seguido por el T8 (Chocolate (70%), Jalea de Flor de Jamaica ) (2,42); posteriormente el T9 (Chocolate (70%), Jalea de pitahaya) (2,30); T5 (Chocolate (50%), Jalea de flor de Jamaica) ( 1,83); T6 (Chocolate (50%), Jalea de pitahaya) (1,79); T4 (Chocolate (50%), Jalea de Mortiño) (1,61); T3 (Chocolate (30%), Jalea de pitahaya) (1,40); T2 (Chocolate (30%), Jalea de flor de Jamaica) (1,39); T1 (Chocolate (30%), Jalea de Mortiño) (1,13). Cabe destacar que (Guamán & Ramírez, 2019) en su proyecto de investigación titulado "Obtención de chocolate para cobertura a partir de la combinación de las variedades de cacao CCN 51 y súper árbol" su mejor tratamiento presento un valor en ceniza de (2,04 ), los tratamientos 1-2-3-4-5-6 están dentro del rango del autor mencionado, mientras tanto los tratamientos 7-8-9 están por encima de los resultados de referencia, según en la investigación de (Sánchez et al., 2016) se menciona que probablemente las muestras que presenten un mayor contenido de ceniza incluyen algún ingrediente diferente al cacao en una mayor proporción . Por otra parte (Proaño, 2017) en su investigación denominada "Elaboración de chocolates rellenos con *Borojoa patinoi* (Borojón) endulzados con edulcorantes no calóricos" presento un valor

en ceniza de ( 1,14) cabe destacar que dicho dato presento el tratamiento con azúcar (T0) debido que en otros tratamientos se empleó aspartame, Stevia y sucralosa, teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado se pone en manifiesto que el tratamiento 1 de esta investigación (1,13) se encuentra dentro de los parámetros establecidos por el autor nombrado.

### **Grasa**

La tabla 18 verifica los resultados obtenidos en grasa donde se puede observar que el valor más alto se obtuvo en el T8 (Chocolate (70%), Jalea de Flor de Jamaica ) (44,93); seguido por el T9 (Chocolate (70%), Jalea de pitahaya) (44,81); T7 (Chocolate (70%), Jalea de Mortiño) (43,58); T6 (Chocolate (50%), Jalea de pitahaya) (40,20); T5 (Chocolate (50%), Jalea de flor de Jamaica) (38,71); T4 (Chocolate (50%), Jalea de Mortiño) (37,32); T2 (Chocolate (30%), Jalea de flor de Jamaica) (29,55); T3 (Chocolate (30%), Jalea de pitahaya) (28,48); T1 (Chocolate (30%), Jalea de Mortiño) (28,09). Cabe recalcar que (Velasategui, 2010) en su proyecto de investigación titulado " Desarrollo de la tecnología para la elaboración de chocolate de cobertura" obtuvo un resultado en grasa de ( 47,89 %) por lo cual cabe señalar que los valores obtenidos en esta investigación están dentro del rango de dicho autor, mientras tanto (Aulestia, 2013) en su proyecto de investigación " Desarrollo de una formulación de cobertura de chocolate con esencia de naranja para helado soft" presento valores en determinación de grasa de (45,70) por lo tanto los valores de esta investigación están dentro del rango establecido por el autor anteriormente citado.

### **Proteína**

Los valores demostrados en la tabla 18, ponen en manifiesto los datos obtenidos en proteína donde el tratamiento más alto fue el T9 (Chocolate (70%), Jalea de pitahaya) (8,59); posteriormente se encuentra el T8 (Chocolate (70%), Jalea de Flor de Jamaica ) (7,88); T7 (Chocolate (70%), Jalea de Mortiño) (7,86); T6 (Chocolate (50%), Jalea de pitahaya) (7,21); T4 (Chocolate (50%), Jalea de Mortiño) (7,14); T5 (Chocolate (50%), Jalea de flor de Jamaica) (7,02); T2 (Chocolate (30%), Jalea de flor de Jamaica) (4,73); T1 (Chocolate (30%), Jalea de Mortiño) (4,73); T3(Chocolate (30%), Jalea de pitahaya) (4,44). Sin embargo (Guamán & Ramírez, 2019) en su proyecto de investigación " Obtención de chocolate para cobertura a partir de la combinación de las variedades de cacao CCN 51 y súper árbol", tuvo un valor de proteína de (9,26), por ende, los valores alcanzados en esta investigación se encuentran dentro del rango establecido por del autor anteriormente

mencionado. Cabe recalcar que (Zamora & Mendoza, 2017) en su investigación denominada “ Estudio de la elaboración y producción de bombones con chocolate ecuatoriano enriquecidos con omega 3-6-9 de origen vegetal” en el mismo se observó que los resultados en cuanto a proteína se refieren fue aproximadamente de (8,63) por ende se indica que los valores de esta investigación se encuentran dentro de los parámetros fijados por el autor citado.

#### 4.3. Costos reales del mejor tratamiento.

**Tabla 19**

*Materiales directos utilizados en el proceso*

Descripción	Unidad	Cantidad	Valor unitario (\$)	Valor total (\$)
Nibs de cacao	kg	0,451	3,40	1,53
Manteca de cacao	kg	0,21	12,50	2,62
Leche en polvo	kg	0,075	6,00	0,45
Lecitina de soja	kg	0,0105	7,50	0,08
Esencia de vainilla	kg	0,0105	6,20	0,06
Azúcar	kg	0,744	1,15	0,85
Flor de jamaica	kg	0,04	25,00	1,00
<b>Total</b>				<b>6,60 \$</b>

**Tabla 20**

*Maquinarias y equipos utilizados en el proceso*

Descripción	Cantidad	Valor \$	Valor total
Molino de granos	1	30	30
Termómetro digital	1	20	20
Cocina industrial	1	80	80
Refinadora	1	1500,00	1500,00
Balanza	1	30	30
Descascarilladora	1	200	200
Refrigeradora	1	650	650

Pistola de calor	1	30	30
Licuada	1	40	40
<b>Total</b>			<b>2580,00 \$</b>

**Tabla 21**

*Costo de la mano de obra directa*

<b>Detalle</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Costo/hora</b>	<b>Costo total</b>
Operario	1	Operario/8 horas de trabajo	\$ 1,70	\$ 13,60
<b>Total</b>				<b>\$ 13,60</b>

**Tabla 22**

*Materiales indirectos utilizados en el proceso*

<b>Indirectos</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario \$</b>	<b>Costo total \$</b>
Cuchillos	2	2,00	4,00
Espátula	1	2,00	2,00
Moldes (policarbonato)	6	3,50	21
Fósforo	1	0,25	0,25
Bowl (acero inoxidable)	1	3,00	3,00
Envases vidrio (jaleas)	3	1,50	4,5 \$
Platos desechables (100 unidades)	1	0,03	3,00 \$
Servilletas (100 unidades)	1	0,03	3,00 \$
Alcohol (1500 ml)	1	3,00	3,00 \$
Agua (2 galones de agua, análisis sensorial)	1	1,25	2,50 \$
Tarrinas plásticas (20 unidades)	1	0,25	5,00 \$

<b>Total</b>	<b>51,25 \$</b>
--------------	-----------------

**Tabla 23**

*Depreciación de maquinarias y equipos empleados en el proceso*

<b>Cantidad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tiempo de vida útil en años</b>	<b>Valor unitario</b>	<b>Depreciación/Uso</b>	<b>Tiempo de uso (horas)</b>
1	Molino de granos	6	30	0,00070	8
1	Cocina industrial	8	80	0,00095	8
1	Termómetro digital	2	20	0,00250	8
1	Descascarilladora	8	200	0,00350	8
1	Balanza	4	30	0,00050	8
1	Refinadora	9	1500,00	0,01850	8
1	Refrigeradora	10	650	0,00760	8
1	Pistola de calor	5	30	0,00070	8
1	Licuadaora	6	40	0,00080	8
<b>Total</b>				<b>0,04205</b>	

**Tabla 24**

*Suministros empleados en el proceso*

<b>Detalle</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad de medición</b>	<b>Valor unitario</b>	<b>Valor total</b>
Gas	1	-----	\$ 2,50	0,08
Agua	1	m3	0,50	0,50
Energía eléctrica	1	Kw/h	0,093	0,093
<b>Total</b>				<b>0,673 \$</b>

**Tabla 25**

*Descripción de costos totales*

<b>Descripción</b>	<b>Valor total</b>
Materiales directos	6,60
Mano de obra directa	13,60
Materiales indirectos	51,25
<b>SUMATORIA</b>	<b>71,45</b>

<b>Descripción</b>	<b>Valor total</b>
Depreciación de maquinarias y equipos	0,04205
suministros	0,673
Costos totales	71,45
<b>SUMATORIA TOTAL</b>	<b>72,16</b>

Fórmula para estimar el precio de cada bombón de chocolate relleno con jalea flor de Jamaica.

$$\text{Costo unitario} = \frac{\text{Costo de producción}}{\text{Cantidad de bombones realizados}}$$

$$\text{Costo unitario} = \frac{72,16}{105}$$

$$\text{Costo unitario} = 0,69$$

**Interpretación:** Para poder fijar el precio de venta al público del bombón relleno se toma en consideración el 25 % de utilidad.

**Donde:**

$$\text{PVP} = \text{Costo unitario} + \text{Utilidad } 25 \%$$

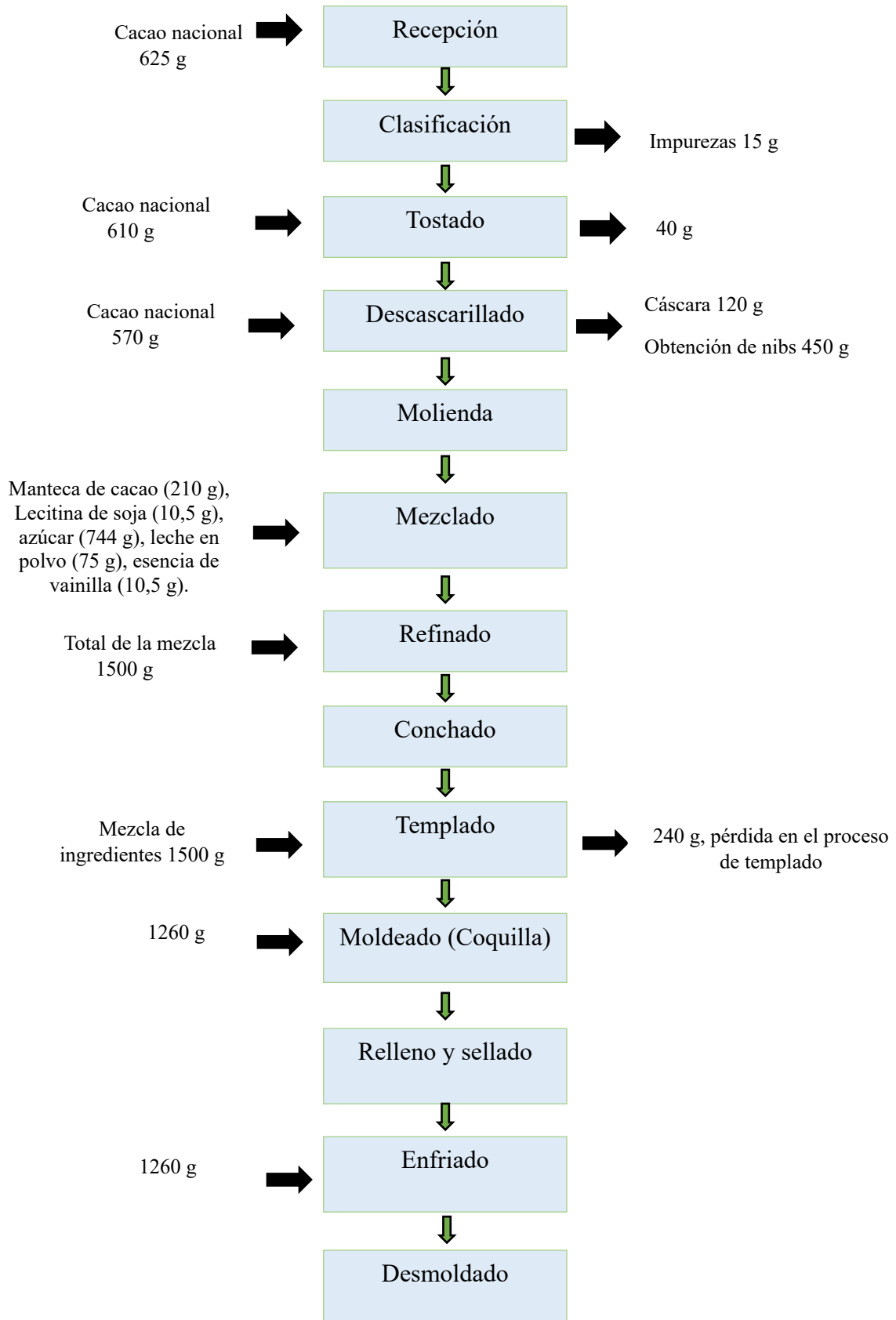
$$\text{PVP} = 0,69 + 25 \%$$

$$\text{PVP} = 0,86 \$$$

El precio de venta a los consumidores de cada bombón relleno con jalea de flor de Jamaica con un peso de 12 g es de 0,86 \$.

#### 4.4. Balance de masa para el proceso de elaboración del bombón y jalea de flor de Jamaica.

##### 4.4.1. Diagrama de proceso para la elaboración del bombón



## Rendimiento

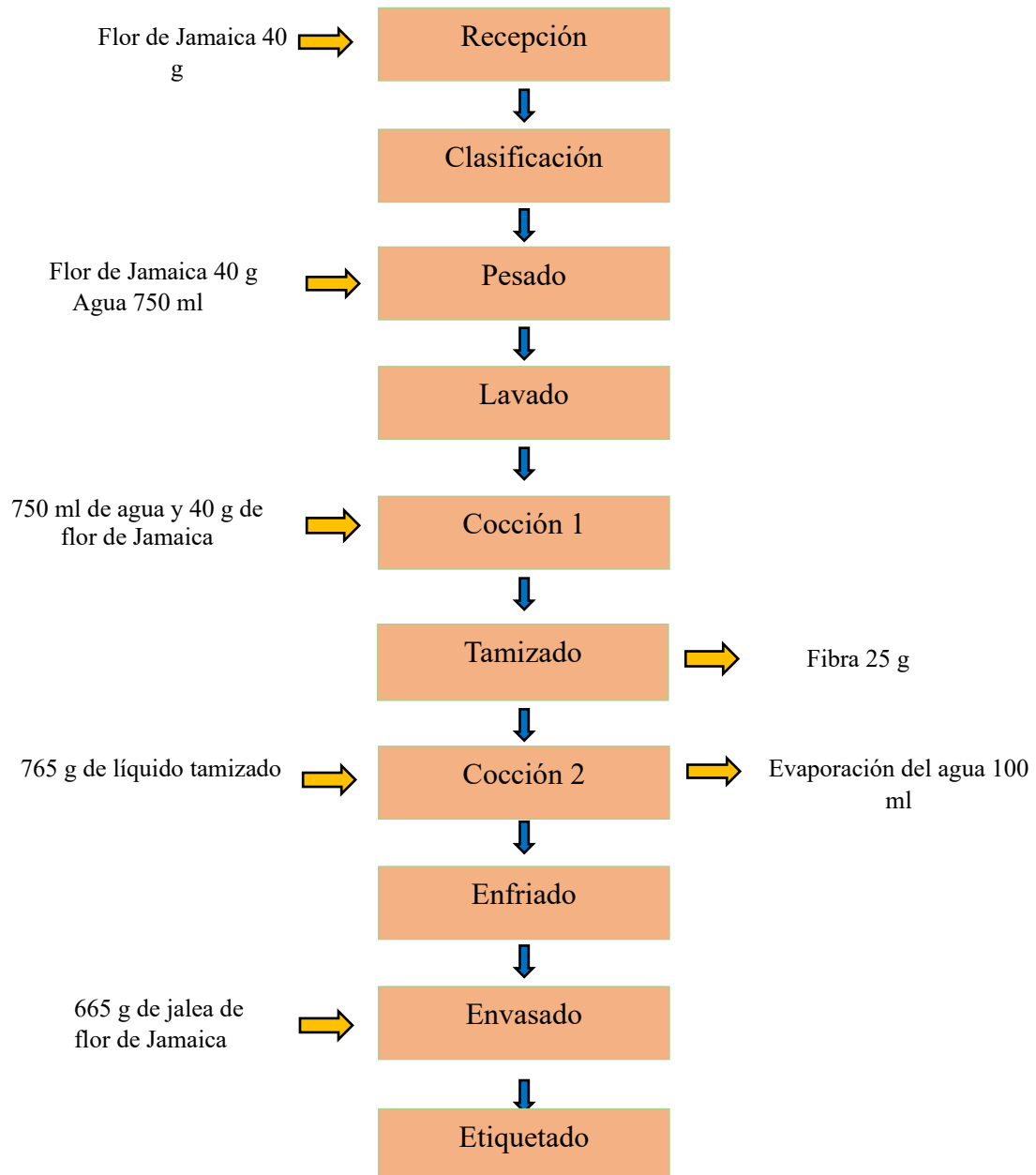
$$R = \frac{P.F}{P.I} * 100 \%$$

$$R = \frac{1260 \text{ g}}{1500 \text{ g}} * 100 \%$$

$$R = 84 \%$$

**Interpretación:** El rendimiento obtenido fue del 84% en el proceso de producción de bombones de chocolates a partir de la utilización de cacao nacional, esto tiende a reflejar la eficiencia obtenida en la elaboración de este tipo de productos, con una pérdida del 16% atribuida a los distintos procedimientos efectuados entre los cuales destacan, la clasificación del grano, la etapa de tostado, descascarillado y de igual manera el proceso de templado.

#### 4.4.2. Diagrama de elaboración de jalea de Flor de Jamaica



## Rendimiento

$$R = \frac{P.F}{P.I} * 100 \%$$

$$R = \frac{665g}{765g} * 100 \%$$

$$R = 86 \%$$

**Interpretación:** El rendimiento obtenido fue del 86% en el proceso de producción de jalea de flor de Jamaica , aquello demuestra la eficiencia obtenida en la elaboración de este tipo de productos , con una pérdida del 14% atribuida a los distintos procedimientos efectuados donde hay una disminución de la jalea , entre el cual sobresale el tamizado (fibra 25 gr) y la evaporación del agua (100 ml).

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 5.1. Conclusiones

- ✓ Se establece que la formulación de chocolate al 30 % es la mejor para la elaboración de un bombón relleno, ya que obtuvo mayor aceptación por parte de los catadores semi entrenados.
- ✓ La adición de las jaleas como relleno del bombón, influyo en los resultados fisico-químicos, debido a que las jaleas poseen un contenido de humedad que varía entre el 40 y 41 % aquello incremento el porcentaje de humedad en el bombón, la jalea de flor de Jamaica brindó un mejor sabor y por ende permitió obtener una mayor aceptabilidad por parte del panel de catación, mientras tanto el relleno con menor aceptación fue la jalea de pitahaya.
- ✓ Se evaluó el bombón relleno mediante un panel de catación semi entrenado, los mismos manifestaron que el T2 (Chocolate 30%, jalea de flor de Jamaica, presentó los mejores resultados en cuanto a aceptabilidad se refiere, así mismo obtuvo mejor sabor, también mostro un olor floral y frutal característico, de igual manera un suave nivel de amargor a diferencia de los demás tratamientos, dado que no presentaron la misma acogida según los catadores.
- ✓ El costo del mejor tratamiento (T2 Chocolate 30%, jalea de flor de Jamaica) es de \$ 0,86, dicho valor es compatible con el precio de los bombones de 12 g rellenos que se comercializan en tiendas y mercados calificados como artesanales.

## 5.2. Recomendaciones

- ✓ Realizar nuevas formulaciones de chocolate empleando la variedad de cacao nacional, con la finalidad de conocer si dichas formulaciones proporcionaran buenas características físico-químicas y sensorial a nuevas investigaciones relacionadas a la producción de bombones rellenos.
  
- ✓ Continuar la producción de bombones rellenos empleando jalea de flor de Jamaica como relleno, para determinar la vida útil de los mismos, de tal manera se puede aprovechar la misma y brindarle así un valor agregado, lo cual contribuya al desarrollo agroindustrial del Ecuador.
  
- ✓ Capacitar un panel de análisis sensorial que tenga conocimientos sólidos sobre los análisis que se van a efectuar y generar una ficha de catación que contenga información precisa y detallada que facilite el entendimiento de los catadores.
  
- ✓ Efectuar una producción industrial de bombones rellenos para reducir los costos aumentando la eficiencia en la producción.

**CAPÍTULO VI**  
**BIBLIOGRAFÍA**

- Abad, A., Acuña, C., & Naranjo, E. (2020). *El cacao en la Costa ecuatoriana. Estudio de su dimensión cultural y económica. Estudios de La Gestión. Revista Internacional de Administración*, 8. <https://doi.org/10.32719/25506641.2020.7.3>
- Alonso, J. (2021). *Cacao: El precio necesario para una vida digna*. DW. <https://www.dw.com/es/cacao-el-precio-necesario-para-una-vida-digna/a-56908232>
- Alvarado, M., & Cevallos, F. (2021). “*Elaboración de bombones a base de Macambo (Theobroma Bicolor) con relleno de bebidas tradicionales del Ecuador*”. [Universidad de Guayaquil]. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/54202/1/BINGQ-GS-21P21.pdf>
- Andrade, J. A., Rivera-García, J., Chire - Fajardo, G. C., & Ureña - Peralta, M. O. (2019). *Propiedades físicas y químicas de cultivares de cacao (Theobroma cacao L.) de Ecuador y Perú. Enfoque UTE*, 10(4), 1. <https://doi.org/10.29019/enfoque.v10n4.462>
- Aulestia, C. (2013). “*Desarrollo de una formulación de cobertura de chocolate con esencia de naranja para helado soft*” [Universidad Central del Ecuador]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/1865/1/T-UCE-0008-09.pdf>
- Avila, A., Campos, M., Guharay, F., & Camacho, A. (2015). *Aprendiendo e innovando sobre la cosecha, fermentación y secado del cacao*. Obtenido en [http://infocafes.com/portal/wp-content/uploads/2017/02/19\\_Guia\\_8\\_Beneficiado.pdf](http://infocafes.com/portal/wp-content/uploads/2017/02/19_Guia_8_Beneficiado.pdf)
- Beltrán, N., & Cavagnaro, M. (2015). *Estudio de factibilidad para la producción de jalea de Pitahaya en el Cantón Durán para ser comercializada en la ciudad de Guayaquil*. [Universidad Católica Santiago de Guayaquil]. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/2307/1/T-UCSG-PRE-ECO-GES-117.pdf>
- Cabuya, C. (2018, June 14). *Clasificación Taxonómica del cacao*. SCRIBD. <https://es.scribd.com/document/381790846/Clasificacion-Taxonomica-Del-CACAO>
- Cárdenas, I. (2015). *Respuesta del cultivo de jamaica (Hibiscus sabdariffa L.) a la fermentación foliar complementaria con tres bioestimulantes a tres dosis en la parroquia Teniente Hugo Ortíz*. [Universidad Central del Ecuador]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/4542/1/T-UCE-0004-8.pdf>
- Chanaluisa, J., & Zhingre, M. (2021). *Elaboración de chocolate artesanal con saborizantes naturales en el cantón Shushufindi provincia de Sucumbíos*. [Universidad Técnica de

Cotopaxi]. Disponible en <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/8279/1/PI-001881.pdf>

Cobo, J., & Coronel, A. (2016). *Estudio y difusión de la (Hibiscus Sabdariffa) Flor de Jamaica y su aplicación en nuevas propuestas culinarias* [Universidad de Guayaquil]. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/14392/1/TESIS%20Gs.%20125%20-%20FLOR-DE-JAMAICA.pdf>

Delgadillo, A., Calderón, F., & Arguello, M. (2016). *Elaboración de bombones de chocolate con trozos de piña confitados y conservados en ron*. [UNAN-LEÓN]. <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/6727/1/240092.pdf>

Espinoza, F. (2 octubre 2018). *El poder de la Flor de Jamaica. El poder del consumidor*. Disponible en <https://elpoderdelconsumidor.org/2018/10/el-poder-de-la-flor-de-jamaica/>

García, A., Pico, B., & Jaimez, R. (2021). La cadena de producción del Cacao en Ecuador: Resiliencia en los diferentes actores de la producción. *ScieELO - Novasinergia*, 4. <https://doi.org/https://doi.org/10.37135/ns.01.08.10>

Grandes, L. (2022). *EL Chocho (Lupinus Mutabilis), y mortiño (vacinium meridionale), en la innovación gastronómica de Latacunga*, [Universidad Regional de los Andes]. Disponible en <https://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/14615/1/UA-ESCL-PDI-005-2022.pdf>

Guaman, G., & Ramirez, R. (2019). "Obtención de chocolate para cobertura a partir de la combinación de las variedades de cacao CCN 51 y súper árbol" [Universidad Estatal Amazónica]. Obtenido en <https://repositorio.uea.edu.ec/bitstream/123456789/886/1/T.%20AGROIN.%20B.%20UEA.%20%202123.pdf>

Herrera, B. (2020). *Efecto de Reguladores Fito-Hormonales en la producción de cacao (Theobroma Cacao CCN 51)*, [Universidad Agraria del Ecuador]. <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/HERRERA%20PINTADO%20BRYAN%20STEVEN.pdf>

Herrera, J., & Novoa, N. (2021). “Evaluación sensorial de bombones de chocolate rellenos con reducciones de tamarindo (*Tamarindus indica*), Grosella (*Phyllanthus acidus*) y limón sutil (*Citrus Aurantifolia*)”, [Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/6478/1/T-UTEQ-140.pdf>

Herrera, J., & Novoa, N. (2021). “Evaluación sensorial de bombones de chocolate rellenos con reducciones de tamarindo (*Tamarindus indica*), Grosella (*Phyllanthus acidus*) y limón sutil (*Citrus Aurantifolia*)”, [Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/6478/1/T-UTEQ-140.pdf>

INEN. (1980). *Norma Técnica Ecuatoriana 535 Cacao (Productos derivados) Determinación del contenido de grasa*. <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/535.pdf>

INEN. (2003). *Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2003 Primera revisión Frutas Frescas. Pitahaya. Requisitos* (Primera Edición). <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/2003.pdf>

INEN. (2013a). *Norma Técnica Ecuatoriana Productos derivados de cacao. Determinación de la humedad o pérdida por calentamiento. Método gravimétrico. Obtenido en* <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/1676-1R.pdf>

INEN. (2013b). *Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 533:2013 Primera revisión CACAO. (Productos derivados). Determinación de ceniza total Primera edición*. <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/533-1R.pdf>

INEN. (2013c). *Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 539:2013 Primera revisión CACAO (Productos derivados). Determinación de sólidos no grasos de la leche Primera edición*. <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/539-1R.pdf>

Jeannet, A., Izquierdo, V., Arteaga, B., Sánchez, M., Gutiérrez, J., Morales, G., Vargas, N., Gómez, C., Castro, J., Delgado, L., & Madrigal, E. (2020). *Organic Acids from Roselle (Hibiscus sabdariffa L.) — A Brief Review of Its Pharmacological Effects. Biomedicines*, 1. DOI: 10.3390/biomedicines8050100

León, T. (2022). *Desarrollo de una metodología para la formación de jueces e identificación de las características organolépticas del chocolate*. [Universidad Del Azuay]. Obtenido de <https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/11775/1/17303.pdf>

Leonardo, S., & Montero, A. (2019). *Revista Científica Ecociencia. Estimación del costo de preparación del daño ambiental en el suelo de cacao en la provincia de Cotopaxi- Ecuador*. 6 (1). <https://revistas.ecotec.edu.ec/index.php/ecociencia/article/view/146/114>

López, O., Silva, M., & Hernández, Y. (2022). *Recuperación de polifenoles a partir de residuos del proceso de fabricación de pulpa de mortiño*. *Revista de Investigación Talentos*, 9 (2), 2. <https://doi.org/10.33789/talentos.9.2.170>

Mackay, R., Pino, F., & Silva, R. (2019). Cadena productiva: Productividad e innovación en Pymes , en la ciudad de Guayaquil. *Scielo*, 2. <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v11n2/2218-3620-rus-11-02-148.pdf>

Miranda, S., & Morales, L. (2016). *Análisis para la implementación de un centro comunitario para el secado artificial del cacao en el cantón Quinsaloma en la provincia de los Ríos* [Universidad de Guayaquil]. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/16441/1/AN%c3%81LISIS%20PARA%20LA%20IMPLEMENTACI%c3%93N%20DE%20UN%20CENTRO%20COMUNITARIO%20PARA%20%20EL%20SECADO%20ARTIFICIAL%20DEL%20CACAO%20%20EN.pdf>

Molina, D. (2017). *Estudio de factibilidad para la creación de una microempresa dedicada a la producción y comercialización de mortiño, en la parroquia Mariano Acosta, cantón Pimampiro, provincia de Imbabura* [Universidad Técnica del Norte]. <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/7511/1/02%20ICO%20632%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>

Plaza, M., & Casanova, C. (2016). *Comercialización de bombones rellenos de mermelada de flores, en la ciudad de Guayaquil*. [Universidad de Guayaquil]. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/14352/1/TESIS%20Gs.%20121%20-%20Comercializaci%c3%B3n%20de%20bombones%20rellenos%20de%20mermelada%20de%20flores.pdf>

- Proaño, D. (2017). "Elaboración de chocolates rellenos con *Borojoa patinoi* (Borojó) endulzados con edulcorantes no calóricos" [Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/7191/1/27T0354.pdf>
- Quintana M., & Aguilar J. (2018). Denominación de origen de cacao ecuatoriano: ¿Un aporte de marketing global? *INNOVA Research Journal*, 3(10.1), 68–76. <https://doi.org/10.33890/innova.v3.n10.1.2018.825>
- Rea, A. (2020). "Elaboración de mermelada empleando como materia prima la raíz tuberosa del falso trébol (*Oxalis triangularis*) para su uso en el relleno de bombones de chocolate". [Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/14190/1/84T00659.pdf>
- Riofrio, K., & Vera, Kevin. (2019). *Impacto del desarrollo de la producción sobre las exportaciones de pitahaya del Ecuador en el período 2015-2018* [Universidad Católica Santiago de Guayaquil]. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/13899/1/T-UCSG-PRE-ECO-CECO-282.pdf>
- Rivadeneira, J. (2018). *Inclusión del mortiño a través de maridajes en la gastronomía del Ecuador*. [Universidad de las Américas]. Disponible en <https://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/8618/2/UDLA-EC-TTAB-2018-04.pdf>
- Robalino, L. (2021). *Mermeladas con la uva de monte (mortiño)*. *El Heraldito*. Disponible en <https://www.elheraldo.com.ec/mermeladas-con-la-uva-de-monte/>
- Sánchez, Á., Naranjo, J., Córdova, V., Ávalos, D., & Zaldívar, J. (2016). Caracterización bromatológica de los productos derivados de cacao (*Theobroma cacao* L.) en la Chontalpa, Tabasco, México. *SciELO/ Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. <https://www.scielo.org.mx/pdf/remexca/v7nspe14/2007-0934-remexca-7-spe14-2817-en.pdf>
- Ulloa, C., León, M., Contreras, A., Noles, T., Mogrovejo, A., Ortuño, W., Jiménez, J., & Castañeda, V. (2013). *Clasificación taxonómica de especies vegetales. Mortiño -Taxonomía*. Sitio de La Universidad Politécnica Salesiana.

Velasteguí, V. (2010). "Desarrollo de la tecnología para la elaboración de chocolate de cobertura" [Universidad Técnica de Ambato]. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/873/3/AL421.pdf>

Verona-Ruiz, A., Urcia - Cerna, J., & Paucar - Menacho, L. M. (2020). Pitahaya (*Hylocereus* spp.): Cultivo, características fisicoquímicas, composición nutricional y compuestos bioactivos. *Scientia Agropecuaria*, *11*(3), 439–453. <https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2020.03.16>

Villa, K. (2021). *Comportamiento productivo de la pitahaya (Hylocereus undatus) a diferentes porcentajes de podas Recinto Cerecita-Provincia del Guayas*. [Universidad Agraria del Ecuador]. Disponible en <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/VILLA%20CARRERA%20KERLY%20PATRICIA.pdf>

Zamora, R., & Mendoza, L. (2017). "Estudio de la elaboración y producción de bombones con chocolate ecuatoriano enriquecidos con omega 3 -6-9 de origen vegetal". *Revista Observatorio de La Economía Latinoamericana*, Ecuador. <https://www.eumed.net/cursecon/ecolat/ec/2017/bombones-omega-ecuador.html>

## **CAPÍTULO VII**

### **ANEXOS**

## Anexo 1

### *Proceso de elaboración del bombón*

Recepción y tostado del grano



Molienda



Descascarillado



Refinado



Chocolate



Templado



Templado



Coquilla y relleno



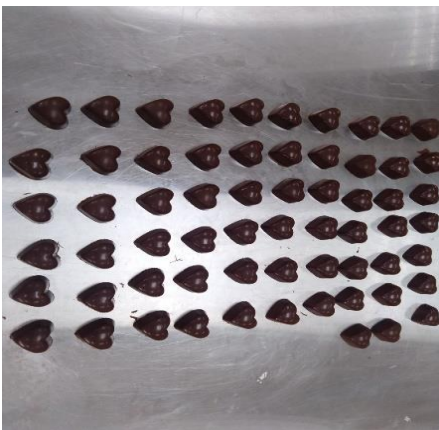
Etapa de relleno



Enfriado



Desmoldado




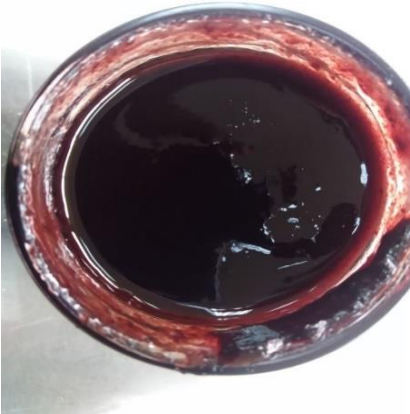

Producto final



## Anexo 2

### Proceso de elaboración de los tipos de jaleas

#### 2.1.1. Mortiño

<p>Mortiño</p> 	<p>Cocción</p> 
<p>Proceso de enfriado</p> 	<p>Producto final</p> 

### 2.1.2. Flor de Jamaica

Recepción



Precocción



Filtrado



Cocción



Producto final



### 2.1.3. Pitahaya

Recepción



Cocción



Enfriado







Producto Final



### Anexo 3

#### *Análisis Físico-químicos efectuados al bombón relleno*

##### *3.1.1. Determinación de Humedad*

<p>Muestra a analizar</p> 	<p>Pesado</p> 
<p>Colocar muestras en estufa</p> 	<p>Muestra final</p> 

### 3.1.2. Determinación de ceniza

Pesado de muestra



Ubicar muestras en mufla



Determinación de ceniza



Muestras finales



### 3.1.3. Determinación de grasa

Digestor de grasa



Colocar muestras



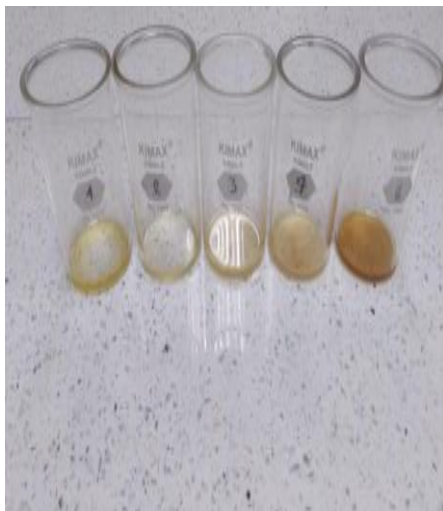
Determinación de grasa



Recuperación del éter de petróleo



Retiro de muestras



Muestras finales



### 3.1.4. Determinación de proteína

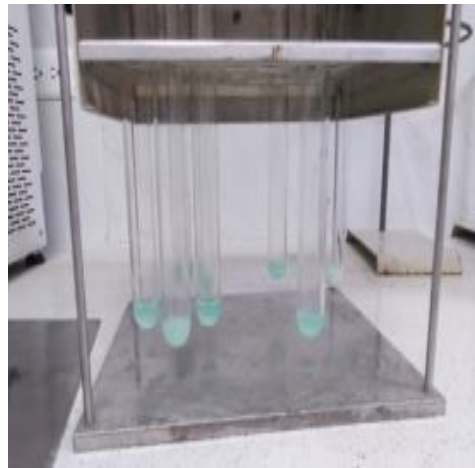
Equipo utilizado



Colocar muestras



Destilador de proteína



Destilación



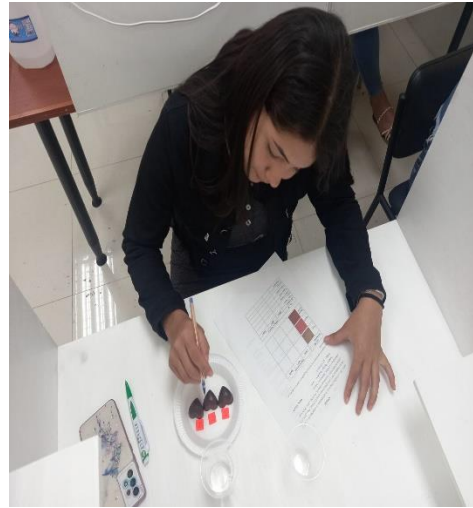
Resultados



**Anexo 4**

*Análisis sensorial realizado al bombón*





## Anexo 5

### Pruebas de comparación múltiple Tukey

#### 5.1.1. Humedad

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,74688

Error: 0,0682 gl: 18

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.			
T1	2,02	3	0,15	A		
T3	3,05	3	0,15		B	
T2	3,22	3	0,15	B	C	
T6	3,71	3	0,15	B	C	
T5	3,94	3	0,15		C	
T4	5,21	3	0,15			D
T8	5,47	3	0,15			D
T9	6,38	3	0,15			E
T7	6,65	3	0,15			E

#### 5.1.2. Ceniza

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,30749

Error: 0,0116 gl: 18

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.			
T1	1,13	3	0,06	A		
T3	1,36	3	0,06	A	B	
T2	1,40	3	0,06	A	B	
T4	1,53	3	0,06		B	C
T6	1,81	3	0,06			C
T5	1,82	3	0,06			C
T9	2,28	3	0,06			D
T8	2,42	3	0,06			D E
T7	2,65	3	0,06			E

### 5.1.3. Grasa

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,45131

Error: 0,0249 gl: 18

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.	
T1	28,06	3	0,09	A
T3	28,52	3	0,09	B
T2	29,55	3	0,09	C
T4	37,32	3	0,09	D
T5	38,71	3	0,09	E
T6	40,22	3	0,09	F
T7	43,58	3	0,09	G
T9	44,81	3	0,09	H
T8	44,93	3	0,09	H

### 5.1.4. Proteína

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,39527

Error: 0,0191 gl: 18

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.	
T3	4,49	3	0,08	A
T2	4,73	3	0,08	A
T1	4,73	3	0,08	A
T5	7,05	3	0,08	B
T4	7,14	3	0,08	B
T6	7,21	3	0,08	B
T7	7,86	3	0,08	C
T8	7,88	3	0,08	C
T9	8,59	3	0,08	D

## Anexo 6

### *Ficha de catación para el análisis sensorial de bombones rellenos*




*FICHA DE CATACIÓN SENSORIAL DE BOMBONES DE CHOCOLATE A PARTIR DE LA VARIEDAD DE CACAO (Theobroma cacao) NACIONAL, RELLENOS CON JALEA DE MORTIÑO (Vaccinium meridionale), FLOR DE JAMAICA (Hibiscus sabdariffa L.) Y PITAHAYA (Hylocereus undatus).*

**Nombre:**

**Edad:**

**Fecha:**

*Seleccionar con una x según su criterio en los parámetros que se establecen A continuación:*

COLOR	Código de muestras								
	200 S1	100 F1	300 B1	600 S1	620 F1	480 B1	800 S1	920 F1	700 B1
Café 									
Marrón 									
Marrón oscuro 									

OLOR	Código de muestras								
Alternativas	200 S1	100 F1	300 B1	600 S1	620 F1	480 B1	800 S1	920 F1	700 B1
Pasto / vegetal verde									
Terroso / Hongo									
Floral y frutal									
Frutal y nueces									
No tiene									
Desagradable									

<b>SABOR</b>	<b>Código de muestras</b>								
<i>Alternativas</i>	<b>200</b> <b>S1</b>	<b>100</b> <b>F1</b>	<b>300</b> <b>B1</b>	<b>600</b> <b>S1</b>	<b>620</b> <b>F1</b>	<b>480</b> <b>B1</b>	<b>800</b> <b>S1</b>	<b>920</b> <b>F1</b>	<b>700</b> <b>B1</b>
Cacao									
Astringencia									
Acidez									
Mortiño									
Flor de Jamaica									
Pitahaya									

<b>NIVEL DE AMARGOR</b>	<b>Código de muestras</b>								
<i>Alternativas</i>	<b>200</b> <b>S1</b>	<b>100</b> <b>F1</b>	<b>300</b> <b>B1</b>	<b>600</b> <b>S1</b>	<b>620</b> <b>F1</b>	<b>480</b> <b>B1</b>	<b>800</b> <b>S1</b>	<b>920</b> <b>F1</b>	<b>700</b> <b>B1</b>
Suave									
Levemente amargo									
Amargo									
Sumamente amargo									

<b>ACEPTABILIDAD</b>	<b>Código de muestras</b>								
<i>Alternativas</i>	<b>200</b> <b>S1</b>	<b>100</b> <b>F1</b>	<b>300</b> <b>B1</b>	<b>600</b> <b>S1</b>	<b>620</b> <b>F1</b>	<b>480</b> <b>B1</b>	<b>800</b> <b>S1</b>	<b>920</b> <b>F1</b>	<b>700</b> <b>B1</b>
Muy Buena									
Buena									
Regular									
No gusta ni desagrada									
Desagrada									

**Observaciones**