

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN  
CRISTÓBAL DE HUAMANGA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y  
METALURGIA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN  
INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**



**TESIS:**

**Efecto de la pulpa de lúcuma (*Pouteria lucuma*) y bazo de res (*Bos taurus*) en las características físicas, químicas y sensoriales de una compota**

Para optar el título profesional de:  
**INGENIERA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

**PRESENTADO POR:**

**Bach. Marleny SALCEDO OSORIO**  
**Bach. Yorvi Nirvana SARAVIA ALLCCA**

**ASESOR:**

**Dr. Antonio Jesús MATOS ALEJANDRO**

**AYACUCHO - PERÚ**

**2024**

## **DEDICATORIA**

A mis padres, quienes con su amor y sacrificio me enseñaron el verdadero significado de la perseverancia. Su fe en mí ha sido la luz que guía mi camino. Y a todos mis maestros y mentores, por compartir su conocimiento y pasión, y por inspirarme a nunca dejar de aprender.

**YORVI**

A mis padres por el apoyo incondicional brindado durante los años de estudio.

A los docentes por los conocimientos brindados en los salones durante el periodo de estudios.

**MARLENY**

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, agradecemos a nuestros padres por su amor y apoyo incondicional, así como por inculcarnos la importancia de la educación. Sin su motivación, este logro no habría sido posible.

A nuestra alma mater, la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga y la Escuela Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias, por haberme brindado el espacio y las herramientas necesarias para poder desarrollarme profesionalmente.

A nuestro asesor el Dr. Antonio Jesús MATOS ALEJANDRO, por su guía y sabiduría. Sus valiosos consejos y paciencia nos han ayudado a superar los desafíos en el camino.

A todos los docentes de la escuela Profesional de Ingeniería en industrias Alimentarias, por brindarme sus enseñanzas, conocimientos y experiencias a lo largo de mi formación profesional.

Y, finalmente, a todas las personas que de alguna manera han contribuido a nuestra formación y crecimiento personal. Cada uno de ustedes ha dejado una huella en este proceso.

Gracias a todos por ser parte de este capítulo de nuestras vidas.

## RESUMEN

Este estudio investigativo se realizó con el propósito de analizar el efecto de la pulpa de lúcuma (*Pouteria lucuma*) y bazo de res (*Bos taurus*) en las características físicas, químicas y sensoriales de una compota. La metodología utilizada fue un estudio aplicativo donde se evaluaron 13 tratamientos a diferentes porcentajes de lúcuma y bazo de res. Los resultados fueron analizados utilizando un diseño compuesto central rotatable (DCCR), aplicando una prueba de significancia al 5% para evaluar las propiedades físicas y químicas de los tratamientos. El tratamiento que superó estadísticamente a los demás en términos de propiedades físicas y químicas fue el T4, que consistió en 97% de pulpa de lúcuma y 1,58% de bazo de res, presentando los siguientes parámetros: humedad con 21,56%, °Brix de 16,09%, acidez de 0,11%, hierro de 5,18% y proteínas de 2,10%. Estos resultados indican que el tratamiento T4 es adecuado para la elaboración de la compota. Además, se implementó un diseño compuesto central rotatable (DCCR) para el análisis sensorial, el cual se llevó a cabo con 30 panelistas no entrenados. Estos evaluaron las características sensoriales de la compota utilizando una prueba afectiva con escala hedónica de 1 a 7 puntos, donde se obtuvieron respuestas favorables en las características sensoriales determinándose que el tratamiento T4, fue el más aceptado el cual presentó los mejores atributos: sabor, color y olor y en apariencia general de la compota de pulpa de lúcuma y bazo de res.

**Palabra clave.** Compota, lúcuma, pulpa, bazo y res.

## ABSTRACT

This research study was conducted to analyze the effect of lucuma pulp (*Pouteria lucuma*) and beef spleen (*Bos taurus*) on the physical, chemical, and sensory characteristics of a compote. The methodology used was an applicative study where 13 treatments were evaluated at different percentages of lucuma and beef spleen. The results were analyzed using a rotatable central composite design (RCCD), applying a significance test at 5% to evaluate the physical and chemical properties of the treatments. The treatment that statistically outperformed the others in terms of physical and chemical properties was T4, which consisted of 97% lucuma pulp and 1,58% beef spleen, presenting the following parameters: humidity with 21,56%, °Brix of 16,09%, acidity of 0,11%, iron of 5,18% and protein of 2,10%. These results indicate that treatment T4 is suitable for compote production. Furthermore, a rotatable central composite design (RCCD) was implemented for sensory analysis, which was conducted with 30 untrained panelists. They evaluated the compote's sensory characteristics using an affective test with a 1 to 7 point hedonic scale. Favorable responses were obtained in the sensory characteristics. Treatment T4 was determined to be the most accepted, presenting the best attributes: flavor, color, aroma, and overall appearance of the lucuma pulp and beef spleen compote.

**Keywords:** Compote, lucuma, pulp, spleen, and beef.

## INDICE GENERAL

<b>CAPÍTULO I</b> .....	<b>10</b>
<b>GENERALIDADES</b> .....	<b>10</b>
<b>1.1. Planteamiento del problema</b> .....	<b>10</b>
<b>1.2. Formulación del problema</b> .....	<b>10</b>
<b>1.2.1. Problema Principal</b> .....	<b>10</b>
<b>1.2.2. Problemas Específicos</b> .....	<b>10</b>
<b>1.3. Objetivos</b> .....	<b>11</b>
<b>1.3.1. Objetivo General</b> .....	<b>11</b>
<b>1.3.2. Objetivos Específicos</b> .....	<b>11</b>
<b>1.4. Hipótesis</b> .....	<b>11</b>
<b>1.4.1. Hipótesis general</b> .....	<b>11</b>
<b>1.4.2. Hipótesis específicas</b> .....	<b>11</b>
<b>1.5. Variables e indicadores</b> .....	<b>12</b>
<b>CAPÍTULO II</b> .....	<b>13</b>
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>13</b>
<b>2.1. Antecedentes de la investigación</b> .....	<b>13</b>
<b>2.1.1. Antecedentes internacionales</b> .....	<b>13</b>
<b>2.1.2. Antecedentes nacionales</b> .....	<b>15</b>
<b>2.2. Lúcumá</b> .....	<b>16</b>
<b>2.2.1. Características de la lúcumá</b> .....	<b>17</b>
<b>2.2.2. Composición Química de la lúcumá</b> .....	<b>17</b>
<b>2.2.3. Usos y formas para el consumo de la lúcumá</b> .....	<b>18</b>
<b>2.3. Bazo de res</b> .....	<b>19</b>
<b>2.3.1. Valor nutricional</b> .....	<b>21</b>
<b>2.3.2. Composición química del bazo de res (<i>Bos Taurus</i>)</b> .....	<b>22</b>
<b>2.4. Compota</b> .....	<b>22</b>

2.4.1. Características de la compota .....	22
2.5. Puré .....	23
2.6. Evaluación sensorial .....	23
2.6.1. Tipos de pruebas sensoriales .....	23
2.7. Propiedades sensoriales .....	24
2.8. Metodología investigativa.....	25
2.8.1. Diseño estadístico para evaluación por DCCR.....	25
2.8.2. Metodología de superficie de respuesta.....	25
<b>CAPÍTULO III .....</b>	<b>27</b>
<b>MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>27</b>
3.1. Lugar de ejecución.....	27
3.2. Diseño metodológico .....	27
3.2.1. Tipo de investigación.....	27
3.2.2. Nivel de investigación.....	27
3.3. Población y muestra.....	27
3.3.1. Población.....	27
3.3.2. Muestra .....	27
3.4. Materiales, equipos y reactivos.....	27
3.4.1. Materiales.....	27
3.4.2. Materiales de laboratorio .....	28
3.4.3. Equipos.....	28
3.4.4. Reactivos .....	29
3.5. Metodología experimental.....	29
3.5.1. Proceso de obtención de pulpa de lúcumo .....	30
3.5.2. Obtención del filtrado del bazo de res.....	32
3.5.3. Formulación de la compota .....	32
3.5.3. Procedimiento para la transformación de la compota.....	33

3.6. Metodología de análisis.....	36
3.6.1. Análisis físico .....	36
3.6.2. Análisis químico .....	36
3.6.3. Evaluación sensorial (Color, olor, sabor y apariencia general) .....	36
3.7. Modelo estadístico.....	37
<b>CAPÍTULO IV.....</b>	<b>38</b>
<b>RESULTADOS Y DISCUSIONES .....</b>	<b>38</b>
4.1. Evaluación de las características físicas de la compota.....	38
4.1.1. Resultados para la Humedad .....	38
4.1.2. °Brix.....	42
4.2. Evaluación de las características químicas de la compota .....	45
4.2.1. Acidez .....	45
4.2.2. Determinación del hierro.....	49
4.2.3. Determinación de la proteína .....	52
4.3. Evaluación de las características sensoriales de la compota.....	56
4.3.1. Resultados del análisis sensorial del Olor .....	56
4.2.2. Resultados para color .....	59
4.2.3. Sabor.....	62
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>69</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>70</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>71</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>76</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b>	Variables, dimensiones. indicadores y escala de medición .....	12
<b>Tabla 2</b>	Composición de la pulpa de lúcuma (por cada 100 g de pulpa) .....	18
<b>Tabla 3</b>	Composición química del bazo de res (Bos taurus).....	22
<b>Tabla 4</b>	Escala de evaluación sensorial.....	36
<b>Tabla 5</b>	Análisis de varianza de la humedad.....	39
<b>Tabla 6</b>	Coefficiente de regresión para humedad .....	40
<b>Tabla 7</b>	Optimizar de la humedad.....	41
<b>Tabla 8</b>	Análisis de varianza de los °Brix .....	42
<b>Tabla 9</b>	Coef. de regresión de los °Brix.....	43
<b>Tabla 10</b>	Optimización de los °Brix.....	45
<b>Tabla 11</b>	Análisis de varianza de la acidez .....	46
<b>Tabla 12</b>	Coef. de regresión para acidez .....	47
<b>Tabla 13</b>	Respuesta optimizada de la acidez.....	48
<b>Tabla 14</b>	Análisis de varianza para hierro.....	49
<b>Tabla 15</b>	Coef. de regresión para hierro.....	50
<b>Tabla 16</b>	Respuesta optimizada para el contenido de hierro.....	52
<b>Tabla 17</b>	Análisis de varianza para proteína .....	53
<b>Tabla 18</b>	Coef. de regresión para proteína .....	54
<b>Tabla 19</b>	Optimizar respuesta .....	55
<b>Tabla 20</b>	Análisis de varianza para olor.....	56
<b>Tabla 21</b>	Coef. de regresión para olor.....	57
<b>Tabla 22</b>	Respuesta optimizada para el olor .....	59
<b>Tabla 23</b>	Análisis de varianza para el color .....	60
<b>Tabla 24</b>	Coef. de regresión para color .....	61
<b>Tabla 25</b>	Respuesta optimizada para el color de la compota .....	62
<b>Tabla 26</b>	Análisis de varianza de sabor.....	63
<b>Tabla 27</b>	Coef. de regresión para sabor.....	64
<b>Tabla 28</b>	Respuesta optimizada para el sabor de la compota.....	65
<b>Tabla 29</b>	Análisis de varianza de la apariencia general .....	66
<b>Tabla 30</b>	Coef. de regresión para apariencia general .....	67
<b>Tabla 31</b>	Respuesta optimizada para la apariencia general.....	68

## ÍNDICE DE FIGURA

<b>Figura 1</b> Partes de la lúcumá.....	17
<b>Figura 2</b> Pulpa de lúcumá .....	19
<b>Figura 3</b> Bazo de res .....	20
<b>Figura 4</b> Flujograma de procedimiento de la obtención de bazo de res (Bos taurus).....	21
<b>Figura 5</b> Metodología experimental.....	29
<b>Figura 6</b> Diagrama de flujo para obtención de pulpa de lúcumá .....	31
<b>Figura 7</b> Extracción del líquido de filtración del bazo de res .....	33
<b>Figura 8</b> Diagrama de flujo de la elaboración de la compota .....	35
<b>Figura 9</b> Efecto de los factores principales para la humedad .....	38
<b>Figura 10</b> Diagrama de Pareto ajustada para humedad.....	39
<b>Figura 11</b> Superficie de respuesta estimada de la humedad .....	40
<b>Figura 12</b> Contornos de la superficie de respuesta estimada de la humedad.....	41
<b>Figura 13</b> Efecto de los factores principales de los °Brix.....	42
<b>Figura 14</b> Diagrama de Pareto estandarizada de los °Brix .....	43
<b>Figura 15</b> Superficie respuesta estimada de los °Brix .....	44
<b>Figura 16</b> Contornos de la superficie de respuesta estimada de los °Brix.....	44
<b>Figura 17</b> Efectos para los factores principales de la acidez .....	45
<b>Figura 18</b> Diagrama de Pareto estandarizada para acidez .....	46
<b>Figura 19</b> Superficie de respuesta estimada para la acidez.....	47
<b>Figura 20</b> Contornos de la superficie de respuesta estimada para la acidez .....	48
<b>Figura 21</b> Efecto de los factores principales en el hierro.....	49
<b>Figura 22</b> Diagrama de Pareto estandarizada para hierro .....	50
<b>Figura 23</b> Superficie de respuesta estimada para el hierro .....	51
<b>Figura 24</b> Contorno de la superficie de respuesta estimada para el contenido de hierro.....	51
<b>Figura 25</b> Efecto de los factores principales para el contenido de proteína .....	52
<b>Figura 26</b> Diagrama de Pareto estandarizada para proteína .....	53
<b>Figura 27</b> Superficie de respuesta estimada para el contenido de proteína .....	54
<b>Figura 28</b> Contornos de la superficie de respuesta estimada del contenido de proteína .....	55
<b>Figura 29</b> Efecto de los factores principales para el olor.....	56
<b>Figura 30</b> Diagrama de Pareto estandarizada para olor .....	57
<b>Figura 31</b> Superficie de respuesta estimada para el olor .....	58
<b>Figura 32</b> Contornos de la superficie de respuesta estimada para el olor.....	58
<b>Figura 33</b> Efectos de los factores principales para el color .....	59

<b>Figura 34</b>	Diagrama de Pareto estandarizada para color .....	60
<b>Figura 35</b>	Superficie de respuesta estimada para el color.....	61
<b>Figura 36</b>	Contornos de la superficie de respuesta estimada para el color de la compota.....	62
<b>Figura 37</b>	Efecto de los factores principales para el sabor .....	62
<b>Figura 38</b>	Diagrama de Pareto estandarizada para sabor .....	63
<b>Figura 39</b>	Superficie de respuesta estimada para el sabor .....	64
<b>Figura 40</b>	Contornos de la superficie de respuesta estimada para el sabor.....	65
<b>Figura 41</b>	Efecto de los factores principales para apariencia general.....	65
<b>Figura 42</b>	Diagrama de Pareto estandarizada para apariencia general .....	66
<b>Figura 43</b>	Superficie de respuesta estimada para la apariencia general.....	67
<b>Figura 44</b>	Contornos de la superficie respuesta estimada de la apariencia general.....	68

## ÍNDICE DE ANEXO

<b>Anexo 1</b> Determinación de las variables dependientes e independientes por el método superficie respuesta.....	77
<b>Anexo 2</b> Ficha de análisis sensorial.....	78
<b>Anexo 3</b> Resultados de la evaluación sensorial en la compota de pulpa de lúcuma y bazo de res .....	79
<b>Anexo 4</b> <i>Resultados de los trece tratamientos de laboratorio certificaciones nacionales de alimentos CENASAC</i> .....	83
<b>Anexo 5</b> <i>Proceso de obtención de la pulpa de lúcuma</i> .....	96
<b>Anexo 6</b> Proceso de obtención del filtrado de bazo de res .....	97
<b>Anexo 7</b> Adición de la pectina y Ac. cítrico.....	98
<b>Anexo 8</b> <i>Análisis de las características químicas de la compota de pulpa de lúcuma y bazo de res (Acidez y proteína)</i> .....	98
<b>Anexo 9</b> Análisis de las características de físicas de la compota de pulpa de lúcuma y bazo de res (humedad y °brix) .....	100
<b>Anexo 10</b> Análisis sensorial por los panelistas.....	101

## INTRODUCCIÓN

En Perú y en el mundo, se generan grandes cantidades de vísceras entre ellas está el bazo de res a partir de la industria alimentaria cárnica. (Cieza y Vilchez, 2019). Es uno de los alimentos poco consumidos por la población debido a que se desconoce su valor nutricional, sin embargo, nos aporta en 100g del alimento, 28,7 mg de hierro (Horna y Jiménez, 2020).

La industria alimentaria busca constantemente innovar en la formulación de productos que no solo sean nutritivos, sino que también ofrecerán una experiencia sensorial agradable al consumidor. En este contexto, la combinación de ingredientes de origen natural y proteico puede aportar propiedades funcionales adicionales a los productos. La lúcuma (*Pouteria lucuma*), una fruta nativa de la región andina, es conocida por su alto contenido de nutrientes, como vitaminas y minerales, así como por su sabor dulce y distintivo, con un diámetro que oscila entre 7,5 y 10 cm, y su peso varía de 150 a 200 gramos. Su cáscara delgada es verde, tornándose amarillenta al madurar. La pulpa es harinosa, de color amarillo-anaranjado, con un sabor y aroma distintivo (García, 2016).

Esta investigación propone evaluar el efecto de la pulpa de lúcuma (*Pouteria lucuma*), y el bazo de res (*Bos taurus*) en las características físicas, químicas y sensoriales de una compota, con el fin de evaluar el efecto de la pulpa de lúcuma (*Pouteria lucuma*) y bazo de res (*Bos taurus*) de una compota. Este estudio, busca contribuir al desarrollo de nuevos productos alimentarios que aprovechen sus beneficios nutricionales sin comprometer la calidad sensorial del producto.

De la investigación se encontró que el tratamiento T4 presentó los mejores resultados en términos de humedad y contenido de sólidos solubles. El tratamiento T5 mostró el menor nivel de acidez, mientras que el tratamiento T2 presentó el mayor contenido de hierro. Los tratamientos T9 y T13 mostraron los mayores contenidos de proteínas. La compota fue aceptable en términos de características sensoriales, siendo el tratamiento T4 el más aceptable en términos de sabor, olor, color y aspecto general. La investigación demostró que la compota de pulpa de lúcuma y bazo de res es una opción viable y aceptable en términos de características físicas, químicas y sensoriales. esta combina los beneficios nutricionales de ambos ingredientes.

# CAPÍTULO I

## GENERALIDADES

### 1.1. Planteamiento del problema

La lúcuma es considerada un “superfood” ya que es alta en compuestos carotenoides, hierro, zinc, calcio, proteína y fibra, además de contener antioxidantes y potasio, los cuales favorecen la piel, el funcionamiento del corazón y el sistema inmune (Valencia, 2020). En el caso de la pulpa de lúcuma, la falta de investigación sobre parámetros, como las temperaturas y otras variables de conservación, dificulta el desarrollo de métodos efectivos para mantener sus atributos de calidad sin alteración. (Cárdenas, 2012).

La forma de consumo del bazo de res, es aún desconocida; por lo que aplicaremos metodologías de preparación de subproductos, combinándolos con otros alimentos para incrementar su consumo. Además, es fundamental promover el conocimiento sobre las propiedades del bazo de res y explorar las posibilidades para su transformación en productos industriales. Esto no solo aumentaría la comprensión de su potencial, sino que también podría generar nuevas oportunidades para su aprovechamiento en diversas aplicaciones industriales (Horna y Jiménez, 2020).

### 1.2. Formulación del problema

#### 1.2.1. Problema Principal

¿Cuál será el efecto de la pulpa de lúcuma (*Pouteria lucuma*) y bazo de res (*Bos taurus*) en las características físicas, químicas y sensoriales de una compota?

#### 1.2.2. Problemas Específicos

- ¿Tendrá efecto la pulpa de lúcuma y bazo de res en las características físicas en una compota?
- ¿Cuál es el efecto de la pulpa de lúcuma y bazo de res en las características químicas de una compota?
- ¿Cómo afecta las características sensoriales de pulpa de lúcuma y bazo de res en el sabor, color, olor y aspecto general de la compota?

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo General**

Evaluar el efecto de la pulpa de lúcuma (*Pouteria lucuma*) y bazo de res (*Bos taurus*) en las características físicas, químicas y sensoriales de una compota.

#### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- Analizar el efecto de la pulpa de lúcuma y bazo de res en las características físicas (humedad, °Brix).
- Evaluar el efecto de la pulpa de lúcuma y bazo de res en las características químicas (acidez, hierro y proteínas) de una compota.
- Determinar la aceptabilidad de la pulpa de lúcuma y bazo de res en las características sensoriales (sabor, olor, color y aspecto general) de la compota.

### **1.4. Hipótesis**

#### **1.4.1. Hipótesis general**

El efecto de la pulpa de lúcuma (*Pouteria lucuma*) y bazo de res (*Bos taurus*) en las características físicas, químicas y sensoriales de una compota influyen en la calidad nutritiva de un nuevo producto.

#### **1.4.2. Hipótesis específicas**

- Tiene efecto la pulpa de lúcuma y bazo de res en las características físicas.
- Tiene efecto la pulpa de lúcuma y bazo de res en las características químicas.
- Afecta las características sensoriales de pulpa de lúcuma y bazo de res en el sabor, olor, color y aspecto en general en la compota.

## 1.5. Variables e indicadores

**Tabla 1**

*Variables, dimensiones, indicadores y escala de medición*

VARIABLES DE ESTUDIO		DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Variables independientes	X1: Pulpa de lúcumá	Proporción	proporciones	X1: en porcentaje
		Pulpa de lúcumá	X1: Bajo 96% y Alto 98%	
	X2: Bazo de res	Bazo de res	X2: Bajo 2% y Alto 4%	X2: en porcentaje
Variables dependientes	Características físicas, químicas y sensoriales	Características físicas	Humedad	En porcentaje
		Características químicas	Brix	En porcentaje
			Acidez	En porcentaje
			hierro	En mg
		Características sensoriales	Proteína	En porcentaje
			Color	
			Olor	Escala hedónica de 1 a 7 puntos
			Sabor	
			Aspecto general	

**Nota.** Fuente: Elaboración propia.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes de la investigación

##### 2.1.1. Antecedentes internacionales

Según Sanaguano y otros (2014) en la revisión de tesis sobre la “**Determinación del potencial nutritivo y funcional de galletas y compotas preparados a base de chocho (*Lupinus Bogotensis Benth*), cebada (*Hordeum Vulgare*) y zanahoria (*Daucus Carota*)**”, El objetivo de este estudio fue evaluar el valor nutricional de las combinaciones de chocho, cebada y zanahoria, mediante el análisis de minerales como potasio, calcio, fósforo y hierro, así como la determinación de proteínas, cenizas, sólidos totales y vitamina A. Se seleccionaron estos productos agrícolas debido a su alta producción en la provincia de Bolívar. La experimentación se llevó a cabo en los laboratorios de Biología Molecular del campus Agropecuario Laguacoto II. Los resultados de los análisis de minerales, bromatológicos y vitamina A mostraron que la combinación del tratamiento 7 es la más adecuada, ya que cumple con las especificaciones nutricionales para la infancia establecidas por la Organización Mundial de la Salud (OMS), especialmente en cuanto a potasio, proteínas y vitamina A. Además, este tratamiento fue el más aceptado sensorialmente por los niños. Los resultados fueron tabulados y analizados estadísticamente, mostrando una significancia de  $p > 0.05$ .

Según (Herrera, 2017) en la revisión de la tesis “**El objetivo fue diseñar un proceso industrial para obtener compota a partir de Jícama; fruta poco conocida rica en FOS (Fructooligosacáridos), para la Procesadora Agroindustrial Mis Frutales**”, en la parroquia San Luis de Riobamba, provincia de Chimborazo, se llevó a cabo un proyecto para desarrollar una compota a partir de jícama combinada con otras frutas. Se crearon tres formulaciones inicialmente, las cuales fueron evaluadas bajo criterios nutricionales y sensoriales. Después de analizar los resultados estadísticos, se seleccionó la formulación más aceptada, que consistió en una combinación de jícama, berenjena y manzana. Además, se obtuvieron variables y operaciones para el proceso de producción. Para validar el proceso, se realizaron análisis físico-químicos, microbiológicos y de actividad antioxidante, los cuales cumplieron con los requisitos establecidos por la NTE INEN 3078. Los resultados mostraron un pH de 3,97, sólidos totales de 11°Brix y una inhibición de radicales libres del 54%. También se detectaron niveles de Vitamina B9 y Vitamina

C. Se diseñó un homogenizador con una eficiencia del 80% y se logró un proceso de producción rentable con un precio unitario de \$1,80. Se recomienda a la Procesadora Mis Frutales implementar nuevas formulaciones y tecnificar sus operaciones para aumentar la producción y expandir su mercado.

Según Neira (2022) en la revisión de tesis sobre “**Análisis comparativo del aporte nutricional de dos compotas de mango realizadas con variedades (*Tommy Atkins* y *criollo*) fortificadas con harina de avena (*Avena sativa*)**”, El objetivo de este trabajo fue preparar conservas de mango fortificadas con harina de avena, por lo que, se procedió a comparar el aporte nutricional de dos compotas de mango realizadas con las variedades Tommy Atkins y Criollo fortificadas con harina de avena (*Avena sativa*). Las formulaciones para cada variedad de mango fueron idénticas y se obtuvieron utilizando el programa Design Expert versión 11, que identificó 11 formulaciones posibles. Los tratamientos se realizaron por triplicado y se compararon mediante pruebas sensoriales basadas en sus características sensoriales realizadas por panelistas no capacitados. La conserva más aceptada de cada variedad contenía 71% puré de mango, 3% harina de avena, 25% agua y 1% ácido ascórbico. Se realizan análisis físicos, químicos y microbiológicos y los resultados se comparan con parámetros determinados por las normas INEN. Mejores resultados se obtuvieron con conservas elaboradas con la variedad Tommy Atkins. El precio de venta al público de una botella de 113g equivale a USD 1,40, un precio competitivo en el mercado con un margen de ganancia del 40%.

Según Arreola (2018) en la tesis de “**Desarrollo de la formulación y aceptación de una compota a base de mezcla de manzana (*Pyrus malus L.*) y espinaca (*Spinacia oleracea*) dirigida a niños de 3 a 5 años**”, Se desarrollaron tres formulaciones de compota, utilizando diferentes concentraciones y siguiendo los estándares de calidad establecidos por la norma del CODEX (CODEX STAN 79-1981). Las formulaciones fueron evaluadas sensorialmente por un panel piloto en el laboratorio de Análisis Sensorial del Centro Universitario de Suroccidente, considerando cuatro aspectos clave: color, olor, sabor y °Brix. Se utilizó una escala hedónica de 7 puntos para evaluar las preferencias de los panelistas. Los resultados se analizaron estadísticamente mediante un Análisis de Varianza (ANDEVA) y una Prueba de Tukey, lo que permitió determinar que la formulación 935 presentó las mejores características sensoriales, con un promedio de 6 puntos en la escala hedónica. Posteriormente, se realizó una encuesta objetiva con figuras de caritas para evaluar la aceptación de la compota entre niños de 3 a 5 años,

obteniendo un resultado del 93% de aceptación positiva. Finalmente, se realizó un análisis químico proximal de la formulación seleccionada, que mostró un contenido de agua del 81,82%, materia seca total del 18,08%, extracto etéreo del 0,13%, fibra cruda del 5,68%, proteína cruda del 5,82%, cenizas del 4,03% y extracto libre de nitrógeno del 84,34%.

### **2.1.2. Antecedentes nacionales**

En el estudio que realizaron Oblitas y Salazar (2022), “**Elaboración de compota a base de plátano manzano (*Musa Sapientum*), enriquecido con harina de maca (*Lepidium Meyenii*), y hierro hemínico**”, mencionan que el objetivo de esta investigación fue desarrollar una compota nutritiva a base de plátano manzano, enriquecida con harina de maca y hierro hemínico. Se crearon tres formulaciones con diferentes proporciones de maca (8%, 6%, 4%) y hierro hemínico (2%, 4%, 6%). Las formulaciones se sometieron a un análisis nutricionales y microbiológicos en un laboratorio certificado, mientras que los análisis sensoriales se evaluaron con la participación de 45 niños de entre cinco y siete años. Los resultados mostraron que la formulación F3 (6% de hierro hemínico y 4% de harina de maca) presentó los mayores niveles de hierro, proteínas y energía, sin embargo, fue la menos aceptada por los niños. En contraste, la formulación F1 (2% de hierro y 8% de harina de maca) resultó ser la más aceptable en términos de olor, color, sabor y dulzor, lo que la convierte en una opción viable para contribuir a la prevención de la anemia y la desnutrición en la región de Cajamarca.

Medina (2021), menciona en su estudio “**Evaluación nutricional y sensorial de una compota de oca (*Oxalis Tuberosa*) y mora (*Rubus Ulmifolius*) enriquecida con hierro**”, que la deficiencia del hierro es uno de los principales problemas a nivel mundial afectando mayormente a la población infantil, donde los alimentos fortificados con hierro es una de las estrategias de intervención, es por ello que se formuló y evaluó una compota de oca y mora enriquecida con hierro. Donde se determinó la formulación adecuada de las 11 muestras mediante un análisis sensorial y la adición de sulfato ferroso en tres concentraciones C1: 35,38mg/100g, C2: 22,12mg/100g y C3: 8,84 mg/100g y se evaluó mediante un análisis sensorial en 50 panelistas no entrenados. En los resultados obtenidos se determinó que la mejor muestra en los atributos color, olor, sabor, textura y apariencia general fue 47,37% de oca, 47,04% de zarzamora y 5,59% de agua y mediante la adición del sulfato ferroso la mejor muestra fue la C2: 22,12mg/100g ganando en color, textura y apariencia general.

Según Delgado (2022) sobre la **“Formulación de una compota de guayaba (*Psidium guajava*) enriquecida con harina gelatinizada de quinua (*Chenopodium quinoa*)”**. Esta investigación buscó desarrollar y evaluar formulaciones de compotas a base de guayaba (*Psidium guajava*) y harina gelatinizada de quinua (*Chenopodium quinoa*), que sean aceptables y nutritivas para niños entre 6 y 24 meses, contribuyendo así a combatir la inseguridad alimentaria y la desnutrición infantil. Se evaluaron tres formulaciones con diferentes proporciones de ingredientes, sometidas a evaluación sensorial y ensayos fisicoquímicos y microbiológicos. Los resultados mostraron que la formulación con mayor aceptación (71,71% de guayaba y 7,97% de harina de quinua) cumple los requisitos de calidad e inocuidad. Se concluye que este producto es una opción nutritiva y competitiva para el mercado peruano, que satisface las necesidades nutricionales de los niños en esta etapa de desarrollo.

Tairo y Zuñiga (2020) mencionan en su estudio **“Optimización de una formulación de un alimento complementario nutritivo tipo compota elaborado a base de bazo de res (*Bos Taurus L.*) y productos andinos: Arracacha (*Arracacia Xanthorrhiza*) y kiwicha (*Amaranthus Caudatus*), saborizado con jugo de granadilla (*Passiflora Ligularis*) dirigido a niños 6 a 24 meses”**, el objetivo de este trabajo fue optimizar una compota nutritiva a base de puré de arracachá, harina de kiwicha, bazo de res y jugo de granadilla. Se utilizaron variables como cantidad de puré de arracachá, harina de kiwicha y bazo de res cocido, y se estableció una matriz fija de jugo de granadilla (70%). Se diseñaron 10 tratamientos con diferentes proporciones de las variables y se evaluaron en cuanto a contenido de proteína, hierro y aceptación sensorial. La fórmula óptima resultante contenía 10,74% de kiwicha, 5% de arracachá, 14,26% de bazo y 70% de jugo de granadilla. Esta fórmula cumplió con los requisitos nutricionales y de inocuidad, y se determinó que tenía un contenido de 5,45% de proteínas, 1,14% de fibra, 15,10% de carbohidratos, 1,15% de grasas y 56,68 mg/100g de hierro. Finalmente, se realizó una prueba sensorial en bebés de 6 a 24 meses, y se encontró que el 66% de los niños aceptó la compota, lo que la convierte en una buena opción para su alimentación.

## **2.2. Lúcumá**

La lúcumá (*Pouteria lucuma*), también conocida como "Lucuma obovata", es un fruto nativo de la región andina de Ecuador, Chile y Perú. En Perú, se le conoce como "la fruta de oro" o "el oro de los incas" debido a su distintivo color amarillo y su extraordinario gusto. En años recientes, su popularidad ha aumentado, gracias a la

revelación de sus compuestos bioactivos, como el ácido ascórbico, carotenos, polifenoles, así como vitaminas y minerales, que le confieren propiedades funcionales. La creciente popularidad de la lúcuma ha generado un aumento significativo en su demanda y un interés creciente en desarrollar un mercado global para esta fruta. Actualmente, se exporta la fruta fresca a varios países, incluyendo China, Rusia, Tailandia y Estados Unidos, donde se procesa en una variedad de productos derivados. Los mercados más destacados para la pulpa congelada y la harina de lúcuma son Europa, América del Norte y Asia (Maza y Paucar, 2020).

### 2.2.1. Características de la lúcuma

El fruto de la lúcuma se distingue por su forma ovoide o elíptica, con un diámetro suele oscilar entre 7.5 y 10 cm, y su peso varía de 150 a 200 gramos. Su cáscara delgada es verde, tornándose amarillenta al madurar. La pulpa es harinosa, de color amarillo-anaranjado, con un sabor y aroma distintivos. Las variedades más comunes son “Seda”, ideal para consumo directo, y “Palo”, utilizada para la producción de harina (García, 2016).

#### Figura 1

*Partes de la lúcuma*



**Nota.** Fuente: Maza y Paucar (2020).

### 2.2.2. Composición Química de la lúcuma

La lúcuma se compone en su mayoría de agua, cerca del 58%, un porcentaje relativamente bajo en comparación con la mayoría de las frutas, que suelen superar el 80%. Su porcentaje de hidratos de carbono oscila entre el 30% e incorpora azúcares como la glucosa, la sacarosa y la fructosa, además de ácidos orgánicos como el ácido químic, tartárico, ascórbico y succínico. (Maza y Paucar, 2020).

Según Maza y Paucar (2020), la lúcuma contiene una pequeña pero significativa cantidad de ácidos grasos, principalmente en la pepa y la cáscara, destacando el ácido palmítico, linoleico y oleico. Además, es una excelente fuente de fibra (1,3%) y contiene vitaminas A, C, E y del complejo B (Tabla 2).

**Tabla 2**

*Composición de la pulpa de lúcuma (por cada 100 g de pulpa)*

<b>Componente</b>	<b>Yahia y Gutiérrez-Orozco (2011)</b>	<b>MINSA (2017)</b>	<b>Duarte y Paull (2015)</b>
Agua	62%	61,70 %	72,3%
Proteína	2,3 g	2,1 g	1,5 g
Carbohidratos	33,2 g	34,9 g	25 g
Grasas	0,2 g	0,2 g	0,5 g
Fibra	1,1 g	10,2 g	1,3 g
Calcio	16 mg	16 mg	16 mg
Fósforo	26 mg	26 mg	26 mg
Hierro	0,4 mg	0,79 mg	0,4 mg
Tiamina	0,01 mg	0,01 mg	0,01 mg
Riboflavina	0,14 mg	0,14 mg	0,14 mg
Niacina	1,96 mg	1,96 mg	1,96 mg
Vitamina C	5,4 mg	0,77 mg	2,2 mg
Vitamina A		292 ug	
$\beta$ -carotenos		1750	

**Nota.** Fuente: Maza y Paucar (2020).

### 2.2.3. Usos y formas para el consumo de la lúcuma

Podemos consumir tanto naturales como industrializado, ya sea en forma de harina o pulpa. Se utiliza en la elaboración de helados, golosinas, productos de repostería, jugos, tortas, dulces, yogurt, flan e incluso como saborizante para diversos alimentos (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego [MIDAGRI], 2021).

La lúcuma puede consumirse fresca, pero su pulpa seca y molida se utiliza sobre todo para la producción de helados y diversos tipos de dulces. La comercialización de estos productos se centra principalmente en la industria alimentaria. Dentro de este sector, la producción de harina y pulpa de lúcuma está mayormente dirigida a empresas que fabrican helados, aunque también se destina a otras compañías que las utilizan en menor

medida, como las que se dedican a la elaboración de bebidas, golosinas, y productos de repostería y pastelería.

### **Pulpa de lúcuma**

La pulpa de lúcuma, extraída directamente del fruto seleccionado, se lava, desinfecta, pela y se pulpea, extrayendo con cuidado las pepas. Esta presentación debe congelarse y se utiliza directamente en la industria alimentaria, así como en la elaboración de productos para heladería y pastelería (MIDAGRI, 2021).

### **Figura 2**

*Pulpa de lúcuma*



**Nota.** Fuente: MIDAGRI (2021)

### **2.3. Bazo de res**

Conocido también como “molleja negra”, un órgano poco comercializado y consumido, es un tejido vascular situado en la parte izquierda del abdomen, debajo de las costillas, en terneros o novillos jóvenes. Su particularidad radica en su apariencia y su ubicación en el sistema digestivo (Cieza y Vilchez, 2019).

Este órgano tiene una forma alargada, con una coloración gris azulado, presenta un ancho considerable con extremos redondeados. Es el órgano que contiene la mayor cantidad de tejido linfático, su función principal incluye la producción de glóbulos blancos, la envoltura, destrucción de bacterias y restos celulares, así como la eliminación de glóbulos rojos y plaquetas envejecidos (Cieza y Vilchez, 2019).

**Figura 3**  
*Bazo de res*



**Nota.** Fuente: Horna y Jiménez (2020).

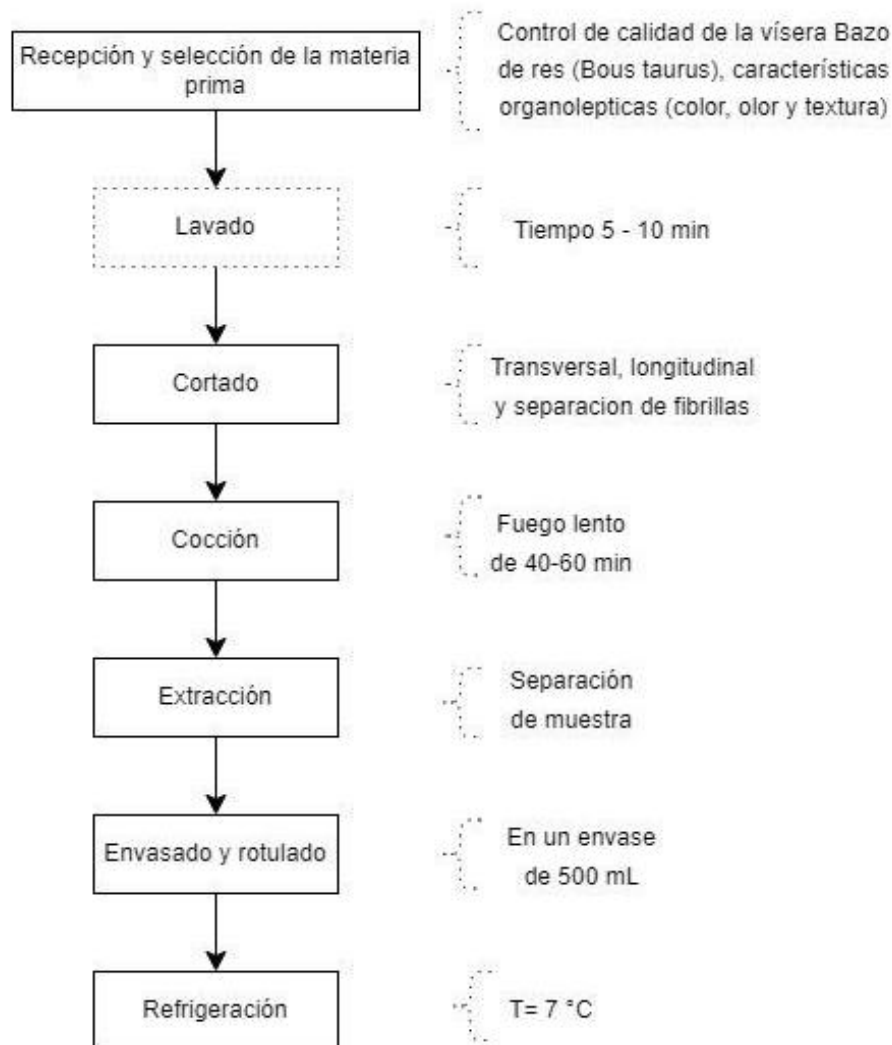
Contiene elevada cantidad de vitamina “D” haciendo muy recomendable para fortalecer huesos y piel; ayudando a fortalecer el sistema inmunitario y prevenir el cáncer (Cieza y Vilchez, 2019).

El bazo de res es uno de los alimentos poco consumidos por la población debido a que se desconoce su valor nutricional, sin embargo, nos aporta en 100g del alimento, 28,7 mg de hierro (Horna y Jiménez, 2020).

Debido a la falta de conocimiento sobre cómo consumir el bazo de res, es necesario desarrollar métodos de preparación fáciles, combinándolos con otros alimentos para aumentar su consumo. Además, es importante promover las propiedades nutricionales del bazo de res y mostrar cómo se puede elaborar un producto industrial innovador y accesible para las familias, con el fin de combatir la anemia y mejorar la salud en general (Horna y Jiménez, 2020).

**Figura 4**

*Flujograma de procedimiento de la obtención de bazo de res (Bos taurus)*



**Nota.** Fuente (Torres, 2021)

### 2.3.1. Valor nutricional

El bazo de res (*Bos taurus*) es un alimento altamente recomendado debido a su alto contenido de hierro y su accesibilidad económica para la mayoría de las familias. De acuerdo con las Tablas Peruanas de Composición de Alimentos, cada 100 gramo de bazo de res contiene 28,7 gramos de hierro, una cantidad que satisface las necesidades diarias de una persona (Torres, 2021).

### 2.3.2. Composición química del bazo de res (*Bos Taurus*)

**Tabla 3**

*Composición química del bazo de res (Bos taurus)*

Descripción	Bazo de res
Proteína	18,9 g
Grasa Total	1,2 g
Carbohidratos	0
Fibra	0
Cenizas	1,5 g
Hierro	28,7 mg
Calcio	7 mg
Fósforo	161 mg
Zinc	2,11 mg

**Nota.** Fuente: Tabla peruana de composición de alimentos Sánchez C. et al., (2017).

### 2.4. Compota

Según el Codex Alimentarius citado por Medina (2021), la compota es un alimento preparado a partir de frutas en trozos, enteras, en zumo o en puré, combinadas con edulcorantes o carbohidratos para lograr una consistencia óptima.

Según el CODEX STAN 79-1981, define a la compota como el producto preparado con un ingrediente de fruta apropiado, que puede ser fruta entera, trozos de fruta, pulpa o puré de fruta; con o sin zumo (jugo) de fruta o zumo (jugo) de fruta concentrado como ingrediente facultativo; combinándolo con un edulcorante carbohidrato, con o sin agua; y elaborado para obtener una consistencia adecuada.

#### 2.4.1. Características de la compota

Según Medina (2021), las compotas presentan una textura viscosa, con propiedades organolépticas que reflejan la esencia de las frutas, y estas deben garantizar estar libres de algún tipo de contaminante que pueda afectar la calidad y seguridad del producto.

Según Normas Técnicas Peruanas (NTP) 203.106, mencionado en Medina (2021), las compotas a base de manzana tienen ciertos requisitos sensoriales, que incluyen:

- **Sabor y olor:** las compotas tienen que estar elaboradas sin olores y sabores extraños.
- **Color:** las compotas tienen que tener un color normal dependiendo del producto empleado durante la elaboración y que no sea excesivamente amarillo, verde, gris, mate o rosa

- **Compotas de manzana edulcorada:** tienen que contener como mínimo 16,5% de sólidos solubles totales en su elaboración.
- **Compotas de manzana sin edulcorar:** tienen que contener como mínimo 7% de sólidos solubles totales en su elaboración.
- **Consistencia:** la compota al momento de agitar y vaciar en una superficie lisa seca, su consistencia debe ser fluida o firme, y que se pueda nivelar por sí sola.

## **2.5. Puré**

Un puré es un preparado que se obtiene al procesar frutas o verduras cocidas hasta obtener una textura suave y homogénea. El puré puede ser líquido o espeso, dependiendo del grado de procesamiento. La principal diferencia entre compota y puré es que la compota se cocina en un líquido y se mantiene en trozos, mientras que el puré se procesa hasta obtener una textura suave y homogénea.

## **2.6. Evaluación sensorial**

La evaluación sensorial es una disciplina científica que cuantifica, analiza e interpreta las percepciones sensoriales humanas (vista, gusto, olfato, oído y tacto) en respuesta a las características de un producto alimenticio. Debido a que la percepción humana no puede ser replicada por instrumentos, la evaluación sensorial se convierte en un componente fundamental en investigaciones relacionadas con alimentos, proporcionando una comprensión integral de la experiencia del consumidor (Mesta y Miñope, 2018).

### **2.6.1. Tipos de pruebas sensoriales**

El análisis sensorial de los alimentos implica una variedad de pruebas específicas, seleccionadas según el objetivo de la evaluación. Hay tres categorías principales de pruebas: afectivas, discriminativas y descriptivas (Vera, 2008).

#### **2.6.1.1. Pruebas afectivas**

En las pruebas afectivas, los jueces expresan sus opiniones y preferencias personales sobre un producto, indicando su grado de aceptación o rechazo. Estas pruebas presentan mayor variabilidad en los resultados debido a la subjetividad de las percepciones, lo que puede complicar su interpretación. Para garantizar la validez de las pruebas afectivas, se requiere un panel de al menos 30 jueces no entrenados que sean consumidores habituales del tipo de alimento que se está evaluando (Vera, 2008).

#### **2.6.1.1.1. Pruebas Hedónicas**

Estas pruebas están diseñadas para medir el grado de agrado o desagrado de un producto. Se emplean escalas categorizadas, que pueden variar en el número de categorías, desde "me gusta muchísimo" hasta "no me gusta ni me disgusta". Los panelistas indican su nivel de satisfacción con cada muestra seleccionando la categoría que mejor se ajuste a su percepción (Mesta y Miño, 2018)

#### **2.6.1.1.2. Pruebas Discriminativas**

Las pruebas discriminativas se centran en detectar diferencias entre dos o más muestras de alimentos, sin necesidad de evaluar la experiencia sensorial subjetiva. Estas pruebas pueden determinar la existencia de diferencias y, en algunos casos, su magnitud o relevancia. Para llevar a cabo pruebas discriminativas simples, como la comparación pareada, la prueba duo-trío o la prueba triangular, se pueden utilizar jueces semientrenados (Vera, 2008).

#### **2.6.1.1.3. Pruebas Descriptivas**

Las pruebas descriptivas tienen como objetivo caracterizar y medir las propiedades de un alimento de manera objetiva. Estas pruebas proporcionan una gran cantidad de información detallada sobre el producto, pero son más complejas y exigentes en términos de entrenamiento de jueces e interpretación de resultados. Se requiere un entrenamiento riguroso y supervisado de los jueces, y la interpretación de los resultados demanda un esfuerzo adicional en comparación con otras pruebas (Vera, 2008)

### **2.7. Propiedades sensoriales**

Según Huamán (2021), menciona que las propiedades sensoriales son una disciplina científica interdisciplinaria que utiliza paneles de jueces entrenados para evaluar las características sensoriales y la aceptabilidad de productos alimenticios y otros materiales mediante la utilización de los sentidos (vista, olfato, gusto, tacto y oído). Debido a que no existe instrumento alguno que pueda replicar o reemplazar con precisión la respuesta humana, la evaluación sensorial se convierte en un componente esencial en cualquier investigación relacionada con alimentos.

- a) **Sabor:** El sabor distingue los alimentos; ya que, al probar con los ojos cerrados y la nariz tapada, se pueden identificar lo dulce, salado, amargo o ácido.
- b) **Color:** Es una propiedad visual que se percibe cuando la luz se refleja en la superficie de un objeto y es capturada por el ojo humano. Esta percepción se genera en la retina

a través de la interacción entre las ondas luminosas y las características físicas del objeto, lo que permite distinguir diferentes tonos y matices.

c) **Olor:** Es la percepción de sustancias volátiles liberadas por los objetos a través de la nariz.

d) **Apariencia general:** Es la percepción del tamaño, forma y color de los alimentos, así como sus características de opacidad, transparencia y brillo, que se aprecian a través del sentido de la vista.

## **2.8. Metodología investigativa**

Se refiere a la distribución casual de los distintos tratamientos a las unidades de estudio, con el objetivo de optimizar la precisión y reducir al mínimo el error aleatorio.

### **2.8.1. Diseño estadístico para evaluación por DCCR.**

Se realizó un análisis estadístico utilizando el software estadístico STATGRAPHICS CENTURION, para optimizar el proceso de estudio. El diseño experimental se basó en un Diseño Compuesto Central Rotable (DCCR) con dos factores variables: “porcentaje de Lúcumá 96 – 98%” y “porcentaje de bazo de res, 2 – 4 %”. El objetivo de maximizar el porcentaje de pulpa de lúcumá y bazo de res en los tratamientos, estableciendo rangos mínimos y máximos para las variables de estudio.

### **2.8.2. Metodología de superficie de respuesta**

La metodología de superficie de respuesta (MRS) abarca tres aspectos clave: diseño, modelo y técnica de optimización. El diseño y el modelo se desarrollan simultáneamente y dependen del comportamiento esperado en la respuesta. El modelo puede ser lineal o curvo, lo que lleva a clasificar el tipo de diseño y el método de optimización como de primer o segundo orden, según corresponda (L. Torres, 2021).

Según Layme (2020), el MRS es un conjunto de técnicas estadísticas y matemáticas que permiten modelar y analizar relaciones complejas entre múltiples variables y una respuesta específica. El objetivo principal es identificar la combinación óptima de variables que maximice o minimice la respuesta de interés, proporcionando una herramienta poderosa para la optimización de procesos y sistemas. Implica tres aspectos: diseño, modelo y técnica de optimización. Permite formular y desarrollar productos, habiendo demostrado ser una excelente herramienta para simplificar diseños experimentales, permitiendo trabajar simultáneamente con varias variables.

Según Prat et al. (2000), este método persigue dos objetivos principales: establecer una relación entre las variables independientes y la variable dependiente, y determinar las condiciones óptimas de los factores.

Ecuación:

$$\hat{y} = b_0 + \sum_{j=1}^k b_j x_j + \sum_{u,j=1}^k b_{uj} x_j \sum_{j=1}^k b_{jj} x_k^2 \quad u \neq j$$

**Donde:**

- $y$  = Variable dependiente
- $x_j$  = Variable dependiente  $j$ -ésima
- $b_j$  = matriz constante polinómica  $j$ -ésima
- $x_u$  = Variable dependiente  $u$ -ésima
- $b_u$  = matriz constante polinómica  $u$ -ésima

## **CAPÍTULO III**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. Lugar de ejecución**

El estudio se desarrolló en los campos experimentales de análisis y tecnología de alimentos de la Facultad de Ingeniería Química y Metalurgia, en los laboratorios de biología de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga (Ayacucho), así como en el Laboratorio de Certificaciones Nacionales de Alimentos SAC (CENASAC) en Huancayo.

#### **3.2. Diseño metodológico**

El presente estudio incluye los siguientes componentes en su diseño metodológico de investigación.

##### **3.2.1. Tipo de investigación**

La investigación que se planteó se llevó a cabo mediante un enfoque experimental (Monje, 2011), La investigación experimental tiene como objetivo establecer, con el mayor grado de confiabilidad, relaciones de causa y efecto.

##### **3.2.2. Nivel de investigación**

El enfoque de la investigación realizada fue explicativo. De acuerdo con Polanía et al (2020), este tipo de investigación busca entender los fenómenos y desvelar las causas que genera la situación estudiada, así como su estructura y los factores que influyen en ella.

#### **3.3. Población y muestra**

##### **3.3.1. Población**

Se elaboró un total de 30 kg de compota de lúcuma y bazo de res.

##### **3.3.2. Muestra**

Se utilizó 5 kg como muestra para llevar a cabo las diversas evaluaciones y análisis de acuerdo a los 13 tratamientos según el diseño experimental y al mismo de repeticiones, empleando un muestreo aleatorio.

#### **3.4. Materiales, equipos y reactivos**

##### **3.4.1. Materiales**

###### **a. Materia prima**

- Bazo de res

- Lúcumá
- b. insumos**
- Ácido cítrico
  - Pectina
  - Sacarosa

### **3.4.2. Materiales de laboratorio**

- Bureta
- Cacerola de acero inoxidable
- Colador
- Embudos
- Fiola de 100 mL
- Luna de reloj
- Matraz Erlenmeyer 200 mL
- Papel filtro
- Placas petri
- Pipetas graduadas 10 mL
- Probetas 100 mL Cuchillo
- Soporte universal
- Tinajas de plástico
- Tapers de Plástico
- Varilla de vidrio
- Vaso precipitado de 250 mL.

### **3.4.3. Equipos**

- Balanza analítica (marca OHAUS, con capacidad de 200 g)
- Baño maría (marca W&J instrument)
- pH-metro, marca JENWAY, de rango 0 a 14.
- Refractómetro manual (marca ATAGO de 0 a 100 °Brix)
- Licuadora (marca OSTER de 3 velocidades)
- Cocina industrial (marca SURGE).
- Termómetro (-10 a 250 °C)
- Estufa (marca TEFIC de 1800 grados)

### 3.4.4. Reactivos

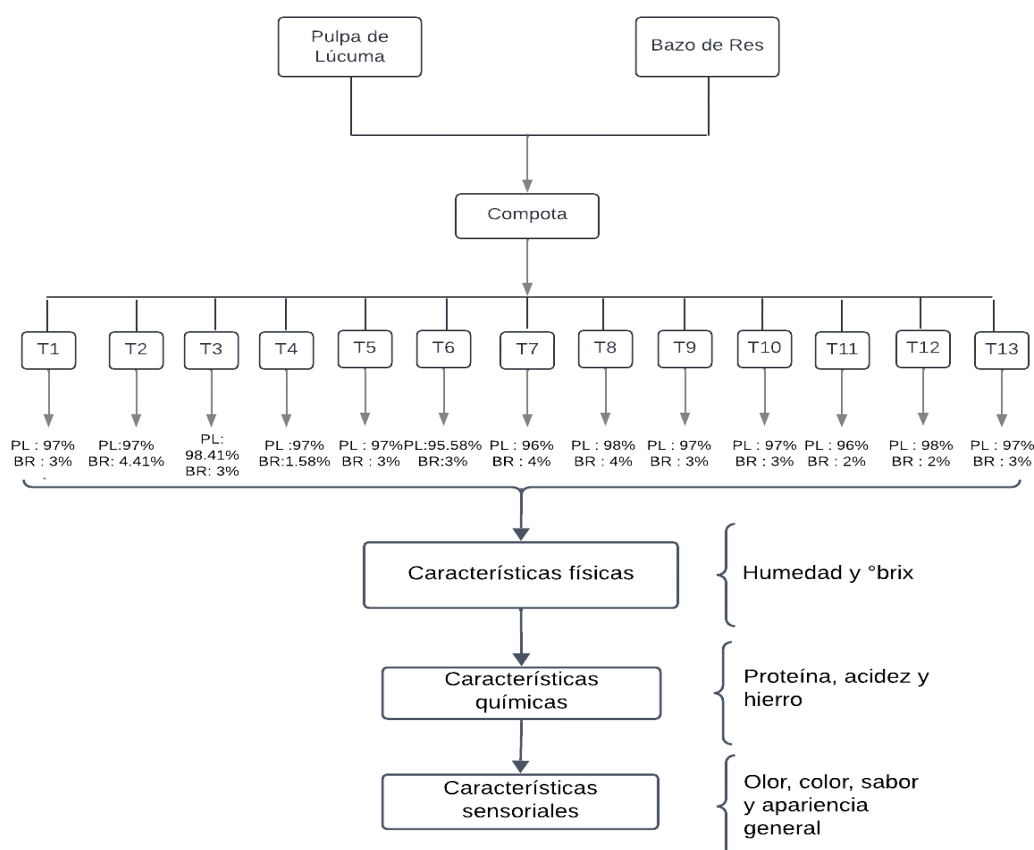
- Agua destilada
- Fenolftaleína
- NaOH 0,1 N

### 3.5. Metodología experimental

Para determinar el mejor porcentaje de pulpa de lúcuma y bazo de res, se efectuaron múltiples pruebas iniciales en las aulas de experimentación. En estas pruebas, se tomaron en cuenta los porcentajes utilizados de investigaciones anteriores, así como los requisitos de las Normas Técnicas Peruanas (NTP) 203.106 (citado en Medina, 2021), teniendo en cuenta que los porcentajes son de límites superior e inferior para alcanzar una buena consistencia de la compota.

Ejecutamos trece tratamientos, cada uno con dos repeticiones, y se establecieron como variables de respuesta las características físicas, químicas y sensoriales. Los porcentajes empleados en los tratamientos se presentan en la siguiente figura 5.

**Figura 5**  
*Metodología experimental*



**Nota.** Fuente: elaboración propia.

T1: P.L. (97%): BR. (3%)  
T2: P.L. (97%): BR. (4,41%)  
T3: P.L. (98,41%): BR. (3%)  
T4:P.L.(97%):BR.(1,58%)  
T5: P.L. (97%) : BR. (3%)  
T6: P.L. (95,58%): BR. (3%)  
T7: P.L. (96%): BR. (4%)  
T8: P.L. (98%): BR. (4%)  
T9: P.L. (97%): BR. (3%)  
T10: P.L. (97%): BR. (3%)  
T11: P.L. (96%): BR. (2%)  
T12: P.L. (98%): BR. (2%)  
T13:P.L.(97%):BR.(3%)

**Donde:**

PL.: Pulpa de lúcumo

BR.: Bazo de Res

Para una buena comprensión del estudio del modelo estadístico superficie respuesta o diseño compuesto central rotatable (DCCR), se utilizaron 13 tratamientos diferentes para evaluar su efecto en la variable de respuesta. Sin embargo, después de aplicar el método de superficie de respuesta, se encontró que 5 de los tratamientos centrales eran estadísticamente iguales (T1, T5, T9, T10 y T13). Este descubrimiento tiene implicaciones importantes para la investigación, ya que sugiere que ciertos tratamientos pueden ser intercambiables sin afectar significativamente la respuesta que puede ser iguales o diferentes.

### **3.5.1. Proceso de obtención de pulpa de lúcumo**

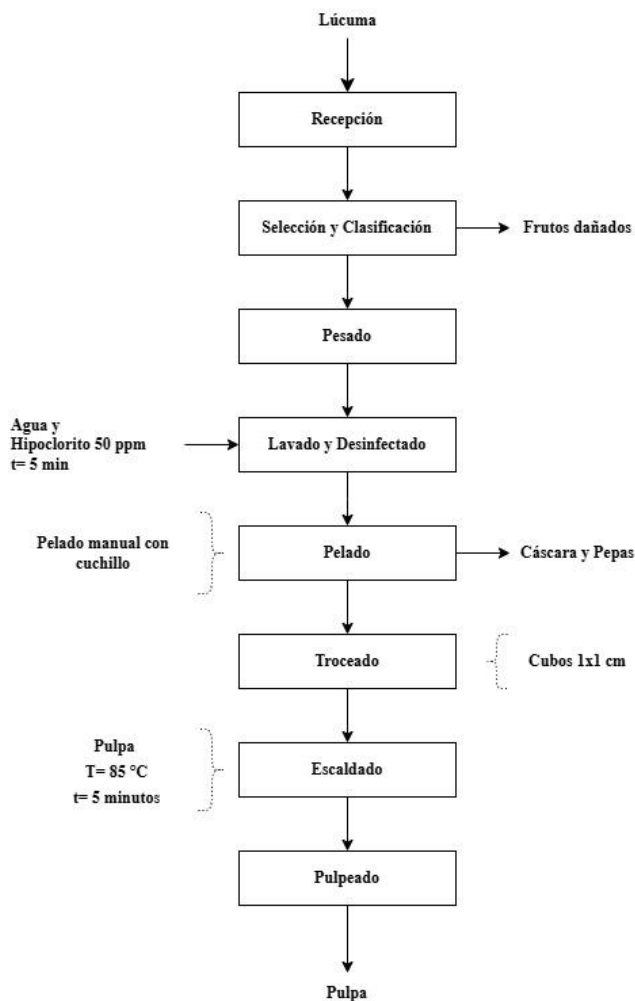
- **Recepción:** Se empleó la materia prima de lúcumo en su estado óptimo de madurez, seleccionando frutos que sean firmes, consistentes y sin daños visibles.
- **Selección y clasificación:** Se realizó un proceso de selección para separar la materia prima en mal estado, excluyendo frutos magullados o con cualquier otra imperfección, con el objetivo de prevenir que afecten la producción.
- **Pesado:** Se realizó el pesado de la materia prima en tres etapas: al inicio, al final y de los desperdicios.
- **Lavado:** se procedió el lavado de la lúcumo, fue esencial para eliminar impurezas superficiales. Luego, se desinfectaron mediante una inmersión en agua con hipoclorito de sodio a 50 ppm durante 5 minutos, lo que redujo la carga microbiana para garantiza su

seguridad. Se recomienda enjuagar con agua potable posteriormente para eliminar cualquier residuo de hipoclorito.

- **Pelado:** Este proceso se realizó de manera manual utilizando cuchillos de acero inoxidable con el fin de retirar la cascarilla y pepas.
- **Troceado:** La lúcuma se troceó en cubos de 1x1 cm<sup>2</sup> usando una tabla de picar de plástico y un cuchillo de acero inoxidable, facilitando el proceso de escaldado y asegurando una cocción uniforme.
- **Escaldado:** La lúcuma troceada se aplicó a un tratamiento térmico de inmersión en agua a 85 °C durante 5 minutos, con el propósito de establecer la tonalidad deseada, ablandar la estructura celular para el licuado.
- **Licuado:** Para reducir su tamaño se licuo.

**Figura 6**

*Diagrama de flujo para obtención de pulpa de lúcuma*



**Nota.** Fuente: Elaboración propia

### 3.5.2. Obtención del filtrado del bazo de res

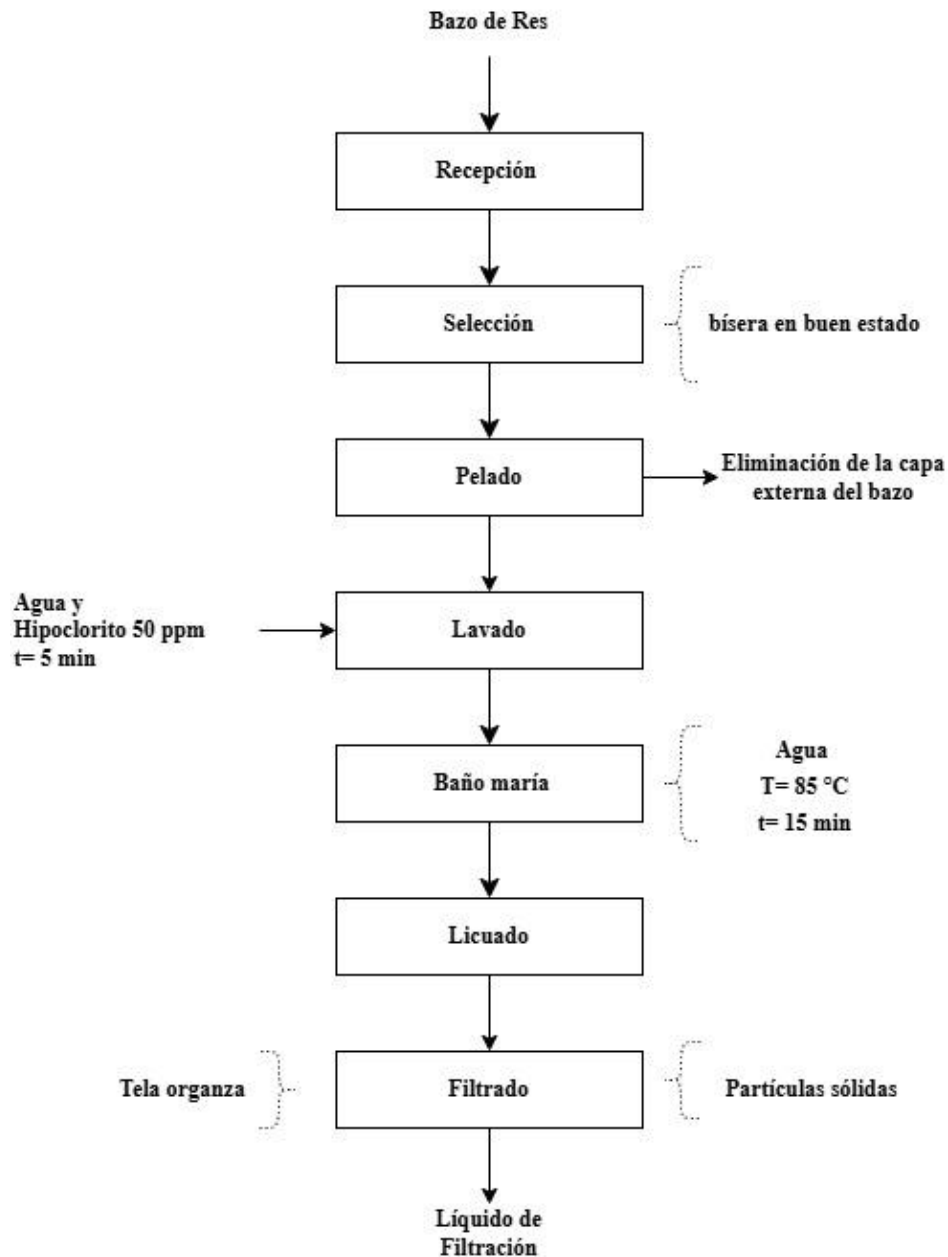
- **Recepción:** Se realizó la verificación del bazo de res, asegurando su frescura y condiciones óptimas. Incluye análisis sensorial, control de temperatura, pesaje y registro, seguido de la desinfección del área.
- **Selección:** Se identificó y seleccionó la materia prima más fresca, de mejor aspecto para garantizar la calidad del producto final.
- **Pelado:** Después se eliminó la capa externa del bazo de res, asegurando la limpieza y preparación adecuada de la materia prima para su posterior procesamiento.
- **Lavado:** Se realizó la eliminación de impurezas del bazo de res para el proceso posterior.
- **Baño maría:** La cocción del bazo de res fue de aproximadamente 15 minutos. Es fundamental alcanzar una temperatura de 85 °C para garantizar la seguridad alimentaria.
- **Licuada:** Se disminuyó el tamaño del bazo de res, facilitando su manipulación y preparación para etapas posteriores de procesamiento.
- **Filtrado:** Se eliminó las impurezas y grumos, destinado a obtener un líquido filtrado a partir del bazo de res, asegurando la calidad del producto final con un filtro de tela Organza.
- **Líquido de Filtración:** Es el líquido filtrado final para realizar el proceso de la compota.

### 3.5.3. Formulación de la compota

- Pulpa de lúcuma
- Bazo de res
- Pectina al 0.5 %
- Ácido cítrico 1%
- Agua
- Azúcar

**Figura 7**

*Extracción del líquido de filtración del bazo de res*



**Nota.** Fuente: Elaboración propia.

### 3.5.3. Procedimiento para la transformación de la compota

#### Recepción de materia prima:

- ✓ Pulpa de lúcuma
- ✓ Filtrado del bazo de res

**Formulación del producto:** Para obtener la pulpa de lúcuma y bazo de res, se realizaron 13 formulaciones con diferentes proporciones de pulpa de lúcuma y bazo de res: T1: P.L.

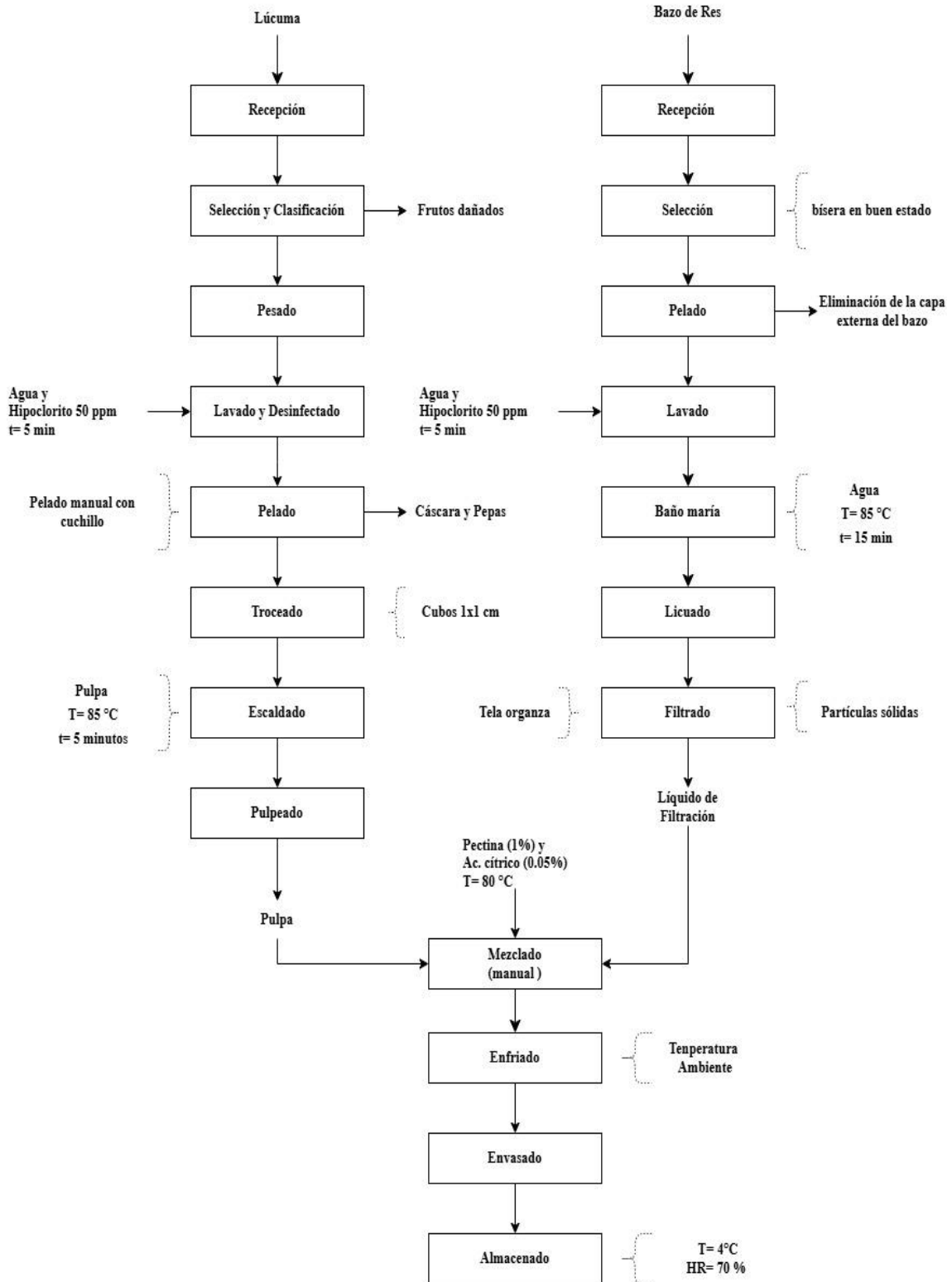
(97%): BR. (3%), T2: P.L. (97%): BR. (4,41%), T3: P.L. (98,41%): BR. (3%), T4:P.L.(97%):BR.(1,58%), T5: P.L. (97%) : BR. (3%), T6: P.L. (95,58%): BR. (3%), T7: P.L. (96%): BR. (4%), T8: P.L. (98%): BR. (4%), T9: P.L. (97%): BR. (3%), T10: P.L. (97%): BR. (3%), T11: P.L. (96%): BR. (2%), T12: P.L. (98%): BR. (2%) y T13:P.L.(97%):BR.(3%); de ello se observa 5 tratamientos centrales (T1, T5, T9, T10 y T13) pero de los cuales no indican que los resultados sean iguales.

**Mezclado:** El mezclado de pulpa de lúcuma y bazo de res se llevó a cabo añadiendo ingredientes hasta obtener una mezcla homogénea. Se trituró la pulpa de lúcuma, que aportó un sabor dulce y una textura cremosa, mientras que el bazo de res se incorporó para mejorar su valor nutricional. Además, se le añadió Pectina (1%) y Ac. cítrico (0,05%) a una temperatura 80 °C, para que se integren bien, logrando una consistencia adecuada para el producto final.

**Envasado:** El envasado consistió en colocar la compota de pulpa de lúcuma y bazo de res en recipientes limpios y esterilizados. Se llenaron para minimizar el aire y se sellaron herméticamente, asegurando su conservación.

**Almacenado:** Las compotas se almacenan a temperatura ambiente en un lugar fresco y seco, protegidas de la luz y la humedad, y en su envase original hasta su consumo a una temperatura de 4 °C.

**Figura 8**  
 Diagrama de flujo de la elaboración de la compota



**Nota.** Fuente: Elaboración propia.

### 3.6. Metodología de análisis

#### 3.6.1. Análisis físico

- **Humedad:** NTP 206.011 Método de la Estufa.
- **°Brix:** La determinación del contenido de grados Brix se realizó con un refractómetro haciendo la lectura de °Brix directamente del instrumento Official Methods of Analysis (AOAC, 2015).

#### 3.6.2. Análisis químico

- **Acidez:** COVENIN1151-77 Frutas y productos derivados “determinación de acidez” CODEX STAN 79-1981.
- **Hierro:** Se envió las muestras de compotas de pulpa de lúcuma y bazo de res por cada tratamiento al laboratorio CERTIFICACIONES NACIONALES DE ALIMENTOS S.A.C.-CENA S.A.C- método de ensayo HIERRO: AOAC 978.40 (2005).
- **Proteína:** Se determinó mediante el método Kjeldahl- Método AOAC (2005).

#### 3.6.3. Evaluación sensorial (Color, olor, sabor y apariencia general)

Los tratamientos fueron sometidos a una evaluación sensorial, en la cual se proporcionó a los panelistas una cartilla de evaluación. El objetivo principal fue identificar diferencias significativas entre las muestras de los distintos tratamientos de pulpa de lúcuma y bazo de res, con el fin de seleccionar el tratamiento que resultara más atractivo para el consumidor. Se consideraron atributos como el color, el olor, el sabor y el aspecto general, utilizando una escala hedónica de 1 a 7 puntos para la valoración.

**Tabla 4**

*Escala de evaluación sensorial*

<b>Escala</b>	<b>Valoración</b>
Muy gusta extremadamente	7
Me gusta mucho	6
Me gusta un poco	5
Ni me gusta ni me disgusta	4
Me disgusta ligeramente	3
Me disgusta mucho	2
Me disgusta extremadamente	1

**Nota.** Fuente: Mariane y otros (2008).

### 3.7. Modelo estadístico

#### Diseño estadístico de evaluación DCCR.

El procesamiento y análisis de datos fue aplicado mediante un enfoque modelado de superficie de respuesta, con dos factores independientes de variables de estudio, mediante límites mínimo y máximo. En el experimento se utilizó el programa estadístico STATGRAPHICS CENTURION, el resultado de las variables obtenidos de este diseño: “porcentaje de Lúcumá 96-98 %” y “porcentaje de bazo de res, 2-4%” para optimizar el proceso en el estudio. Se adecuó por el Diseño Compuesto Central Rotable (DCCR), por ende, se llegó maximizar el porcentaje de pulpa de lúcumá y bazo de res en los tratamientos.

$$N.T. = 2^P + 2P + C$$
$$4 \quad 4 \quad 5$$

Factoriales Axiales Central

Donde:

**N.T:** Número de tratamientos

**P:** Número de factores

**C:** Números de tratamientos centrales

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIONES

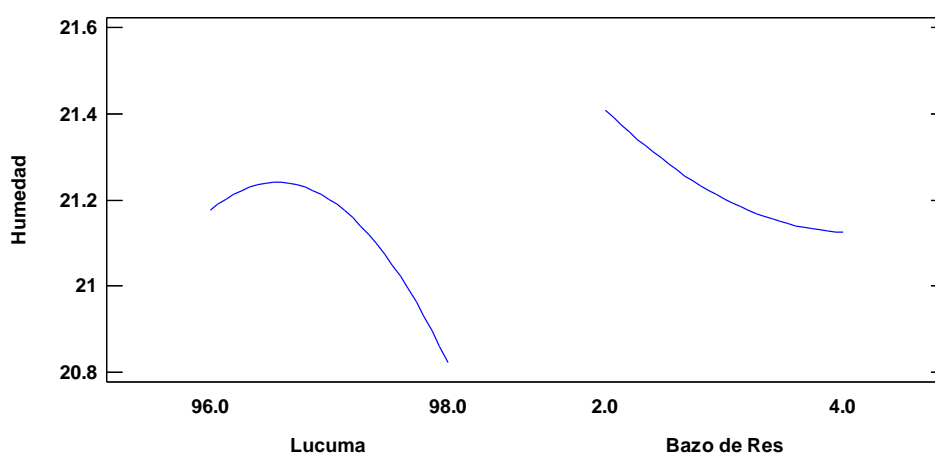
#### 4.1. Evaluación de las características físicas de la compota

En el anexo 1 se hallan los resultados obtenidos del análisis físico de la compota de pulpa de lúcuma y bazo de res, que incluyen humedad y °brix.

##### 4.1.1. Resultados para la Humedad

###### Figura 9

*Efecto de los factores principales para la humedad*



Según la figura 9, se observa un aumento inicial en el contenido de humedad con el incremento de la lúcuma, seguido de una disminución más pronunciada. García (2016), afirma que la pulpa de lúcuma es harinosa los cuales absorben la humedad.

La humedad en la pulpa de lúcuma tal como se observa en la figura 9 hubo un aumento inicial, alcanzó su máximo volumen.

En el análisis del bazo de res, se evidencia que el contenido de humedad presenta una tendencia a disminuir conforme se incrementa la cantidad de bazo. Este fenómeno puede atribuirse a la presencia de partículas del bazo, que afecta la retención de humedad en la muestra.

En la tabla 5, el análisis estadístico de superficie respuesta, muestra la cantidad específica de humedad, evaluados con diferentes tratamientos en la elaboración de una compota de pulpa de lúcuma y bazo de res.

**Tabla 5**

*Análisis de varianza de la humedad*

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
A: Lúcumá	0,249998	1	0,249998	3,68	0,0964
B: Bazo de Res	0,161661	1	0,161661	2,38	0,1667
AA	0,286316	1	0,286316	4,22	0,0791
AB	0,0009	1	0,0009	0,01	0,9116
BB	0,0290544	1	0,0290544	0,43	0,5338
Error total	0,475087	7	0,0678696		
Total (corr.)	1,23268	12			

R- cuadrada = **61,4589** %

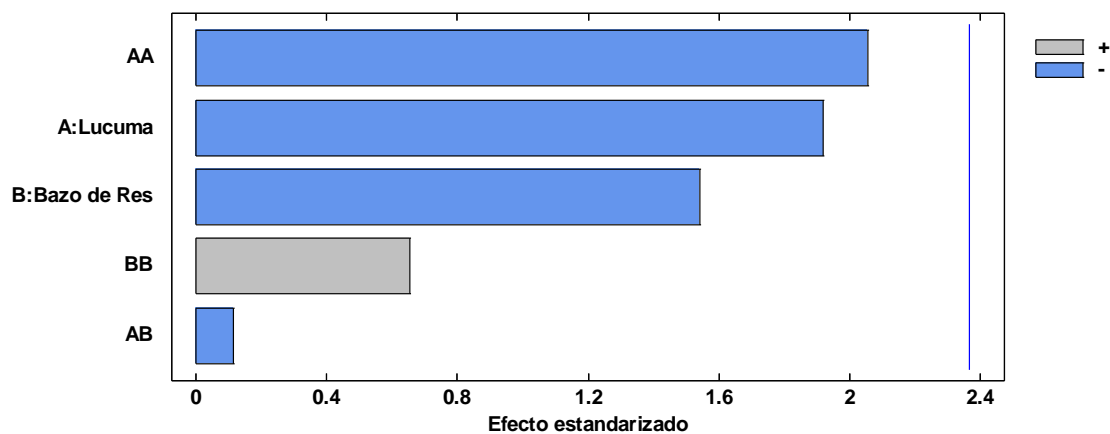
R - cuadrada (ajustada por g.l.) = **33,9296** %

La tabla ANVA menciona la variabilidad de humedad separadas en piezas para cada efecto. mediante, el valor-P es mayor que 0,05, explica que no hay diferencias significativas en los tratamientos.

El modelo estadístico R-Cuadrada, explica 61,4589% es una baja en Humedad. R-cuadrada ajustada estadístico, más adecuado con diferente número de variables independientes, es 33,9296% para comparar modelos.

**Figura 10**

*Diagrama de Pareto ajustada para humedad*



Según la figura 10 del diagrama de Pareto, se confirma que no hay diferencias significativas en cuanto a las características físicas en función a humedad.

**Tabla 6**

*Coefficiente de regresión para humedad*

<b>Coefficiente</b>	<b>Estimado</b>
constante	-1873,88
A: Lúcumá	39,2263
B: Bazo de Res	0,925087
AA	-0,202877
AB	-0,015
BB	0,0646266

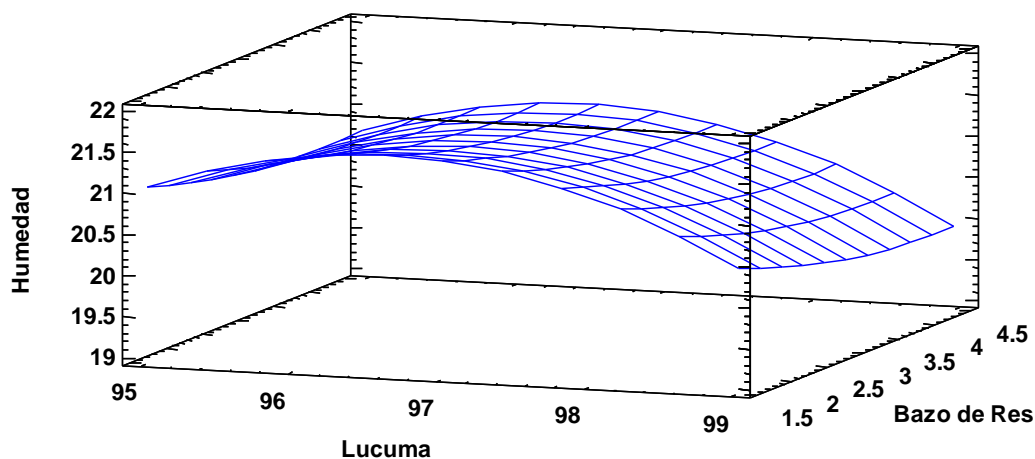
La ecuación del modelo ajustado es:

$$\text{Humedad} = -1873,88 + 39,2263*\text{Lúcumá} + 0,925087*\text{Bazo de Res} - 0,202877*\text{Lucuma}^2 - 0,015*\text{Lúcumá}*\text{Bazo de Res} + 0,0646266*\text{Bazo de Res}^2$$

En la tabla 6 se muestra el coeficiente de regresión para humedad indicado en % de humedad, a un nivel de ( $p < 0,05$ ) de significancia, la ecuación de prueba ajustado explica una relación estadísticamente entre el % de humedad, el % pulpa de lúcumá y % de bazo de res.

**Figura 11**

*Superficie de respuesta estimada de la humedad*



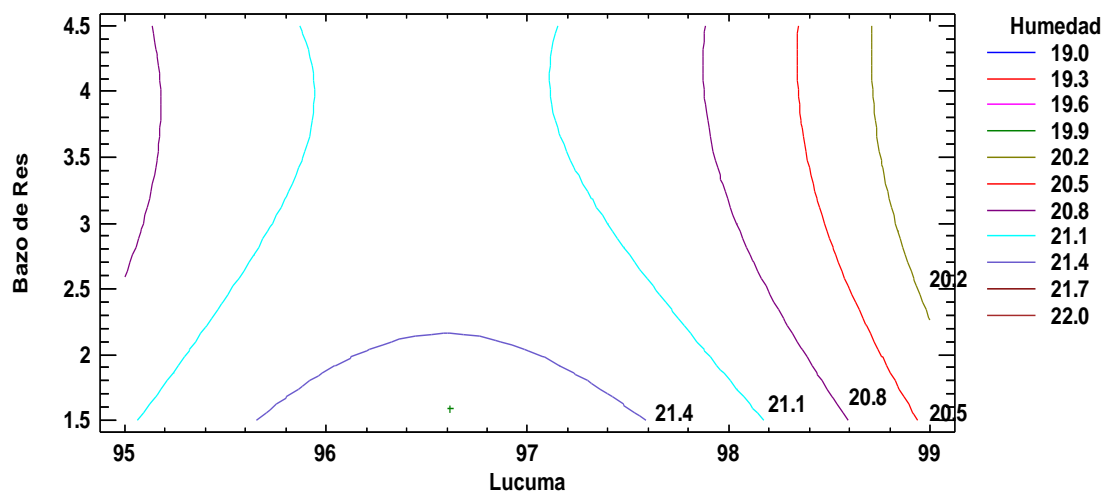
En la figura 11 se observa que, al incrementarse la proporción de lúcumá en la formulación, la humedad del producto tiende a disminuir. Este fenómeno se atribuye al característica harinosa de la lúcumá, que provoca una absorción de humedad en la estructura del alimento. Este proceso no solo afecta las características texturales del producto, sino que también puede influir en su estabilidad y vida útil.

Se ha observado que, al disminuir la humedad en el bazo de res, su peso tiende a bajar. Sin embargo, cuando las condiciones de humedad tienden a disminuir. Este

comportamiento se debe a la capacidad del tejido para absorber humedad, lo que impacta en sus características organolépticas y en su manejo durante el procesamiento.

**Figura 12**

*Contornos de la superficie de respuesta estimada de la humedad*



En la figura 12, los contornos de superficie de respuesta en las formulaciones para humedad. Teniendo como factores A: pulpa de lúcumo y B: bazo de res, Mostrando que para A: 96,6 g de pulpa de lúcumo, B: 1,5 g bazo de res, se obtiene el máximo de humedad 21,5%. Datos obtenidos de la compota elaborada del porcentaje según estudio del Codex Stan 79-1981 de 20 a 22% de humedad obtenidos de cada tratamiento. Este rango de humedad ayuda a garantizar la calidad y seguridad alimentaria de la compota.

**Tabla 7**

*Optimizar de la humedad*

<b>Factor</b>	<b>Bajo</b>	<b>Alto</b>	<b>Óptimo</b>
Lúcumo	95,5858	98,4142	96,6173
Bazo de Res	1,58579	4,41421	1,58579

Meta: maximizar Humedad

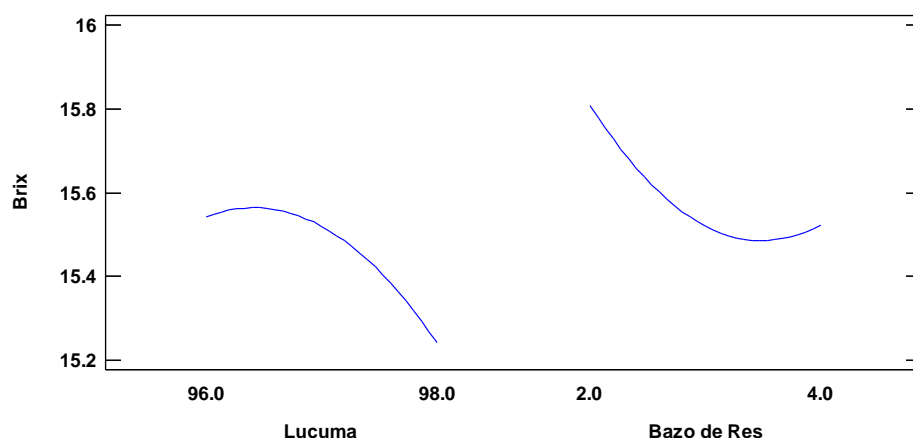
Valor óptimo = 21,5621

En la tabla 7 se maximizó el parámetro de humedad expresado en % de humedad en el programa Statgraphics asistente DOE, en la que se muestra la superficie de respuesta estimada. El valor óptimo de este parámetro es de 21,56.

#### 4.1.2. °Brix

**Figura 13**

*Efecto de los factores principales de los °Brix*



Según la figura 13 que ilustra los efectos principales de los grados Brix, se observa un aumento inicial en el contenido de °Brix con el incremento de la proporción de pulpa de lúcuma, seguido de una disminución más pronunciada. Este comportamiento se atribuye al alto contenido de compuestos de la lúcuma, que reducen el contenido de azúcar, provocando así la caída en los °Brix.

En el análisis del bazo de res, se evidencia que el contenido de °Brix tiende a disminuir a medida que se incrementa la cantidad de bazo. Esto se debe a que el bazo de res no contiene azúcares y presenta otros componentes que contribuyen a la reducción de los grados °Brix.

En la tabla 8, muestra un análisis estadístico de superficie respuesta con el contenido de °Brix, tratamientos de la compota de pulpa de lúcuma y bazo de res.

**Tabla 8**

*Análisis de varianza de los °Brix*

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
A: Lúcuma	0,180002	1	0,180002	2,37	0,1675
B: Bazo de Res	0,162856	1	0,162856	2,15	0,1864
AA	0,115316	1	0,115316	1,52	0,2575
AB	0,25	1	0,25	3,29	0,1124
BB	0,148795	1	0,148795	1,96	0,2042
Error total	0,531392	7	0,0759132		
Total (corr.)	1,42769	12			

R - cuadrada = **62,7796 %**

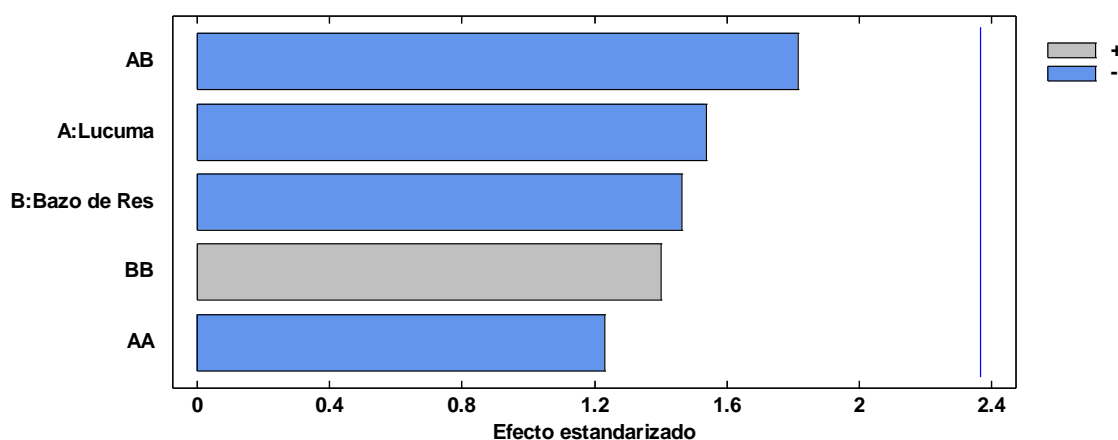
R - cuadrada (ajustada por g.l.) = **36,1937 %**

La tabla ANVA desglosa la variabilidad de Brix en porciones distintas de los efectos estudiados. En este caso, el valor-P es mayor que 0,05, indicando no hay diferencia significativa un nivel de confianza del 95,0%.

El R-Cuadrada estadístico indica un modelo ajustado de 62,7796% variación en Brix. El R-cuadrada ajustado estadístico es adecuado para comparar pruebas con diferentes variables independientes de 36,1937%.

**Figura 14**

*Diagrama de Pareto estandarizada de los °Brix*



Según la figura 14 del diagrama de Pareto, se confirma que no hay diferencias significativas en las características físicas en función a los °Brix.

**Tabla 9**

*Coef. de regresión de los °Brix*

<b>Coefficiente</b>	<b>Estimado</b>
constante	-1252,37
A: Lúcumá	25,578
B: Bazo de Res	23,2298
AA	-0,128752
AB	-0,25
BB	0,146251

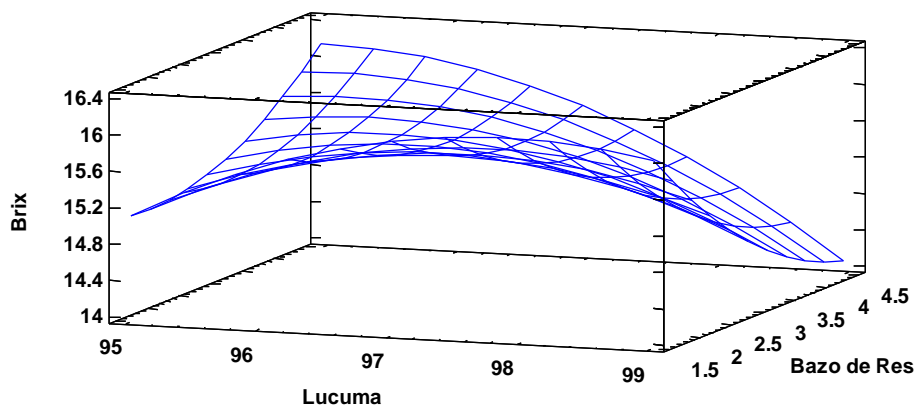
A continuación, se presenta la ecuación del modelo de regresión que se ha ajustado a los datos.

$$\text{Brix} = -1252,37 + 25,578 * \text{Lúcumá} + 23,2298 * \text{Bazo de Res} - 0,128752 * \text{Lucuma}^2 - 0,25 * \text{Lúcumá} * \text{Bazo de Res} + 0,146251 * \text{Bazo de Res}^2.$$

En la tabla 9 detalla el coeficiente de regresión expresado en % °Brix, al nivel de ( $p < 0,05$ ) significancia, la ecuación de tipo ajustado explica una relación de % °Brix y los componentes de la compota estadísticamente.

**Figura 15**

*Superficie respuesta estimada de los °Brix*

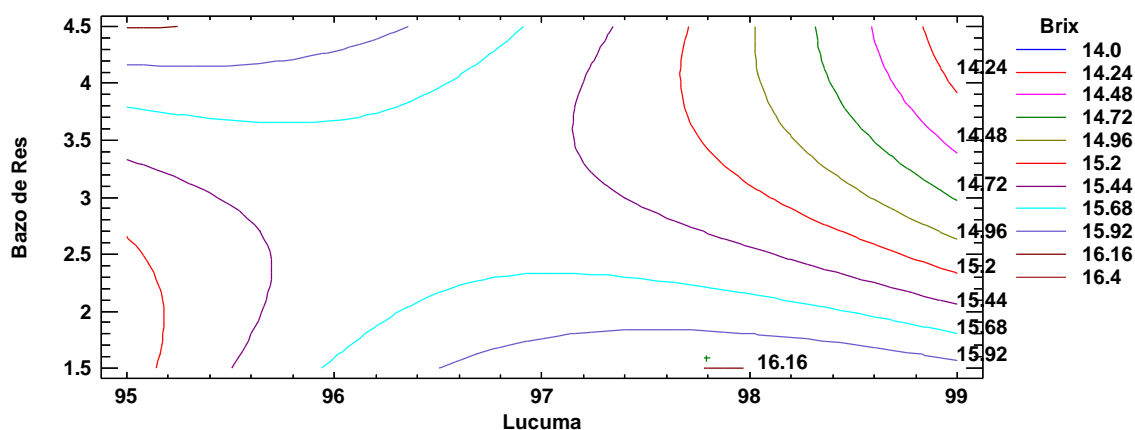


En la figura 15 se ha demostrado que, al aumentar la proporción de lúcumo en la formulación del producto, los grados °Brix tienden a disminuir. Esta disminución se atribuye a los compuestos bioactivos presentes en la lúcumo, que afectan no solo las propiedades del producto, sino también su estabilidad y vida útil.

Adicionalmente, se ha observado que una reducción en los grados Brix del bazo de res está correlacionada con una disminución en su peso. Sin embargo, es importante señalar que, ante variaciones en las condiciones de °Brix, el peso del bazo puede aumentar nuevamente, a pesar de la disminución en los grados Brix.

**Figura 16**

*Contornos de la superficie de respuesta estimada de los °Brix*



La Figura 16 muestra la relación entre la pulpa de lúcuma (A) y el bazo de res (B) en el contenido de °Brix, destacando que la combinación óptima de 97,78 g de pulpa de lúcuma y 1,58 g de bazo de res alcanza un contenido de °Brix de 15,9, cumpliendo con los estándares del Codex Alimentarius.

**Tabla 10**

*Optimización de los °Brix*

<b>Factor</b>	<b>Bajo</b>	<b>Alto</b>	<b>Óptimo</b>
Lúcuma	95,5858	98,4142	97,789
Bazo de Res	1,58579	4,41421	1,58579

En el proceso de la compota de lúcuma y bazo de res se obtuvo un valor de 15,9 ° Brix (anexo 1) en el T4, esto refleja que las compotas están cercanas al valor indicado. Según Codex alimentarius el rango de una compota los °Brix oscila entre 16,5 a 20 °Brix, lo cual no están dentro del rango, pero si se acerca al valor mínimo.

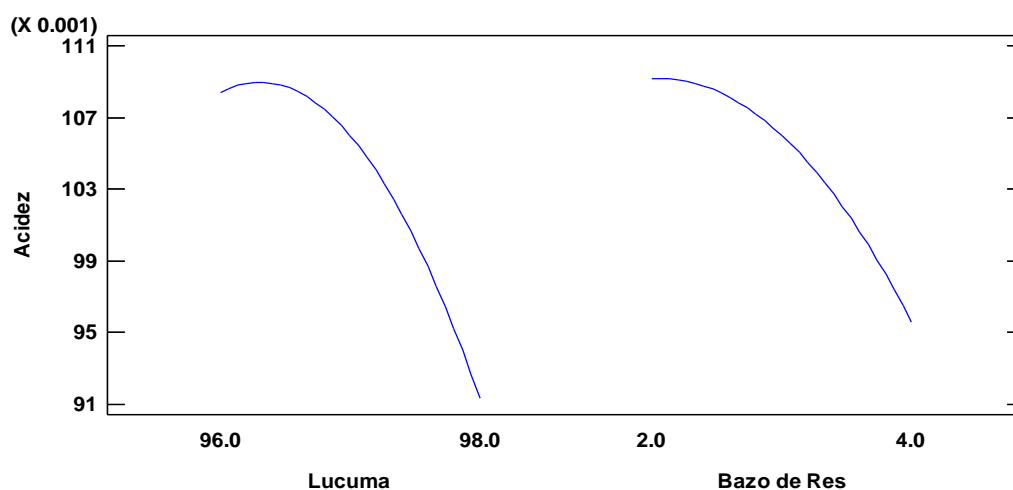
#### 4.2. Evaluación de las características químicas de la compota

En el anexo 1 se encuentran los datos obtenidos del análisis físico de la compota, que incluyen acidez, proteína y hierro.

##### 4.2.1. Acidez

**Figura 17**

*Efectos para los factores principales de la acidez*



Según la figura 17 que ilustra los efectos principales de los factores para la acidez, se observa un ligero aumento en el contenido de acidez con el incremento de la lúcuma, seguido de una disminución más pronunciada.

En el estudio del bazo de res, se evidencia que la acidez presenta una tendencia a disminuir conforme se incrementa la cantidad de bazo.

En la tabla 11, presenta la cantidad específica de acidez, evaluados con diferentes tratamientos en la producción de una compota de pulpa de lúcuma y bazo de res.

**Tabla 11**

*Análisis de varianza de la acidez*

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
A: Lúcuma	0,000582844	1	0,000582844	5,56	0,0504
B: Bazo de Res	0,000366422	1	0,000366422	3,50	0,1036
AA	0,000260974	1	0,000260974	2,49	0,1585
AB	0,0	1	0,0	0,00	1,0000
BB	0,0000914109	1	0,0000914109	0,87	0,3813
Error total	0,000733239	7	0,000104748		
Total (corr.)	0,002	12			

R-cuadrada = **63,3381** %

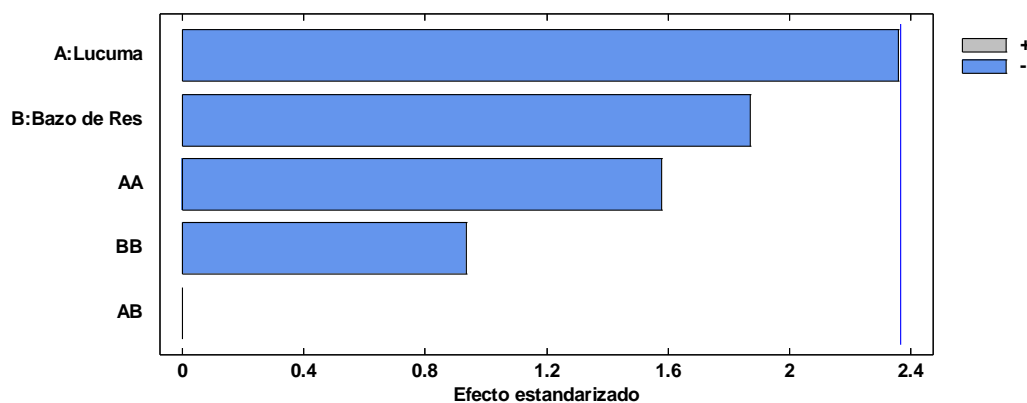
R-cuadrada (ajustada por g.l.) = **37,151** %

La tabla ANVA particiona la variabilidad de Acidez en piezas separadas para cada uno de los efectos. En este caso, 0 efectos no hay ningún valor de  $P < 0,05$ , ello indica que no hay diferencias significativas.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo, así ajustado, explica que es mayor a la mitad 63,3381% de la variación en Acidez. El R-cuadrada ajustada, es menor que la mitad con un 37,151 % por tanto es bajo en acidez al valor óptimo.

**Figura 18**

*Diagrama de Pareto estandarizada para acidez*



Según la figura 18 del diagrama de Pareto se confirma que no hay diferencias significativas.

**Tabla 12**

*Coef. de regresión para acidez*

<b>Coeficiente</b>	<b>Estimado</b>
constante	-56,7089
A: Lúcumá	1,17972
B: Bazo de Res	0,014982
AA	-0,00612504
AB	0,0
BB	-0,00362497

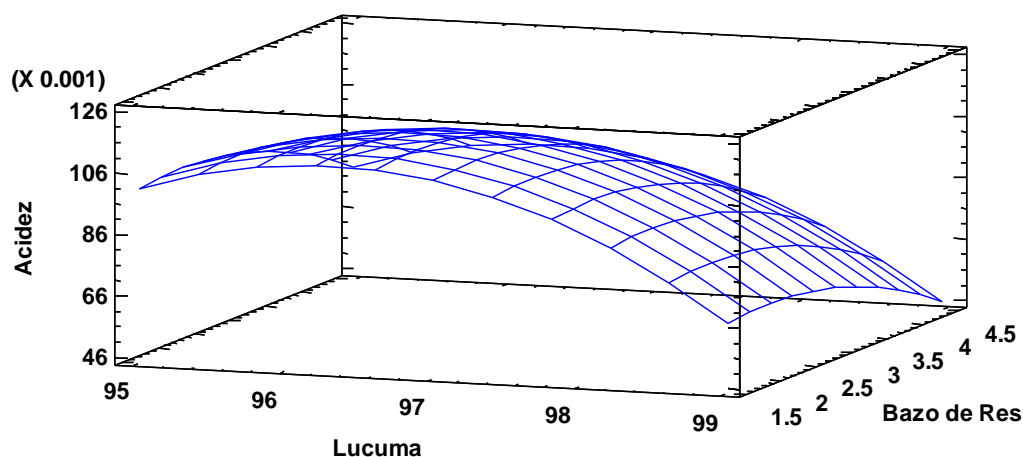
La ecuación ajustada del modelo es:

$$\text{Acidez} = -56,7089 + 1,17972 \cdot \text{Lúcumá} + 0,014982 \cdot \text{Bazo de Res} - 0,00612504 \cdot \text{Lúcumá}^2 + 0,0 \cdot \text{Lúcumá} \cdot \text{Bazo de Res} - 0,00362497 \cdot \text{Bazo de Res}^2$$

En la tabla 12 se muestra el coeficiente de regresión en acidez indicado en % de ácido cítrico, a un nivel de significancia de ( $p < 0,05$ ) en menor por ello no hay diferencias significativas, la ecuación de modelo ajustado explica una relación estadísticamente entre el % de ácido cítrico y los componentes de la compota.

**Figura 19**

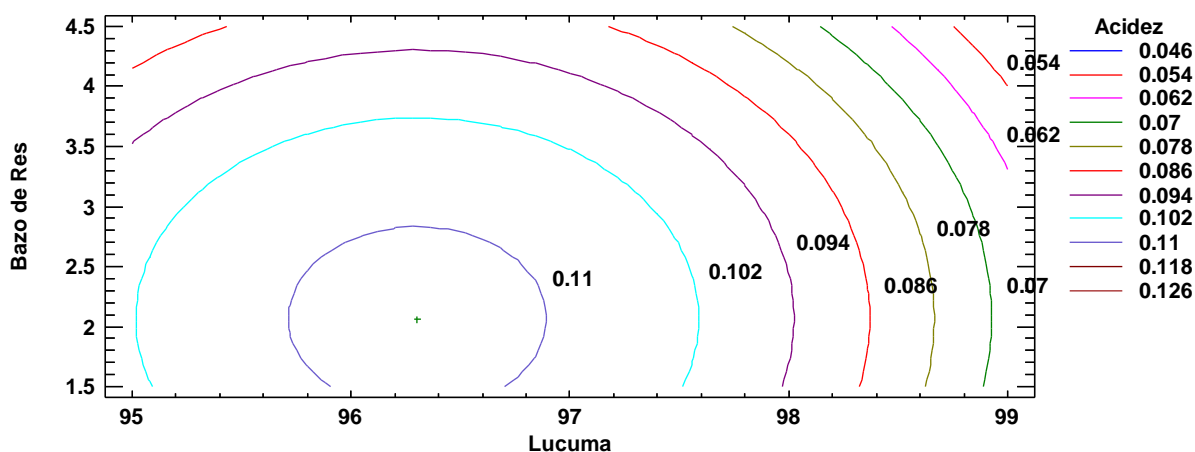
*Superficie de respuesta estimada para la acidez.*



En la superficie respuesta obtenida se observa que, al incremento de la proporción de lúcumá en la formulación, la acidez del producto tiende a disminuir lo mismo ocurre con el bazo de res al aumentar tiende a disminuir la acidez.

**Figura 20**

*Contornos de la superficie de respuesta estimada para la acidez*



En la figura 20, se muestra los contornos de superficie respuesta de la acidez en los tratamientos. Con A: pulpa de lúcuma, B: bazo de res. De acuerdo con un estudio realizado por Estévez (2006), la acidez en las frutas oscila entre 0,67 – 0,0146. Es importante destacar que las variaciones dependen del % de acidez que presenta cada fruta. En este sentido, los resultados obtenidos en la presente investigación se encuentran dentro de los rangos establecidos por el autor.

**Tabla 13**

*Respuesta optimizada de la acidez*

Factor	Bajo	Alto	Óptimo
Lúcuma	95,5858	98,4142	96,3029
Bazo de Res	1,58579	4,41421	2,06645

Meta: maximizar Acidez

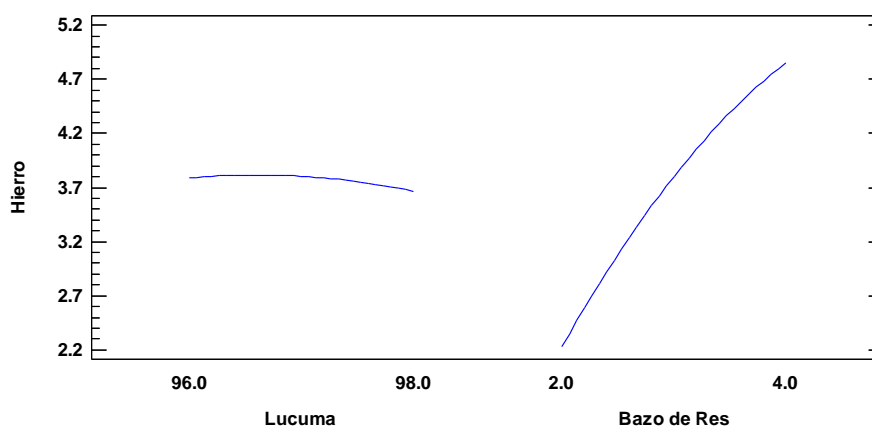
Valor óptimo = 0,112133

Los resultados obtenidos mostraron que para una combinación específica de estos factores A: 96,30 g (pulpa de lúcuma); B: 2,07 g (bazo de res), se obtuvo el contenido máximo de acidez (0,11%).

## 4.2.2. Determinación del hierro

**Figura 21**

*Efecto de los factores principales en el hierro*



Según la figura 24 que ilustra el efecto de los factores principales del hierro, se observa una tendencia constante en una ligera disminución con el incremento de la proporción de lúcuma. Este comportamiento se atribuye al bajo contenido de hierro en este producto.

En el análisis del bazo de res, se evidencia que el contenido de hierro aumenta al incrementar la cantidad de bazo. Es por el alto contenido de hierro.

En la tabla 14 se presenta el (ANVA) para los diferentes tratamientos en la elaboración de una compota de pulpa de lúcuma y bazo de res.

**Tabla 14**

*Análisis de varianza para hierro*

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
A: Lúcuma	0,0292636	1	0,0292636	0,36	0,5681
B: Bazo de Res	13,7368	1	13,7368	168,38	<b>0,0000</b>
AA	0,0425972	1	0,0425972	0,52	0,4934
AB	0,01	1	0,01	0,12	0,7366
BB	0,482093	1	0,482093	5,91	<b>0,0454</b>
Error total	0,571087	7	0,0815838		
Total (corr.)	14,8429	12			

R-cuadrada = **96,1525** porciento

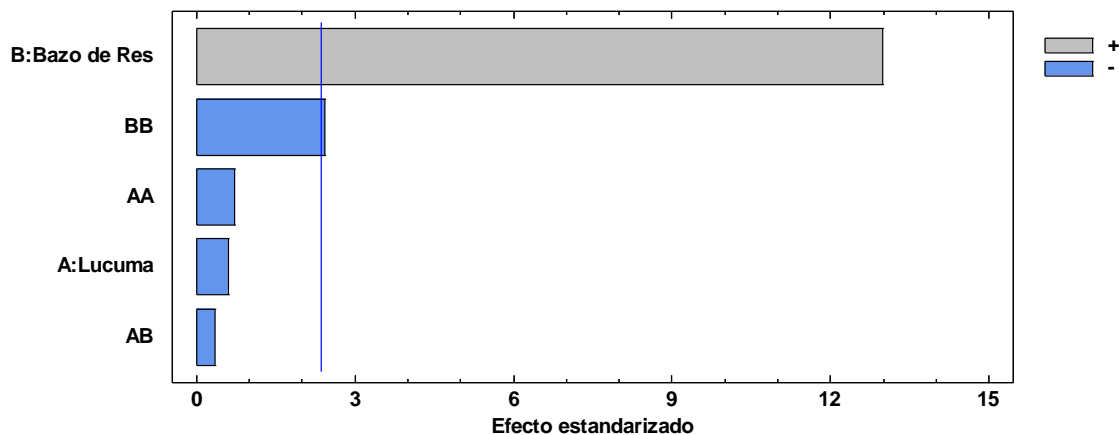
R - cuadrada (ajustada por g.l.) = **93,4042** porciento

La prueba ANVA revela que la variabilidad en el contenido de hierro se puede atribuir a efectos específicos, siendo dos de ellos estadísticamente significativos ( $p < 0,05$ ) con un nivel de confianza del 95,0%. El modelo ajustado explica el 96,1525% de la

variabilidad en hierro, según el estadístico R-Cuadrado, y el 93,4042% según el R-Cuadrado ajustado.

**Figura 22**

*Diagrama de Pareto estandarizada para hierro*



Según la figura 22 el diagrama de Pareto, se muestra que se observa diferencias significativas en dos tratamientos en B: bazo de res y BB.

**Tabla 15**

*Coef. de regresión para hierro*

<b>Coeficiente</b>	<b>Estimado</b>
constante	-747,462
A: Lúcumá	15,2706
B: Bazo de Res	7,73989
AA	-0,0782529
AB	-0,05
BB	-0,263251

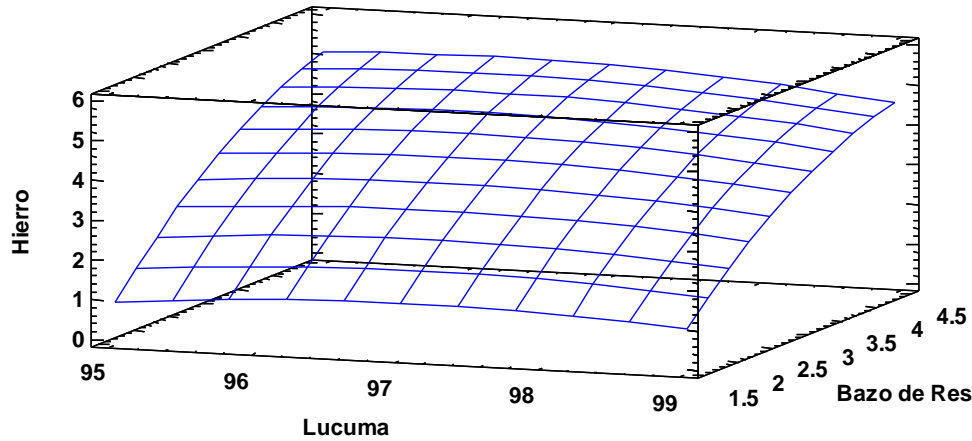
La ecuación de regresión, para ajustar los datos experimentales es:

$$\text{Hierro} = -747,462 + 15,2706 \cdot \text{Lúcuma} + 7,73989 \cdot \text{Bazo de Res} - 0,0782529 \cdot \text{Lúcuma}^2 - 0,05 \cdot \text{Lúcuma} \cdot \text{Bazo de Res} - 0,263251 \cdot \text{Bazo de Res}^2$$

La lúcuma y el bazo de res tienen un efecto positivo en la cantidad de hierro. Sin embargo, a medida que se agrega más lúcuma, el aumento en la cantidad de hierro se

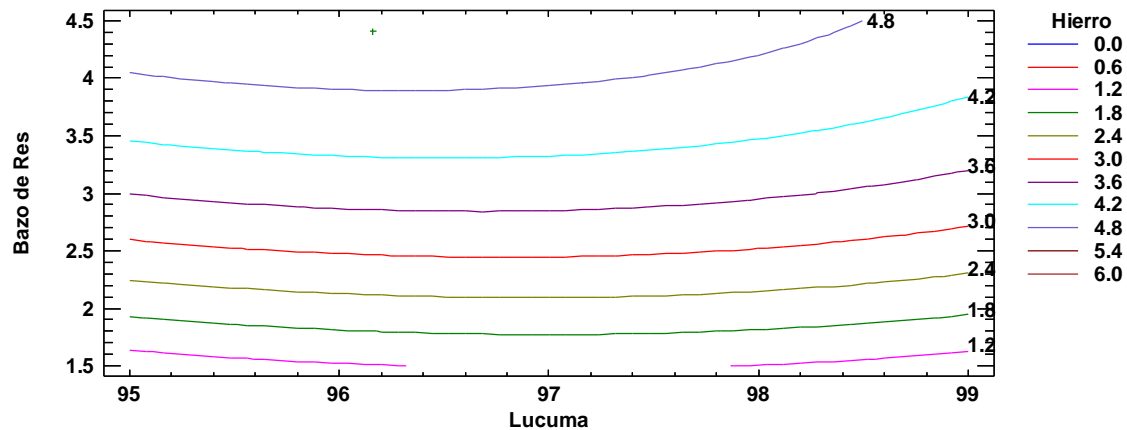
reduce. Por ello la interacción entre la lúcuma y el bazo de res también reduce el efecto del bazo de res en la cantidad de hierro.

**Figura 23**  
*Superficie de respuesta estimada para el hierro*



Según la figura 23, se observa que el contenido de hierro en la pulpa de lúcuma tiende a disminuir. Por otro lado, se presenta un incremento en el contenido de hierro en el bazo de res. Este aumento es significativo, ya que el bazo de res es un alimento rico en hierro, lo cual resulta beneficioso para contrarrestar problema.

**Figura 24**  
*Contorno de la superficie de respuesta estimada para el contenido de hierro*



La figura 24 muestra los contornos de la superficie respuesta para hierro en los tratamientos, considerando la pulpa de lúcuma (A) y el bazo de res (B). Según Oblitas y Salazar (2022), el contenido de hierro en las formulaciones puede variar entre 4,32% y 10,91%. Esto se debe a la cantidad de bazo de res añadida presentes en las formulaciones. En el estudio, los resultados obtenidos en el (anexo 1) muestran que las formulaciones

T7, T8 y T2 son las que presentan valores de contenido de hierro más cercanos a los mencionados por los autores.

**Tabla 16**

*Respuesta optimizada para el contenido de hierro*

<b>Factor</b>	<b>Bajo</b>	<b>Alto</b>	<b>Óptimo</b>
Lúcuma	95,5858	98,4142	96,1617
Bazo de Res	1,58579	4,41421	4,41421

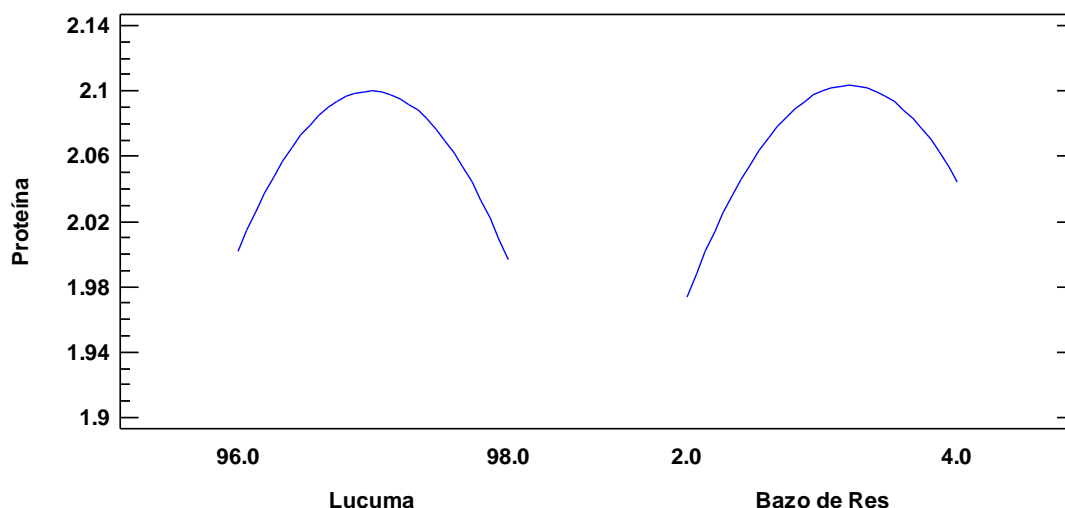
Valor optimo del hierro = 5,18

El valor óptimo de 5,18 muestra que el bazo de res presenta un contenido elevado de hierro, que lo convierte en una excelente fuente de hierro y con ello se contrasta con lo que dice Tairo y Zuñiga (2020) 56,56 mg/100 g Hierro.

#### 4.2.3. Determinación de la proteína

**Figura 25**

*Efecto de los factores principales para el contenido de proteína*



Según la figura 25 que ilustra el efecto de los factores principales en el contenido de proteína, se observa que al aumentar el contenido de lúcuma se da el incremento de la proteína, seguido de una disminución más pronunciada.

En el análisis, al aumentar bazo de res incrementa el contenido de proteína a un máximo, luego el contenido de proteína presenta a una tendencia a disminuir.

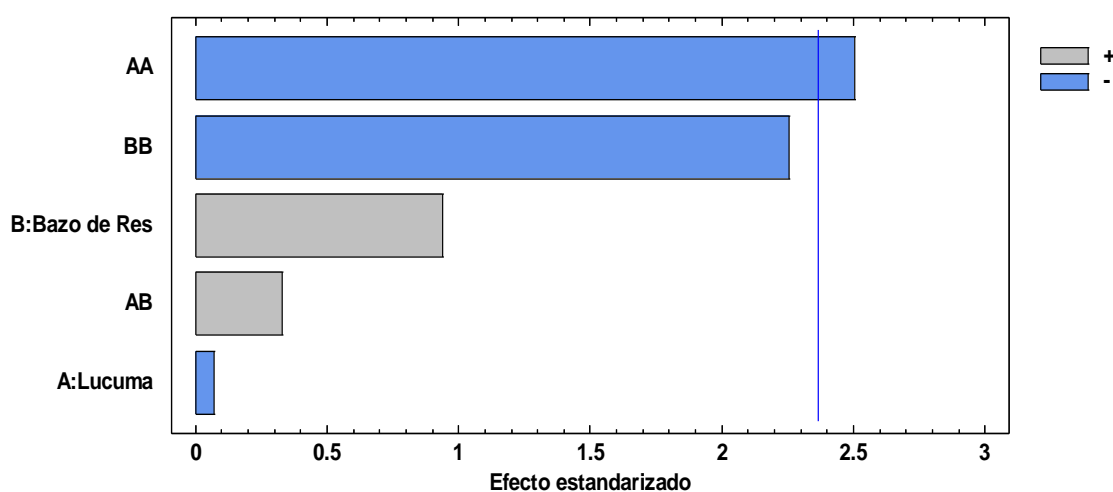
En la siguiente tabla, se presentan el análisis varianza de la elaboración de una compota de pulpa de lúcuma y bazo de res de los diferentes tratamientos.

**Tabla 17***Análisis de varianza para proteína*

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
A: lúcuma	0,0000589486	1	0,0000589486	0,01	0,9442
B: Bazo de Res	0,0099205	1	0,0099205	0,88	0,3782
AA	0,0704359	1	0,0704359	6,28	<b>0,0406</b>
AB	0,001225	1	0,001225	0,11	0,7507
BB	0,0571321	1	0,0571321	5,10	0,0586
Error total	0,0784847	7	0,0112121		
Total (corr.)	0,202631	12			

R-cuadrada = **61,2671** %R-cuadrada (ajustada por g.l.) = **33,6008** %

La prueba ANVA revela que la variabilidad en el contenido de proteína se puede atribuir a efectos específicos, siendo estadísticamente significativos ( $p < 0,05$ ) con un nivel de confianza del 95,0%. El modelo ajustado explica el 61,2671% de la variabilidad en proteína, según el estadístico R-Cuadrado, y el 33,6008% según el R-Cuadrado ajustado.

**Figura 26***Diagrama de Pareto estandarizado para proteína*

En la figura 26 presenta el diagrama de Pareto estandarizada para la proteína, se observa la influencia de la proteína y la concentración de la lúcuma y bazo de res a un nivel de significancia del 95%.

**Tabla 18**

*Coef. de regresión para proteína*

<b>Coefficiente</b>	<b>Estimado</b>
constante	-940,249
A: Lúcuma	19,4661
B: Bazo de Res	-1,11854
AA	-0,100625
AB	0,0175
BB	-0,0906245

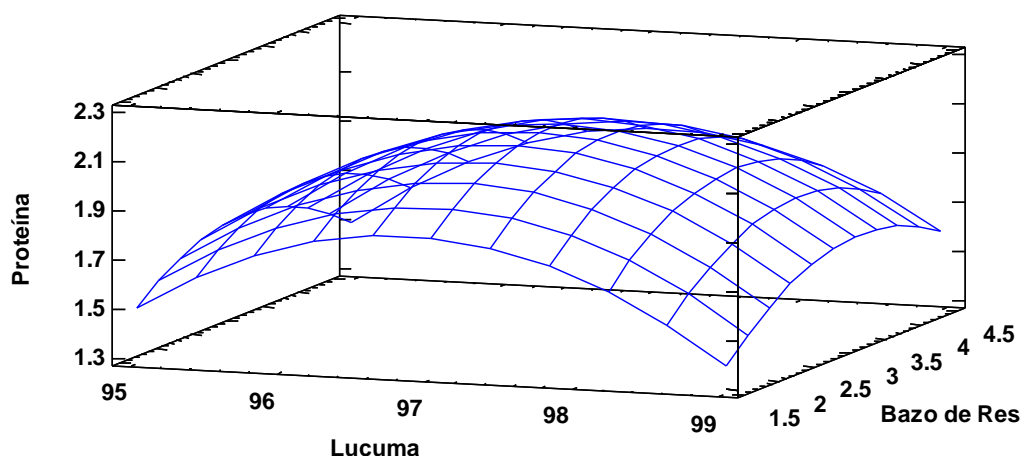
La ecuación de regresión que se ha ajustado a los datos.

$$\text{Proteína} = -940,249 + 19,4661*\text{Lúcuma} - 1,11854*\text{Bazo de Res} - 0,100625*\text{Lúcuma}^2 + 0,0175*\text{Lúcuma}*\text{Bazo de Res} - 0,0906245*\text{Bazo de Res}^2$$

En la tabla 18 se muestra el coeficiente de regresión para la proteína expresado en % de proteína a un nivel de significancia de ( $p < 0,05$ ), la ecuación de modelo ajustado explica una relación estadísticamente entre el porcentaje y los componentes de la compota.

**Figura 27**

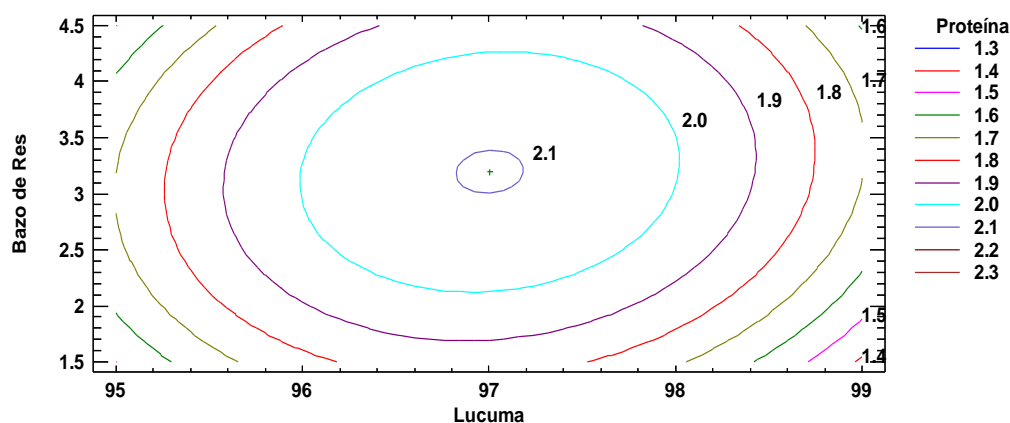
*Superficie de respuesta estimada para el contenido de proteína*



En la superficie respuesta obtenida se observa que, al incrementarse la proporción de lúcuma en la formulación, la proteína del producto tiende a aumentar y luego a disminuir; en cambio, el bazo de res se ha observado que hay un aumento y ligera disminución de la proteína.

**Figura 28**

*Contornos de la superficie de respuesta estimada del contenido de proteína*



En la figura 28, se muestra los contornos de la superficie respuesta para proteína. Considerando como factores A: pulpa de lúcuma, B: bazo de res, se obtiene que el contenido de proteína de los resultados obtenidos de la compota elaborada, los tratamientos T1, T5, T7, T8, T9 y T13, se asemejan al estudio realizado por Anastasio y Gambini (2019) presentando valores de 2,15 % de proteína.

Según Oblitas y Salazar (2022), el contenido de proteína en las formulaciones puede variar entre 3,48% y 7,73%. En el estudio, los resultados obtenidos (anexo 1) muestran que las formulaciones no están dentro del rango establecido por los autores, el incremento del porcentaje de bazo de res en la compota aumenta significativamente el contenido de proteína. Las formulaciones con de T9 y T13 bazo de res presentan los contenidos de proteína más altos.

**Tabla 19**

*Optimizar respuesta*

<b>Factor</b>	<b>Bajo</b>	<b>Alto</b>	<b>Óptimo</b>
Lúcuma	95,5858	98,4142	97,0036
Bazo de Res	1,58579	4,41421	3,19447

Meta: maximizar Proteína

Valor óptimo = 2,10342

El valor óptimo en el contenido de proteína es de 2,10, que corresponde a los porcentajes de A (lúcuma) y B (bazo de res) que se detallan en la tabla 20.

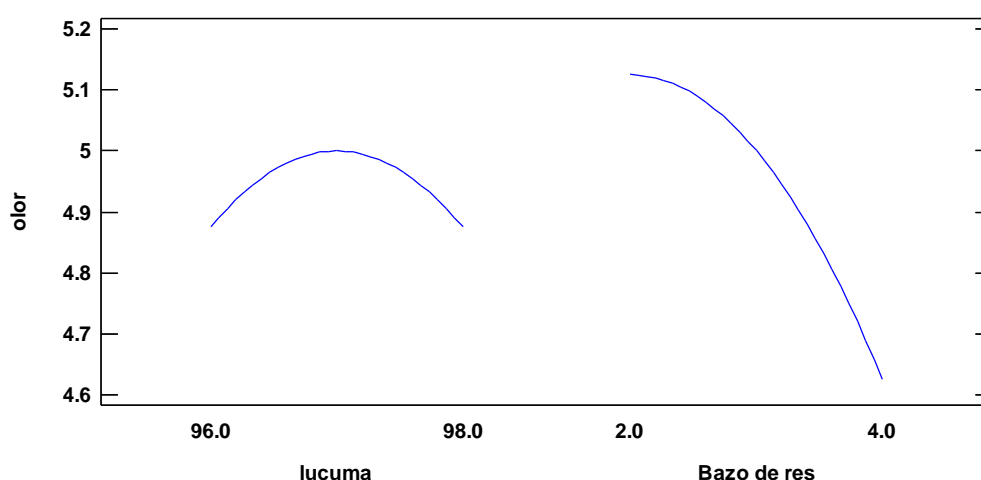
### 4.3. Evaluación de las características sensoriales de la compota

Los resultados de la evaluación sensorial se detallan en el anexo 1. Se llevaron a cabo utilizando la escala hedónica de 1 a 7 puntos con la participación de 30 panelistas no entrenados. En este estudio, se utilizó un grado de confianza del 95%, utilizando el diseño compuesto central rotatable (DCCR).

#### 4.3.1. Resultados del análisis sensorial del Olor

**Figura 29**

*Efecto de los factores principales para el olor*



Según la figura 29, se observa que un incremento de A: lúcuma mejora el olor. Según la evaluación de los catadores presenta una disyuntiva, atribuida en parte al olor característico de la lúcuma. En cambio, al incrementar bazo de res, se aprecia un descenso en la aceptación, debido a su olor característico, que no resulta muy agradable.

En la tabla 20, muestran el ANVA para el olor, evaluados por los panelistas no entrenados.

**Tabla 20**

*Análisis de varianza para olor*

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
A: lúcuma	0,0	1	0,0	0,00	1,0000
B: Bazo de res	0,500001	1	0,500001	3,50	0,1036
AA	0,1087	1	0,1087	0,76	0,4120
AB	0,0	1	0,0	0,00	1,0000
BB	0,108697	1	0,108697	0,76	0,4120
Error total	0,999993	7	0,142856		
Total (corr.)	1,69231	12			

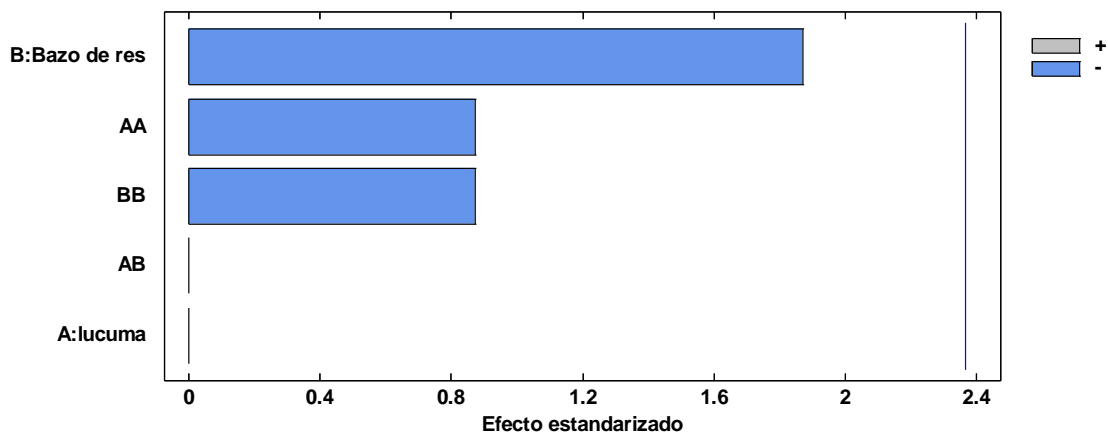
R-cuadrada = **40,9095** porciento

R-cuadrada (ajustada por g.l.) = **0,0** porciento

En la tabla 20, se presenta el análisis de varianza para el olor de la compota de pulpa de lúcuma y bazo de res. Los resultados muestran que en los tratamientos 7 y 8, los catadores manifestaron una apreciación neutral, calificando el olor como “ni me gusta ni me disgusta”. En los demás tratamientos obtuvieron una aceptabilidad positiva.

**Figura 30**

*Diagrama de Pareto estandarizada para olor*



Según la figura 30 de Pareto se observa que no hay diferencias significativas en cuanto el olor.

**Tabla 21**

*Coef. de regresión para olor*

<b>Coeficiente</b>	<b>Estimado</b>
constante	-1171,54
A: Lúcuma	24,2509
B: Bazo de res	0,500005
AA	-0,125004
AB	0,0
BB	-0,125001

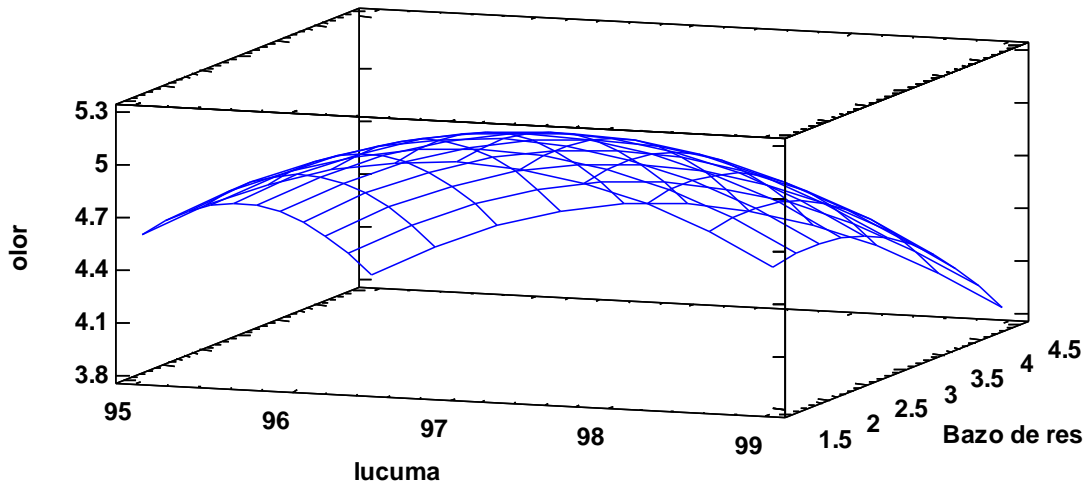
La ecuación de regresión que se ha ajustado a los datos.

$$\text{Olor} = -1171,54 + 24,2509*\text{lúcuma} + 0,500005*\text{Bazo de res} - 0,125004*\text{lúcuma}^2 + 0,0*\text{lúcuma}*\text{Bazo de res} - 0,125001*\text{Bazo de res}^2$$

La ecuación de regresión obtenida muestra que el olor de la compota está positivamente relacionado con la cantidad de lúcuma (coeficiente: 24,2509) y negativamente relacionado con la cantidad de bazo de res (coeficiente: -0,125001). La

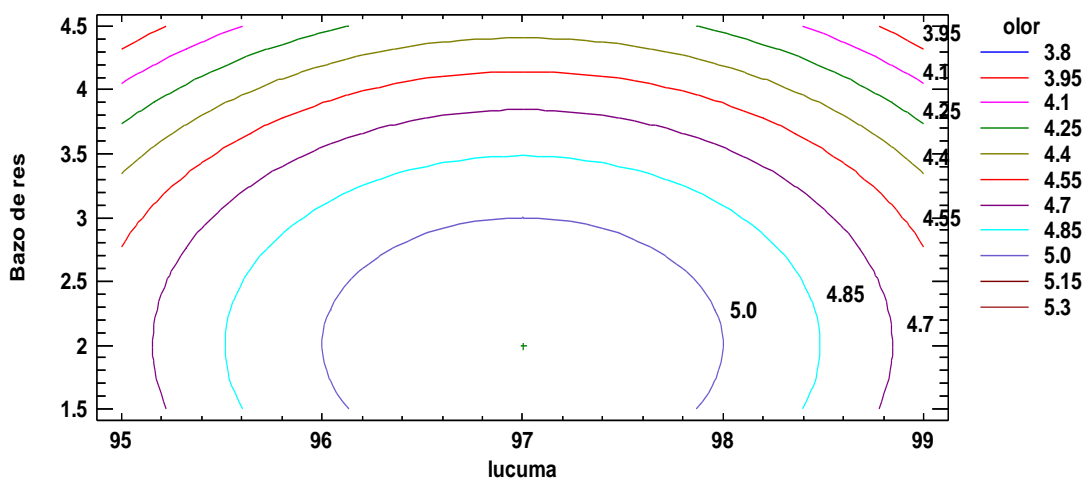
presencia de términos cuadráticos sugiere una relación no lineal entre las variables. Estos resultados sugieren que la formulación de la compota puede ser optimizada ajustando las proporciones de lúcuma y bazo de res para obtener un producto con un olor deseable.

**Figura 31**  
*Superficie de respuesta estimada para el olor*



En la figura 31, se presenta un cambio notable en los atributos de olor de la lúcuma, el cual es considerado aceptable por los catadores. Sin embargo, al incrementar la proporción de bazo de res, se observa una disminución en la aceptabilidad, atribuida al olor característico de este ingrediente, que resulta poco agradable para los panelistas. Estos resultados destacan la importancia de equilibrar.

**Figura 32**  
*Contornos de la superficie de respuesta estimada para el olor*



Se observa que el valor óptimo de aceptabilidad en cuanto a los panelistas en olor es de 5.

**Tabla 22**

*Respuesta optimizada para el olor*

<b>Factor</b>	<b>Bajo</b>	<b>Alto</b>	<b>Óptimo</b>
lúcuma	95,5858	98,4142	97,0001
Bazo de res	1,58579	4,41421	2,00019

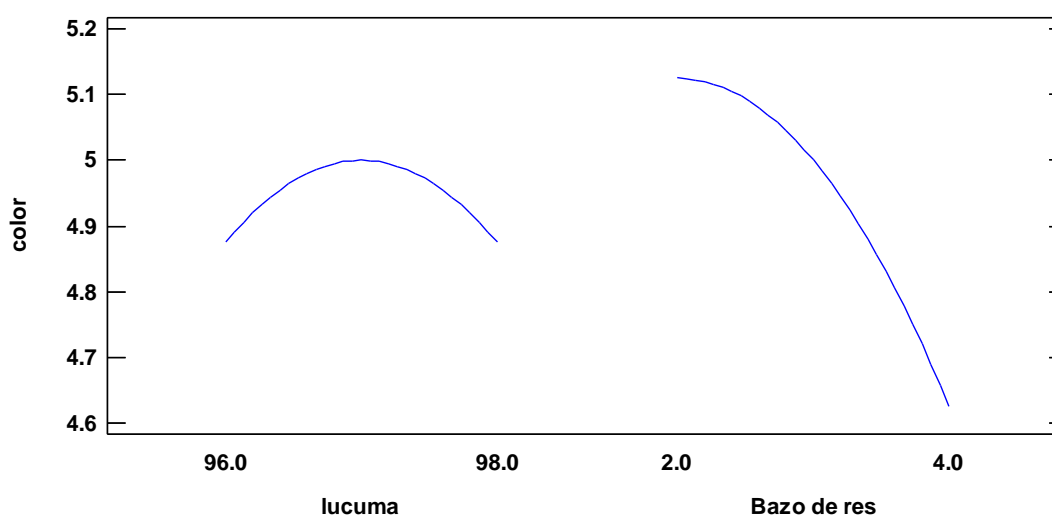
*Meta: maximizar olor*

Valor óptimo = 5,125

#### 4.2.2. Resultados para color

**Figura 33**

*Efectos de los factores principales para el color*



Según la figura 33, se observa un incremento en la aceptabilidad del color, basado en la evaluación de los panelistas no entrenados. Sin embargo, también surge una disyuntiva relacionada con el color característico de la lúcuma. En cuanto el bazo de res se registra un descenso en la aceptación, por su color particular que no resulta agradable visualmente.

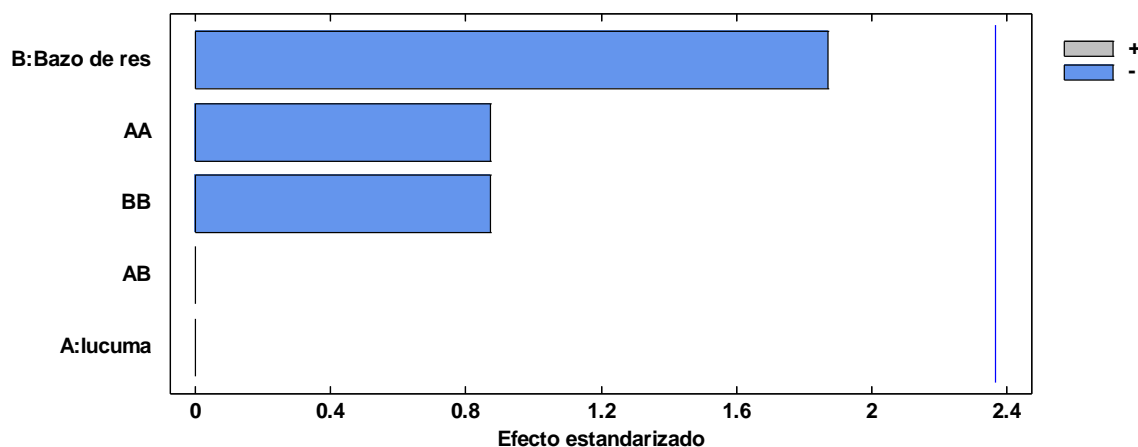
En el resultado del análisis de varianza de los trece tratamientos para determinar si hay diferencias en cuanto al color de las compotas de pulpa de lúcuma y bazo de res.

**Tabla 23***Análisis de varianza para el color*

<b>Fuente</b>	<b>Suma de Cuadrados</b>	<b>Gl</b>	<b>Cuadrado Medio</b>	<b>Razón-F</b>	<b>Valor-P</b>
A: Lúcumas	0,0	1	0,0	0,00	1,0000
B: Bazo de res	0,500001	1	0,500001	3,50	0,1036
AA	0,1087	1	0,1087	0,76	0,4120
AB	0,0	1	0,0	0,00	1,0000
BB	0,108697	1	0,108697	0,76	0,4120
Error total	0,999993	7	0,142856		
Total (corr.)	1,69231	12			

R-cuadrada = **40,9095** por cientoR-cuadrada (ajustada por g.l.) = **0,0** por ciento

En la tabla 23, se presenta el análisis de varianza del color de la compota de pulpa de lúcumas y bazo de res. Los resultados indican que en los tratamientos 7 y 8, los panelistas no entrenados manifestaron una apreciación neutra, calificando el color como “ni me gusta ni me disgusta”. En cuanto los demás tratamientos, se observa una aceptabilidad positiva, con la mayoría de los panelistas expresando que les gusta. Esto sugiere que la combinación de pulpa de lúcumas y bazo de res generalmente sea bien recibida.

**Figura 34***Diagrama de Pareto estandarizada para color*

Según esta gráfica de Pareto se observa que no hay diferencias significativas de los tratamientos en cuanto al color.

**Tabla 24**

*Coef. de regresión para color*

<b>Coeficiente</b>	<b>Estimado</b>
Constante	-1171,54
A: lúcuma	24,2509
B: Bazo de res	0,500005
AA	-0,125004
AB	0,0
BB	-0,125001

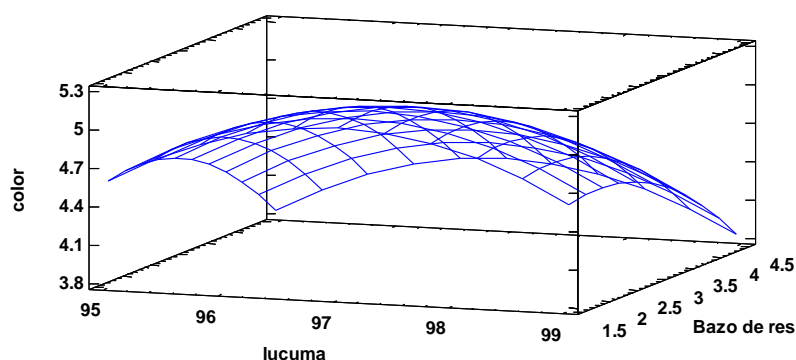
La ecuación de regresión que se ha ajustado a los datos.

$$\text{Color} = -1171,54 + 24,2509 \cdot \text{lúcuma} + 0,500005 \cdot \text{Bazo de res} - 0,125004 \cdot \text{lúcuma}^2 + 0,0 \cdot \text{lúcuma} \cdot \text{Bazo de res} - 0,125001 \cdot \text{Bazo de res}^2.$$

La ecuación de regresión obtenida muestra que el color de la compota está positivamente relacionado con la cantidad de lúcuma (coeficiente: 24,2509) y ligeramente relacionado con la cantidad de bazo de res (coeficiente: 0,500005). La presencia de términos cuadráticos sugiere una relación no lineal entre las variables. Estos resultados sugieren que la formulación de la compota puede ser optimizada ajustando las proporciones de lúcuma y bazo de res para obtener un producto con un color deseable.

**Figura 35**

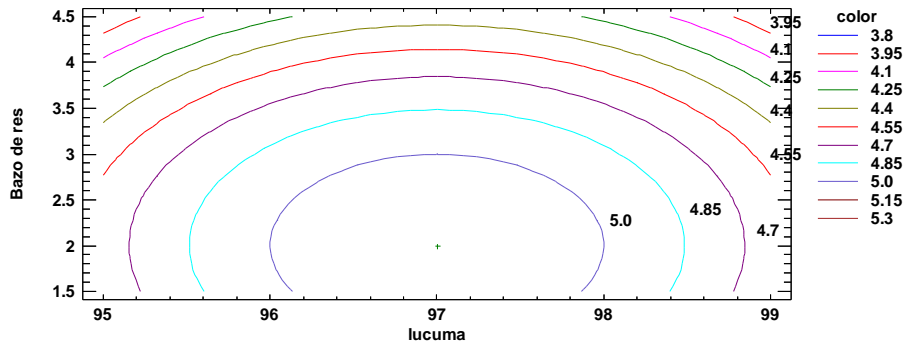
*Superficie de respuesta estimada para el color*



En la figura 35, se observa un cambio significativo en los atributos de color de la lúcuma, que los panelistas no entrenados consideran aceptable. Sin embargo, al aumentar la proporción de bazo de res, la aceptabilidad del color disminuye, atribuida al tono poco atractivo de este ingrediente. Esto enfatiza la necesidad de equilibrar la formulación para mejorar la aceptación.

**Figura 36**

*Contornos de la superficie de respuesta estimada para el color de la compota*



Se observa que el valor óptimo de aceptabilidad en cuanto a los panelistas no entrenados en olor es de 5.

**Tabla 25**

*Respuesta optimizada para el color de la compota*

<b>Factor</b>	<b>Bajo</b>	<b>Alto</b>	<b>Óptimo</b>
lúcuma	95,5858	98,4142	97,0001
Bazo de res	1,58579	4,41421	2,00019

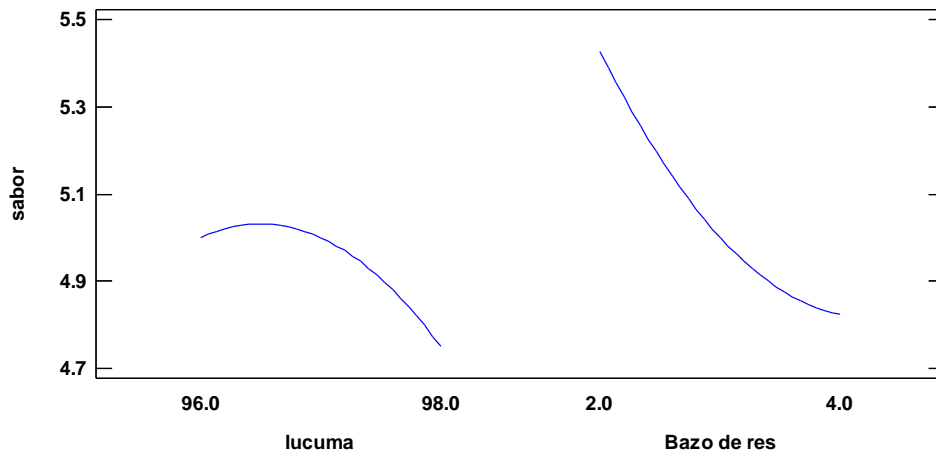
Meta: maximizar color

Valor óptimo = 5,125

### 4.2.3. Sabor

**Figura 37**

*Efecto de los factores principales para el sabor*



Según la figura 37, ilustra los efectos de los factores principales en el sabor de la compota, se observa un ligero aumento en el contenido de lúcuma seguido de una disminución más pronunciada.

En el análisis del bazo de res, se evidencia que el sabor presenta una tendencia a disminuir.

El análisis de varianza, que establece si hay variaciones en el sabor de las compotas de pulpa de lúcuma y bazo de res, se detallan en la siguiente tabla 26.

**Tabla 26**

*Análisis de varianza de sabor*

Fuente	Suma de Cuadrados	de Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
A: lúcuma	0,125001	1	0,125001	1,35	0,2828
B: Bazo de res	0,728553	1	0,728553	7,89	<b>0,0262</b>
AA	0,108701	1	0,108701	1,18	0,3139
AB	0,25	1	0,25	2,71	0,1439
BB	0,108695	1	0,108695	1,18	0,3139
Error total	0,646442	7	0,0923489		
Total (corr.)	2,0	12			

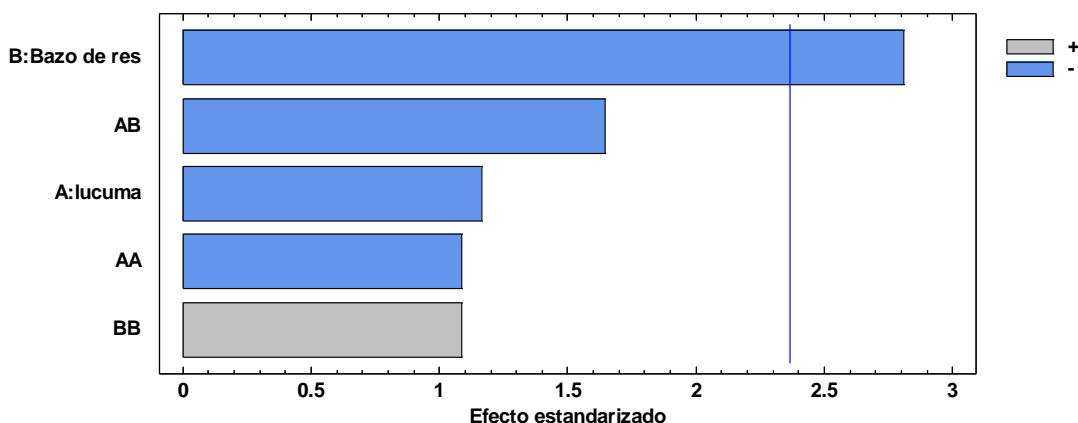
R-cuadrada = **67,6779 %**

R-cuadrada (ajustada por g.l.) = **44,5907 %**

Se muestra el análisis de varianza para el sabor de la compota con pulpa de lúcuma y bazo de res, presenta un 95% de nivel de confianza, existe variabilidad significativa entre tratamientos y los panelistas no entrenados. La compota con mejor calificación, con un valor cercano al “Me gusta mucho”, es el tratamiento T4; por lo contrario, el tratamiento T8 tuvo una puntuación de “ni me gusta ni me disgusta”, en los demás tratamientos tuvieron una valoración de “me gusta un poco”. Se observó que a medida que el porcentaje de bazo de res aumenta, el sabor de la compota no es agradable para los panelistas, porque se percibe el olor y sabor de bazo de res.

**Figura 38**

*Diagrama de Pareto estandarizada para sabor*



Se observa diferencias significativas en cuanto a la influencia del sabor con la concentración bazo de res a un nivel de importancia del 95%.

**Tabla 27**

*Coef. de regresión para sabor*

<b>Coeficiente</b>	<b>Estimado</b>
constante	-1229,76
A: Lúcumá	24,8759
B: Bazo de res	23,1982
AA	-0,125005
AB	-0,25
BB	0,125

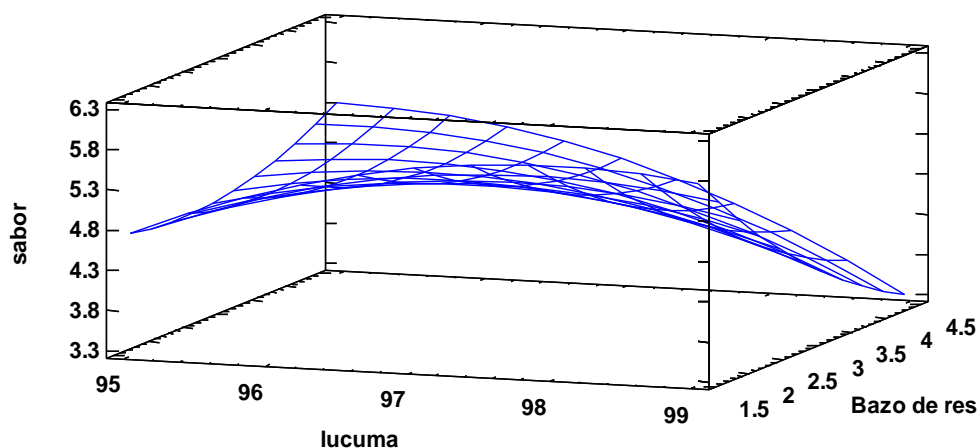
La ecuación de regresión que se ha ajustado a los datos.

$$\text{Sabor} = -1229,76 + 24,8759 \cdot \text{lúcumá} + 23,1982 \cdot \text{Bazo de res} - 0,125005 \cdot \text{lúcumá}^2 - 0,25 \cdot \text{lúcumá} \cdot \text{Bazo de res} + 0,125 \cdot \text{Bazo de res}^2$$

La ecuación de regresión obtenida muestra que el sabor de la compota está positivamente relacionado con la cantidad de lúcumá (coeficiente: 24,8759) y bazo de res (coeficiente: 23,1982). La presencia de términos cuadráticos y de interacción sugiere una relación compleja entre las variables. Estos resultados sugieren que la formulación de la compota puede ser optimizada ajustando las proporciones de lúcumá y bazo de res para obtener un producto con un sabor deseable.

**Figura 39**

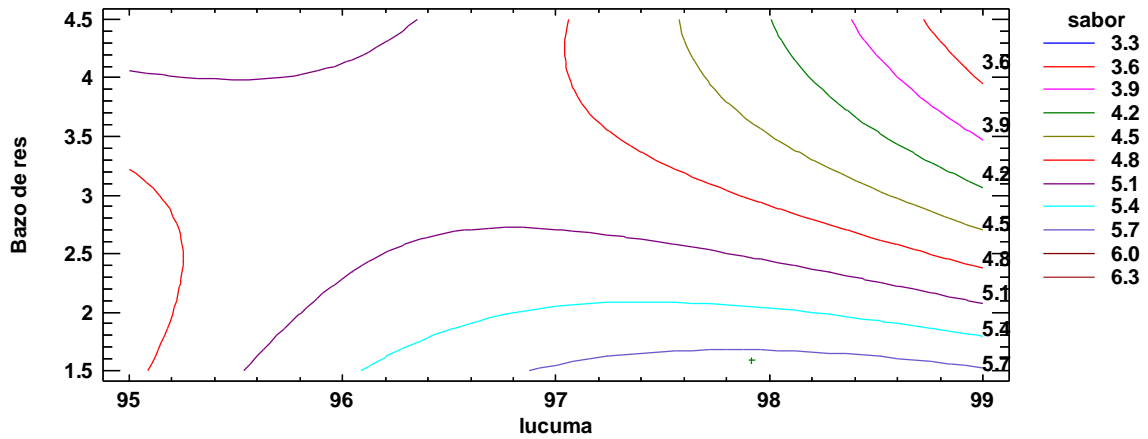
*Superficie de respuesta estimada para el sabor*



En la superficie respuesta obtenida se observa que, al incrementarse la proporción de lúcumá en la formulación el sabor del producto tiende a disminuir, en cambio en el bazo de res se ha observado que tiene una disminución más pronunciada en el sabor.

**Figura 40**

*Contornos de la superficie de respuesta estimada para el sabor*



En la figura 40 los contornos de la superficie respuesta reflejan que el sabor de la compota de lúcuma y bazo de res se va acercando al valor de 97 y 97,8%, así como la concentración de bazo de res es entre 1,5 y 1,8. El valor óptimo de aceptabilidad presenta a un nivel 5,78.

**Tabla 28**

*Respuesta optimizada para el sabor de la compota*

<b>Factor</b>	<b>Bajo</b>	<b>Alto</b>	<b>Óptimo</b>
Lúcuma	95,5858	98,4142	97,9141
Bazo de res	1,58579	4,41421	1,58579

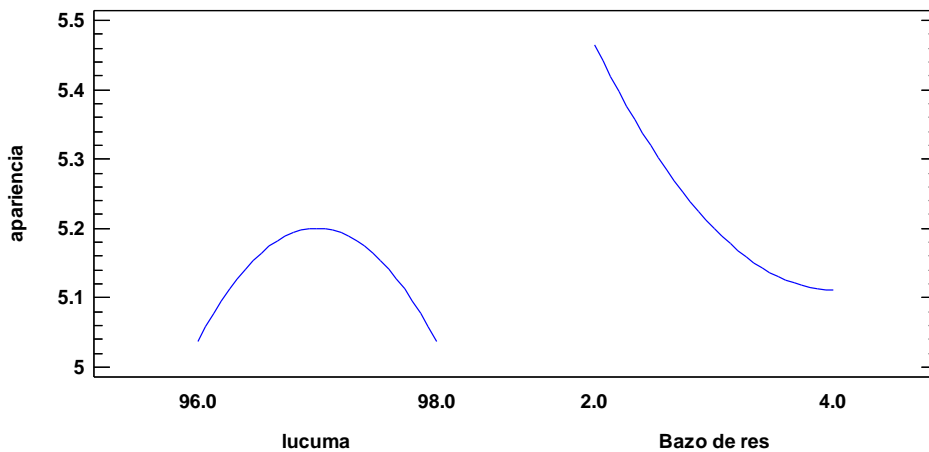
Meta: maximizar sabor

Valor óptimo = 5,78124

**4.2.4. Apariencia general**

**Figura 41**

*Efecto de los factores principales para apariencia general.*



Según la figura 41, que ilustra los efectos principales de la apariencia general, se observa un ligero aumento en el contenido de lúcumas seguido de una ligera disminución.

En el análisis del bazo de res, se evidencia que la apariencia general presenta una tendencia a disminuir.

La tabla 29 presenta los resultados ANVA para determinar si existen diferencias entre los tratamientos respecto al aspecto general de la compota.

**Tabla 29**

*Análisis de varianza de la apariencia general*

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
A: Lúcumas	0,0	1	0,0	0,00	1,0000
B: Bazo de res	0,249999	1	0,249999	1,49	0,2618
AA	0,183699	1	0,183699	1,09	0,3303
AB	0,0	1	0,0	0,00	1,0000
BB	0,0532612	1	0,0532612	0,32	0,5908
Error total	1,175	7	0,167857		
Total (corr.)	1,69231	12			

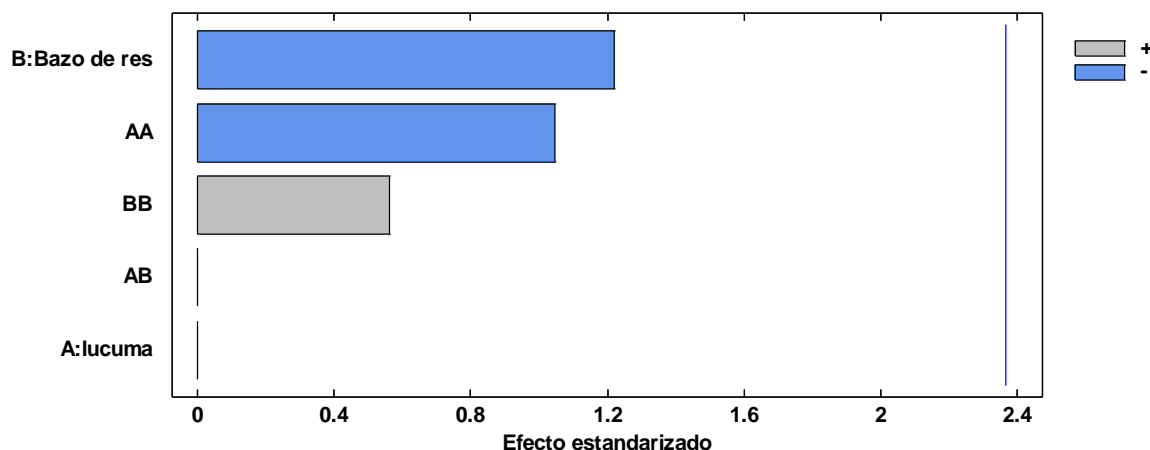
R-cuadrada = **30,5683** por ciento

R-cuadrada (ajustada por g.l.) = **0,0** por ciento

Se muestra el análisis de varianza para apariencia general de la compota de pulpa de lúcumas y bazo de res, donde se muestra a un 95% de nivel de confianza, que no existe variabilidad entre los tratamientos y los panelistas no entrenados. Sin embargo, los trece tratamientos determino con mejor calificación, el valor cercano al “Me gusta mucho”, son los tratamientos T4 y T10, por lo contrario, los demás tratamientos tuvieron una valoración de “me gusta un poco”.

**Figura 42**

*Diagrama de Pareto estandarizada para apariencia general*



Se contempla que no existen diferencias significativas en cuanto a la apariencia general con la concentración de la lúcuma y bazo de res a un nivel de confianza del 95%.

**Tabla 30**

*Coef. de regresión para apariencia general*

<b>Coeficiente</b>	<b>Estimado</b>
constante	-1522,48
A: Lúcuma	31,5258
B: Bazo de res	-0,70178
AA	-0,162504
AB	0,0
BB	0,0875006

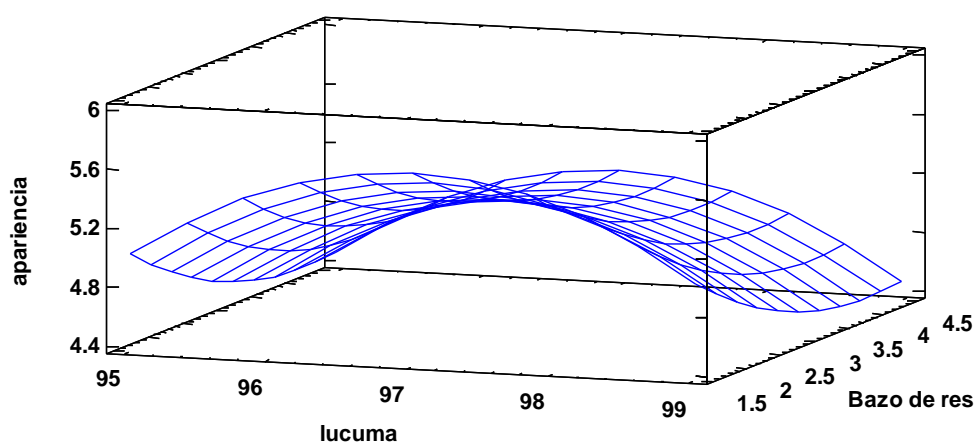
La ecuación de regresión que se ha ajustado a los datos

$$\text{Apariencia} = -1522,48 + 31,5258*\text{lúcuma} - 0,70178*\text{Bazo de res} - 0,162504*\text{lúcuma}^2 + 0,0*\text{lúcuma}*\text{Bazo de res} + 0,0875006*\text{Bazo de res}^2$$

La ecuación de regresión obtenida muestra que la apariencia de la compota está positivamente relacionada con la cantidad de lúcuma (coeficiente: 31,5258) y negativamente relacionada con la cantidad de bazo de res (coeficiente: -0,70178). La presencia de términos cuadráticos sugiere una relación no lineal entre las variables. Estos resultados sugieren que la formulación de la compota puede ser optimizada ajustando las proporciones de lúcuma y bazo de res para obtener un producto con una apariencia deseable.

**Figura 43**

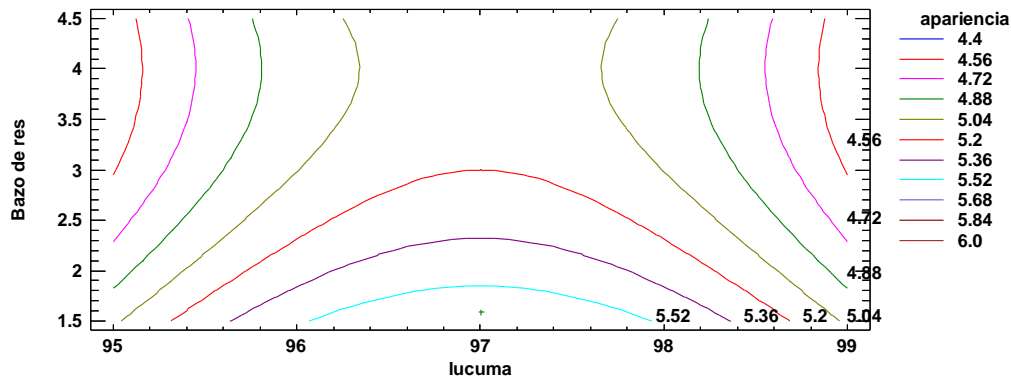
*Superficie de respuesta estimada para la apariencia general*



En la superficie respuesta obtenida se observa que, al incrementarse la proporción de lúcuma en la formulación la apariencia del producto tiende a incrementar, en cambio el bazo de res se ha observado que disminuye la apariencia.

**Figura 44**

*Contornos de la superficie respuesta estimada de la apariencia general*



En la figura 44, los contornos de la superficie respuesta reflejan que la apariencia general de la compota de lúcuma y bazo de res se va acercando al valor de 97%, así como la concentración de bazo de res es entre 1,5 y 1,8. El valor óptimo de aceptabilidad presenta a un nivel 5,625.

**Tabla 31**

*Respuesta optimizada para la apariencia general*

<b>Factor</b>	<b>Bajo</b>	<b>Alto</b>	<b>Óptimo</b>
lúcuma	95,5858	98,4142	97,0
Bazo de res	1,58579	4,41421	1,58579

Meta: maximizar apariencia

Valor óptimo = 5,625

## CONCLUSIONES

- Se evaluó el efecto de la compota de pulpa de lúcuma y bazo de res en las características físicas. Donde se determinó que el tratamiento T4 (lúcuma 97% y bazo de res 1,58%) presentó los mejores resultados, alcanzando valores óptimos de humedad (21,56%) y contenido de sólidos solubles (16,09°brix). Esto sugiere que la pulpa de lúcuma tiene un efecto favorable en la regulación de la humedad y el contenido de sólidos solubles en la compota.
- En el estudio de la compota, se evaluó el efecto de la pulpa de lúcuma y el bazo de res en las características químicas. Los resultados mostraron que el tratamiento T5, con una proporción de 97% de pulpa de lúcuma y 3% de bazo de res, obtuvo el menor nivel de acidez (0,11%). Por otro lado, el tratamiento T2, con una proporción de 97% de pulpa de lúcuma y 4,41% de bazo de res, mostró el mayor contenido de hierro (5,18%). Además, los tratamientos T9 y T13, ambos con una proporción de 97% de pulpa de lúcuma y 3% de bazo de res, presentaron los mayores contenidos de proteínas (2,11%).
- Se determinó que la pulpa de lúcuma y bazo de res es aceptable en términos de características sensoriales. Los resultados mostraron que el tratamiento T4 fue el más aceptable en términos de sabor, olor, color y aspecto general. En conjunto, los resultados demuestran que la compota de pulpa de lúcuma y bazo de res es una opción viable y aceptable en términos de características sensoriales.

## **RECOMENDACIONES**

1. Mejorar el sabor de la compota utilizando frutas que no solo realcen su sabor, sino también su coloración y valor nutricional. Esto se puede lograr seleccionando frutas frescas y de calidad, en lugar de aumentar el azúcar o los conservantes.
2. También se pueden mejorar más contenidos nutricionales mediante adición de productos ricos en minerales y vitaminas con productos de la región.
3. Se recomienda evaluar la digestibilidad de la compota de lúcuma y bazo de res, considerando la presencia de fibra y proteínas. Se sugiere realizar pruebas de digestibilidad para garantizar la absorción efectiva de nutriente.
4. Se recomienda realizar la evaluación de la estabilidad y la vida útil para determinar su viabilidad comercial.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anastacio, J. y Gambini, R. (2019). Efecto del escaldado en la estabilidad fisicoquímica y sensorial de compota de *Prunus pérsica* y *solanum sessiliflorum*. [Tesis para optar título profesional, Universidad Nacional Del Santa]. <http://168.121.236.53/bitstream/handle/20.500.14278/3498/49961.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Arreola, H. (2018). Desarrollo de la formulación y aceptación de una compota a base de mezcla de manzana (*Pyrus malus L.*) y espinaca (*Spinacia oleracea*) dirigida a niños de 3 a 5 años. [Tesis para optar el título profesional, Universidad de San Carlos de Guatemala]. <http://www.repositorio.usac.edu.gt/8812/1/HENRY%20ROBERY%20ARREOLA%20ACEITUNO%20%28TRABAJO%20DE%20GRADUACI%3%93N%29.pdf>
- Ayala, J y Pardo, R. (1995). Optimización por diseños experimentales. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Lima. Perú. 270p
- Cárdenas, L. (2012). Efecto de las temperaturas y tipos de congelación en las propiedades sensoriales y fisicoquímicas en la conservación de pulpa de lúcuma (*Pouteria obovata*). [Tesis para optar el título profesional, Universidad Nacional del Centro del Perú]. <https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/2665/C%3%A1rdenas%20Escobar.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cieza, F. y Vilchez, E. (2019). Efecto de concentración de alginato de sodio para encapsulación de hierro del bazo de res aplicado en gelatina. [Tesis para optar el título profesional de Ingeniero de industrias Alimentarias]. <http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/7971>
- Damasco, E. (2015). Compotas funcionales con adición de hierro para el consumo de niños.[Tesis para optar el título, Universidad del Altiplano de Puno] <https://vriunap.pe/fedu/upload/2021/p00000494-2-Proy.pdf>
- Estévez, G. N. R. (2006). “Determinación de las características físicas y químicas del camote (*Ipomea batata*) de la variedad de pulpa morada del sector de Tumbatú de la provincia del Carchi”. Trabajos de Titulación, Ing. Agroindustrial, Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Universidad Técnica del Norte. Ecuador.

- García, D. (2016). Caracterización de algunos metabolitos primarios y secundarios en dos variedades comerciales de lúcuma (*Pouteria lúcuma*). [Tesis para optar el título de ingeniero en industrias alimentarias.] <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/2565/Q04-G377-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Herrera, V. M. (2017). Diseño de un proceso industrial para la obtención de compota, a partir de jícama (*smallanthus sonchifolius*), dirigido a adultos mayores, tesis para optar título de Ingeniera Química, Escuela Superior de Chimborazo, <http://dspace.esepoch.edu.ec/bitstream/123456789/7886/1/96T00403.pdf>
- Horna, M. y Jiménez, J. (2020). Influencia de la temperatura y velocidad del aire en la obtención de harina a partir de bazo de res (*Bos indicus*), con el máximo contenido de hierro.[Tesis para optar el título profesional de ingeniero de industrias alimentarias, Universidad Nacional de Jaén]. [http://repositorio.unj.edu.pe/bitstream/UNJ/84/1/Horna\\_PMR\\_Jimenez\\_SJL.pdf](http://repositorio.unj.edu.pe/bitstream/UNJ/84/1/Horna_PMR_Jimenez_SJL.pdf)
- Huamán, J. (2021). Influencia de la temperatura en el color y propiedades sensoriales en el secado de manzanilla (*Matricaria chamomilla*). [ Tesis para optar título profesional de ingeniero agroindustrial, Universidad Nacional José María Arguedas].[https://repositorio.unajma.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14168/618/Jose\\_Angel\\_Tesis\\_Bachiller\\_2021.pdf?sequence=6&isAllowed=y](https://repositorio.unajma.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14168/618/Jose_Angel_Tesis_Bachiller_2021.pdf?sequence=6&isAllowed=y)
- Layme, R. (2020). Formulación y Evaluación de Galletas a Base de Cañihua (*Chenopodium pallidicaule Aellen*), enriquecida con Hierro, dirigida a niños en edad escolar.[Tesis para optar el título profesional] <http://repositorio.unaj.edu.pe:8080/xmlui/handle/UNAJ/79>
- Mariane, R., Morales, D., Sepúlveda S. y Alviña M. (2008). Evaluación sensorial de preparaciones elaboradas con nuevos alimentos funcionales destinados al adulto mayor. Revista chilena. [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-75182008000200007](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182008000200007)
- Martinez, Y. y Vasquez, T. (2021). Aceptabilidad de una compota a base de guayaba (*Psidium guajava*) y zapallo loche (*Cucurbita moschata*) endulzada con stevia (*Stevia rebaudiana*).[ Tesis para optar el título profesional, Universidad Nacional de Jaén] [http://repositorio.unj.edu.pe/bitstream/UNJ/399/1/Martinez\\_CYP\\_Vasquez\\_LTL.pdf](http://repositorio.unj.edu.pe/bitstream/UNJ/399/1/Martinez_CYP_Vasquez_LTL.pdf)

- Maza, R. y Paucar L. (2020). Lúcumá (*Pouteria lucuma*): Composición, componentes bioactivos, actividad antioxidante, usos y propiedades beneficiosas para la salud. *Revista Scientia Agropecuaria*.
- <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/scientiaagrop/article/view/2813/2892>
- Medina, J. (2021). Evaluación nutricional y sensorial de una compota de oca (*Oxalis tuberosa*) y mora (*Rubus ulmifolius*) enriquecida con hierro. [Tesis para optar el título profesional, Universidad Señor de Sipán] [https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/8390/Medina%20Rojas%](https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/8390/Medina%20Rojas%20)
- Mesta, D. y Miñope, Y. (2018). Formulación y evaluación sensorial para determinar la aceptabilidad de galletas con fibra dietética de piña (*Ananas Comosus*) y harina de sorgo (*Sorghum Vulgare*) para personas celíacas. [Tesis para optar título de Ingeniero en Industrias alimentarias].
- <http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/3904>
- MIDAGRI. (2021). Ministerio de desarrollo agrario y riego. Revista de Análisis de mercado de la lúcumá. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2801081/AN%C3%81LISIS%20DE%20MERCADO%20L%C3%9ACUMA%202021.pdf.pdf>
- Monje, C. (2011). Guía de metodología de investigación—Buscar con Google. [https://www.google.com/search?q=guia+de+metodologia+de+investigaion&rlz=1C1CHBD\\_esPE1031PE1031&oq=guia+de+metodologia+de+investigaion&gs\\_lcrp=EngZjaHJvbWUyBggAEEUYOTIICAEQABgWGB4yCAgCEAAyFhgeMggIAXAAGBYHjIKCAQQABgIGA0YHjIKCAUQABgIGA0YHjIKCAYQABgIGA0YHtIBCjEzMzA0ajBqMTWoAgCwAgA&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com/search?q=guia+de+metodologia+de+investigaion&rlz=1C1CHBD_esPE1031PE1031&oq=guia+de+metodologia+de+investigaion&gs_lcrp=EngZjaHJvbWUyBggAEEUYOTIICAEQABgWGB4yCAgCEAAyFhgeMggIAXAAGBYHjIKCAQQABgIGA0YHjIKCAUQABgIGA0YHjIKCAYQABgIGA0YHtIBCjEzMzA0ajBqMTWoAgCwAgA&sourceid=chrome&ie=UTF-8)
- Neira, J. (2022). Análisis comparativo del aporte nutricional de dos compotas de mango realizadas con variedades (*Tommy Atkins* y *criollo*) fortificadas con harina de avena (*Avena sativa*). [Tesis para optar el título profesional] <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/17936/1/T-UCSG-PRE-TEC-CIA-86.pdf>
- Oblitas, G. y Salazar, J. (2022). Elaboración de compota a base de plátano manzano (*musa sapientum*), enriquecido con harina de maca (*Lepidium meyenii*), y hierro hemínico [Tesis para optar título profesional de ingeniero en industrias]

- alimentarias, Universidad Nacional de Jaén] [http://repositorio.unj.edu.pe/bitstream/UNJ/511/4/T\\_GEMA%20OBLITAS%20Y%20JIERSON%20SALAZAR\\_IIA.pdf](http://repositorio.unj.edu.pe/bitstream/UNJ/511/4/T_GEMA%20OBLITAS%20Y%20JIERSON%20SALAZAR_IIA.pdf)
- Pita, G., Jiménez A., Basabe T., y Macías M. (2013). El bajo consumo de alimentos ricos en hierro y potenciadores de su absorción se asocia con anemia en preescolares cubanos de las provincias orientales, 2005-2011. *Revista chilena*. <https://www.scielo.cl/pdf/rchnut/v40n3/art03.pdf>
- Polanía, C., Cardón, F., Castañeda, G., Vargas, I., Calvache, O., y Abanto, W. (2020). Metodología de investigación Cuantitativa y Cualitativa. <https://repositorio.uniajc.edu.co/handle/uniajc/596>
- Real Academia Española. (2020). Compota. En *Diccionario de la lengua española* (23.<sup>a</sup> ed.).
- Sanaguano, H., Bayas, F., Tigre, A., y Pomagualli, D. (2014). Determinación del potencial nutritivo y funcional de galletas y compotas preparados a base de chocho (*Lupinus Bogotensis Benth*), cebada (*Hordeum Vulgare*) y zanahoria (*Daucus Carota*). *Instituto de Investigación*. doi:2631-2476
- Sánchez C., Moreno, V., Pimentel N., Delgado, P., Pascual, F., Cipriano O., y Barrientos, C. (2017). Tablas peruanas de composición de alimentos.
- Tairo, B., y Zuñiga, C. (2020). Optimización de una formulación de un alimento complementario nutritivo tipo compota elaborado a base de bazo de res (*Bos taurus l.*) y productos andinos: Arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*) y kiwicha (*Amaranthus Caudatus*), saborizado con jugo de granadilla. (*Passiflora Ligularis*) *DIRIGIDO A NIÑOS DE 6 A 24 MESES*.
- Torres, L. (2021). Estudio del rendimiento en la producción de caña de azúcar a partir de sus variedades, aplicando la metodología de superficie de respuesta. [Tesis para la obtención de magister en estadística con mención en gestión de calidad y productividad, Universidad de Guayaquil]. <https://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/52180>
- Torres, J. (2021). Aceptabilidad de preparaciones a base de bazo de res (*Bos taurus*), en niños menores de 3 a 5 años del módulo de atención integral de salud más salud

- Juliaca 2019 [Universidad Nacional Del Altiplano, Tesis para obtener licenciada en nutrición humana]. doi:<http://tesis.unap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.1>

Valencia, A. (2020). Efecto de la deshidratación parcial a vacío y acidificación de pulpa de lúcuma (*Pouteria lucuma*) sobre sus propiedades fisicoquímicas y sensoriales durante almacenamiento. [Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero en Industrias Alimentarias].<https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/63a47164-cf65-43ab-ad5c-11955494082d/content>

Vera, H. (2008). Evaluación Sensorial.[Tesis para obtener el título de ingeniero en alimentos].<https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/14592/HAYDEE%20VERA%20INFORME%20FINAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

# ANEXOS

## Anexo 1

*Determinación de las variables dependientes e independientes por el método superficie respuesta*

Tratamiento	Variables Independientes		Variables Dependientes								
	Pulpa de Lúcuma	Bazo De Res	Humedad	°Brix	Acidez	Hierro	Proteína	Color	Olor	Sabor	Aspecto General
	%	%	%	%	%	mg	%	Escala	Escala	Escala	Escala
1	97,0	3,0	21,21	15,5	0,11	3,81	2,10	5	5	5	5
2	97,0	4,41421	20,84	15,8	0,09	5,05	1,78	5	5	5	5
3	98,4142	3,0	20,20	15,3	0,08	3,77	1,82	5	5	5	5
4	97,0	1,58579	21,63	15,9	0,10	1,88	1,84	5	5	6	6
5	97,0	3,0	21,21	15,1	0,11	3,80	2,09	5	5	5	5
6	95,5858	3,0	21,20	15,3	0,10	3,90	1,80	5	5	5	5
7	96,0	4,0	21,17	15,8	0,10	4,90	2,07	4	4	5	5
8	98,0	4,0	21,14	14,7	0,08	4,65	2,08	4	4	4	5
9	97,0	3,0	21,19	15,6	0,12	3,80	2,11	5	5	5	5
10	97,0	3,0	21,21	15,7	0,10	3,79	2,09	5	5	5	6
11	96,0	2,0	21,15	15,8	0,12	1,80	1,95	5	5	5	5
12	98,0	2,0	21,18	15,7	0,10	1,75	1,89	5	5	5	5
13	97,0	3,0	21,19	15,7	0,09	3,82	2,11	5	5	5	5
	X1:Pulpa Lúcuma (%)										
	X2: Bazo de res (%)										

**Anexo 2**

*Ficha de análisis sensorial*



UNIVERSIDAD NACIONAL SAN CRISTOBAL DE HUAMANGA

FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y METALURGIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS



**Evaluación sensorial de efecto de la pulpa de lúcuma (*pouteria lucuma*) y bazo de res (*bos taurus*) en las características físicas, químicas y sensoriales de una compota**

Por favor, pruebe las muestras en el orden indicado y marque su respuesta con un aspa (X)

Sensoriales	puntaje	Valoración	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13
color	1	Me disgusta extremadamente													
	2	Me disgusta mucho													
	3	Me disgusta ligeramente	X												
	4	Ni me gusta ni me disgusta													
	5	Me gusta un poco			X		X					X		X	
	6	Me gusta mucho		X		X		X	X	X	X		X	X	X
	7	Me gusta extremadamente									X				
olor	1	Me disgusta extremadamente													
	2	Me disgusta mucho													
	3	Me disgusta ligeramente													
	4	Ni me gusta ni me disgusta													
	5	Me gusta un poco			X		X		X	X	X		X	X	X
	6	Me gusta mucho	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X
	7	Me gusta extremadamente													
Sabor	1	Me disgusta extremadamente													
	2	Me disgusta mucho													
	3	Me disgusta ligeramente													
	4	Ni me gusta ni me disgusta													
	5	Me gusta un poco					X					X	X		
	6	Me gusta mucho	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X
	7	Me gusta extremadamente		X	X	X									
Apariencia general	1	Me disgusta extremadamente													
	2	Me disgusta mucho													
	3	Me disgusta ligeramente													
	4	Ni me gusta ni me disgusta													
	5	Me gusta un poco			X		X	X				X	X		
	6	Me gusta mucho				X			X					X	
	7	Me gusta extremadamente	X	X							X	X			X

### Anexo 3

#### Resultados de la evaluación sensorial en la compota de pulpa de lúcuma y bazo de res

##### 1. Color

Panelistas	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13
1	6	5	6	6	3	4	3	4	4	5	6	6	6
2	3	3	3	4	4	3	2	2	3	4	3	4	3
3	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4
4	5	6	4	6	6	5	3	4	6	6	5	4	4
5	6	5	5	6	5	3	3	3	5	5	5	3	5
6	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7
7	3	6	5	6	5	6	6	6	7	5	6	5	6
8	5	6	3	5	5	6	5	5	5	5	4	5	5
9	6	6	6	6	6	5	5	5	6	6	6	6	6
10	5	5	5	4	5	4	5	5	5	6	6	5	4
11	5	4	6	6	3	4	5	4	5	4	5	4	5
12	5	5	4	4	5	4	3	3	4	4	5	5	4
13	5	5	6	6	6	5	6	5	6	6	7	6	7
14	6	5	5	6	5	3	3	3	5	5	5	3	5
15	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7
16	3	6	5	6	5	6	6	6	7	5	6	5	6
17	5	6	3	5	5	6	5	5	5	5	4	5	5
18	6	6	6	6	6	5	5	5	6	6	6	6	6
19	5	5	5	4	5	4	5	5	5	6	6	5	4
20	5	4	6	6	3	4	5	4	5	4	5	4	5
21	5	5	4	4	5	4	3	3	4	4	5	5	4
22	5	5	6	6	6	5	6	5	6	6	7	6	7
23	6	5	5	6	5	3	3	3	5	5	5	3	5
24	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7
25	6	5	6	6	3	4	3	4	4	5	6	6	6
26	3	3	3	4	4	3	2	2	3	4	3	4	3
27	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4
28	5	6	4	6	6	5	3	4	6	6	5	4	4
29	6	5	5	6	5	3	3	3	5	5	5	3	5
30	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7

## 2. Olor

Panelistas	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13
1	6	2	2	5	4	5	4	2	4	5	4	4	5
2	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4
3	5	4	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	5	4	4	3	3	6	5	3	4	4
5	6	5	5	6	5	5	3	3	5	5	3	5	3
6	6	5	6	6	6	5	5	5	6	6	6	6	6
7	6	6	5	6	5	6	5	5	5	6	6	6	5
8	5	6	5	6	5	6	4	5	5	4	4	5	5
9	6	5	6	7	5	5	4	3	6	5	5	5	6
10	5	4	4	6	4	4	4	4	5	4	4	4	4
11	4	4	5	4	4	5	6	4	5	4	5	4	4
12	4	5	4	4	4	5	3	4	4	4	5	5	4
13	6	6	5	6	6	4	6	5	6	6	7	6	7
14	5	6	5	6	5	6	4	5	5	4	4	5	5
15	6	5	6	7	5	5	4	3	6	5	5	5	6
16	5	4	4	6	4	4	4	4	5	4	4	4	4
17	4	4	5	4	4	5	6	4	5	4	5	4	4
18	4	5	4	4	4	5	3	4	4	4	5	5	4
19	6	6	5	6	6	4	6	5	6	6	7	6	7
20	5	4	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5
21	4	4	4	5	4	4	3	3	6	5	3	4	4
22	6	5	5	6	5	5	3	3	5	5	3	5	3
23	6	5	6	6	6	5	5	5	6	6	6	6	6
24	6	6	5	6	5	6	5	5	5	6	6	6	5
25	5	6	5	6	5	6	4	5	5	4	4	5	5
26	6	5	6	7	5	5	4	3	6	5	5	5	6
27	5	4	4	6	4	4	4	4	5	4	4	4	4
28	4	4	5	4	4	5	6	4	5	4	5	4	4
29	4	5	4	4	4	5	3	4	4	4	5	5	4
30	6	6	5	6	6	4	6	5	6	6	7	6	7

### 3. Sabor

Panelistas	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13
1	3	2	5	5	5	6	5	4	6	6	6	7	7
2	5	4	4	6	4	5	4	4	5	4	5	5	5
3	3	4	3	5	4	5	6	4	6	5	5	6	6
4	3	5	5	6	6	6	4	4	5	6	5	4	4
5	5	5	5	6	5	5	3	3	5	6	3	5	3
6	3	4	5	6	6	6	5	6	6	7	5	6	7
7	6	7	7	7	5	6	6	6	6	5	5	6	6
8	5	6	5	6	5	6	6	5	6	6	5	6	6
9	5	6	6	7	7	6	4	5	6	5	5	5	6
10	6	4	5	7	6	3	4	3	4	5	4	4	3
11	6	4	5	6	5	4	5	5	6	5	6	3	5
12	5	4	5	5	5	3	3	4	3	4	4	3	4
13	3	3	6	6	6	4	6	6	6	6	7	6	7
14	3	4	3	5	4	5	6	4	6	5	5	6	6
15	3	5	5	6	6	6	4	4	5	6	5	4	4
16	5	5	5	6	5	5	3	3	5	6	3	5	3
17	3	4	5	6	6	6	5	6	6	7	5	6	7
18	6	7	7	7	5	6	6	6	6	5	5	6	6
19	5	6	5	6	5	6	6	5	6	6	5	6	6
20	5	6	6	7	7	6	4	5	6	5	5	5	6
21	6	4	5	7	6	3	4	3	4	5	4	4	3
22	5	6	5	6	5	6	6	5	6	6	5	6	6
23	5	6	6	7	7	6	4	5	6	5	5	5	6
24	6	4	5	7	6	3	4	3	4	5	4	4	3
25	6	4	5	6	5	4	5	5	6	5	6	3	5
26	5	4	5	5	5	3	3	4	3	4	4	3	4
27	3	3	6	6	6	4	6	6	6	6	7	6	7
28	3	4	3	5	4	5	6	4	6	5	5	6	6
29	3	5	5	6	6	6	4	4	5	6	5	4	4
30	5	5	5	6	5	5	3	3	5	6	3	5	3

#### 4. Apariencia general

Panelistas	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13
1	3	3	5	5	6	4	5	3	5	5	5	6	6
2	4	3	4	5	4	4	3	3	4	4	4	4	4
3	4	4	3	5	5	5	6	5	5	5	6	5	5
4	5	6	2	6	6	6	3	5	6	5	3	5	5
5	6	5	5	6	5	5	5	3	5	6	3	5	5
6	5	5	6	6	6	5	5	5	7	7	5	6	6
7	7	7	5	6	5	5	6	7	7	5	5	6	7
8	5	6	5	5	1	5	6	5	5	6	5	5	5
9	5	5	5	6	6	5	5	5	6	6	6	6	6
10	4	3	4	5	4	3	4	4	3	6	5	4	5
11	5	3	5	6	5	4	5	3	5	5	5	4	4
12	5	5	4	4	5	4	4	3	4	4	3	3	4
13	3	3	5	6	6	4	7	6	6	6	7	6	7
14	4	3	4	5	4	4	3	3	4	4	4	4	4
15	4	4	3	5	5	5	6	5	5	5	6	5	5
16	5	6	2	6	6	6	3	5	6	5	3	5	5
17	6	5	5	6	5	5	5	3	5	6	3	5	5
18	5	5	6	6	6	5	5	5	7	7	5	6	6
19	7	7	5	6	5	5	6	7	7	5	5	6	7
20	5	6	5	5	1	5	6	5	5	6	5	5	5
21	5	5	5	6	6	5	5	5	6	6	6	6	6
22	4	3	4	5	4	3	4	4	3	6	5	4	5
23	5	3	5	6	5	4	5	3	5	5	5	4	4
24	5	5	4	4	5	4	4	3	4	4	3	3	4
25	3	3	5	6	6	4	7	6	6	6	7	6	7
26	5	5	6	6	6	5	5	5	7	7	5	6	6
27	7	7	5	6	5	5	6	7	7	5	5	6	7
28	5	6	5	5	1	5	6	5	5	6	5	5	5
29	5	5	5	6	6	5	5	5	6	6	6	6	6
30	4	3	4	5	4	3	4	4	3	6	5	4	5

## Anexo 4

### Resultados de los trece tratamientos de laboratorio certificaciones nacionales de alimentos CENASAC

#### Tratamiento 1.

**CENASAC**  
CERTIFICACIONES NACIONALES DE ALIMENTOS SAC

**INFORME DE ENSAYO N° 0609-2024**

**SOLICITANTE** : SALCEDO OSORIO MARLENY Y SARAVIA ALLCCA YORVI NIRVANA  
**TÍTULO DE TESIS**: EFECTO DE LA PULPA DE LÚCUMA (*Pouteria lucuma*) Y BAZO DE RES (*Bos taurus*) EN LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS Y SENSORIALES DE UNA COMPOTA

**CERTIFICACIONES NACIONALES DE ALIMENTOS S.A.C. –CENA S.A.C.-INFORMA:**  
HABER ANALIZADO LA SIGUIENTE MUESTRA PROPORCIONADA POR-EL SOLICITANTE.

**PRODUCTO DECLARADO** : TRATAMIENTO 1  
**NUMERO DE SOLICITUD** : 0327-2024  
**CANTIDAD DE MUESTRA RECIBIDA** : 200 g  
**CONDICIONES DE RECEPCION** : ENVASADO, EN APARENTE BUEN ESTADO  
**FECHA DE RECEPCION DE LA MUESTRA** : 16 DE SETIEMBRE DE 2024  
**FECHA DE INICIO DE ENSAYOS** : 16 DE SETIEMBRE DE 2024  
**FECHA DE TERMINO DE ENSAYOS** : 19 DE SETIEMBRE DE 2024

**CON LOS SIGUIENTES RESULTADOS:**

**ANÁLISIS MINERALES (100 g)**

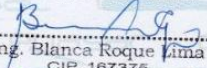
ANALISIS	RESULTADO
Hierro (mg)	3.81

**METODO DE ENSAYO:**  
- 1 - HIERRO: AOAC 978.40 (2005)

**CONDICIONES**

- Prohibida la reproducción total o parcial de este informe, sin la autorización escrita de CENA S.A.C.
- Este informe de ensayo es válido exclusivamente para los requisitos indicados, no pudiendo señalarse implícita o explícitamente a otras características que no se indican de la muestra, no pudiendo extenderse sus conclusiones a ninguna otra muestra que no haya intervenido en la recepción, ensayos y cantidad recibida.
- Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad, con normas de producto como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a CENA S.A.C. son de responsabilidad del Solicitante.

**HUANCAYO, 19 DE SETIEMBRE DE 2024.**

**CENA S.A.C.**  
  
Ing. Blanca Roque Lima  
CIP. 187375

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN DE ESTE DOCUMENTO

Página 1 de 1  
FT-ENS-02/R03/2022-01-02

Dirección: Jr. Magdalena N° 120 San Carlos - Huancayo  
E-mail: [cenasaclaboratorio@hotmail.com](mailto:cenasaclaboratorio@hotmail.com) / [informes@cenasaclab.com](mailto:informes@cenasaclab.com)  
Telf: 064 - 216693 - Cel.: 980043301 - 976088244  
FB: [cenasaclaboratorio@hotmail.com](mailto:cenasaclaboratorio@hotmail.com)  
<https://cenasaclab.com>

## Tratamiento 2.

**CENASAC**  
CERTIFICACIONES NACIONALES DE ALIMENTOS SAC

**INFORME DE ENSAYO N° 0610-2024**

SOLICITANTE : SALCEDO OSORIO MARLENY Y SARAVIA ALLCCA YORVI NIRVANA  
TÍTULO DE TESIS: EFECTO DE LA PULPA DE LÚCUMA (*Pouteria lucuma*) Y BAZO DE RES (*Bos taurus*) EN LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS Y SENSORIALES DE UNA COMPOTA

**CERTIFICACIONES NACIONALES DE ALIMENTOS S.A.C. -CENA S.A.C.-INFORMA:**  
HABER ANALIZADO LA SIGUIENTE MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE.

PRODUCTO DECLARADO	:	TRATAMIENTO 2
NUMERO DE SOLICITUD	:	0328-2024
CANTIDAD DE MUESTRA RECIBIDA	:	200 g
CONDICIONES DE RECEPCION	:	ENVASADO, EN APARENTE BUEN ESTADO
FECHA DE RECEPCION DE LA MUESTRA	:	16 DE SETIEMBRE DE 2024
FECHA DE INICIO DE ENSAYOS	:	16 DE SETIEMBRE DE 2024
FECHA DE TERMINO DE ENSAYOS	:	19 DE SETIEMBRE DE 2024

**CON LOS SIGUIENTES RESULTADOS:**

ANÁLISIS MINERALES (100 g)

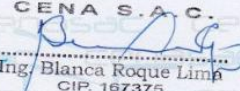
ANALISIS	RESULTADO
Hierro (mg)	5,05

**METODO DE ENSAYO:**  
1. HIERRO: AOAC 978.40 (2005)

**CONDICIONES:**

- Prohibida la reproducción total o parcial de este informe, sin la autorización escrita de CENA S.A.C.
- Este informe de ensayo es válido exclusivamente para los requisitos indicados, no pudiendo señalarse implícita o explícitamente a otras características que no se indican de la muestra, no pudiendo extenderse sus conclusiones a ninguna otra muestra que no haya intervenido en la recepción, ensayos y cantidad recibida.
- Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad, con nombres de producto como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a CENA S.A.C. son de responsabilidad del Solicitante.

**HUANCAYO, 19 DE SETIEMBRE DE 2024.**

**CENA S.A.C.**  
  
Ing. Blanca Roque Lima  
CIP. 167375

Página 1 de 1  
FT-ENS-02/R03/2022-01-02

Dirección: Jr. Magdalena N° 120 San Carlos - Huancayo  
E-mail: [cenasaclaboratorio@hotmail.com](mailto:cenasaclaboratorio@hotmail.com) / [informes@cenasaclab.com](mailto:informes@cenasaclab.com)  
Telf: 064 - 216693 - Cel.: 980043301 - 976088244  
FB. [cenasaclaboratorio@hotmail.com](mailto:cenasaclaboratorio@hotmail.com)  
<https://cenasaclab.com>

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN DE ESTE DOCUMENTO

### Tratamiento 3.

**CENASAC**  
CERTIFICACIONES NACIONALES DE ALIMENTOS SAC

**INFORME DE ENSAYO N° 0611-2024**

**SOLICITANTE :** SALCEDO OSORIO MARLENY Y SARAVIA ALLCCA YORVI NIRVANA  
**TÍTULO DE TESIS:** EFECTO DE LA PULPA DE LÚCUMA (*Pouteria lucuma*) Y BAZO DE RES (*Bos taurus*) EN LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS Y SENSORIALES DE UNA COMPOTA

**CERTIFICACIONES NACIONALES DE ALIMENTOS S.A.C. -CENA S.A.C.-INFORMA:**  
HABER ANALIZADO LA SIGUIENTE MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE.

<b>PRODUCTO DECLARADO</b>	:	TRATAMIENTO 3
<b>NUMERO DE SOLICITUD</b>	:	0329-2024
<b>CANTIDAD DE MUESTRA RECIBIDA</b>	:	200 g
<b>CONDICIONES DE RECEPCION</b>	:	ENVASADO, EN APARENTE BUEN ESTADO
<b>FECHA DE RECEPCION DE LA MUESTRA</b>	:	16 DE SETIEMBRE DE 2024
<b>FECHA DE INICIO DE ENSAYOS</b>	:	16 DE SETIEMBRE DE 2024
<b>FECHA DE TERMINO DE ENSAYOS</b>	:	19 DE SETIEMBRE DE 2024

**CON LOS SIGUIENTES RESULTADOS:**

**ANÁLISIS MINERALES (100 g)**

ANÁLISIS	RESULTADO
Hierro (mg)	3,77

**METODO DE ENSAYO:**  
HIERRÓ- AOAC 978.40 (2005)

**CONDICIONES**

- Prohibida la reproducción total o parcial de este informe, sin la autorización escrita de CENA S.A.C.
- Este informe de ensayo es válido exclusivamente para los requisitos indicados, no pudiendo señalarse implícita o explícitamente a otras características que no se indican de la muestra, no pudiendo extenderse sus conclusiones a ninguna otra muestra que no haya intervenido en la recepción, ensayos y cantidad recibida.
- Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad, con normas de producto como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a CENA S.A.C. son de responsabilidad del Solicitante.

**HUANCAYO, 19 DE SETIEMBRE DE 2024.**

**CENA S.A.C.**  
Ing. Blanca Roque Lima  
CIP. 167375

Página 1 de 1  
FT-ENS-02/R03/2022-01-02

Dirección: Jr. Magdalena N° 120 San Carlos - Huancayo ■  
E-mail: [cenasaclaboratorio@hotmail.com](mailto:cenasaclaboratorio@hotmail.com) / [informes@cenasaclab.com](mailto:informes@cenasaclab.com) ■  
Telf: 064 - 216693 - Cel.: 980043301 - 976088244 ■  
FB. [cenasaclaboratorio@hotmail.com](mailto:cenasaclaboratorio@hotmail.com) ■  
<https://cenasaclab.com> ■

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN DE ESTE DOCUMENTO

## Tratamiento 4.



### INFORME DE ENSAYO N° 0612-2024

SOLICITANTE : SALCEDO OSORIO MARLENY Y SARAVIA ALLCCA YORVI NIRVANA  
TÍTULO DE TESIS: EFECTO DE LA PULPA DE LÚCUMA (*Pouteria lucuma*) Y BAZO DE RES (*Bos taurus*) EN LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS Y SENSORIALES DE UNA COMPOTA

**CERTIFICACIONES NACIONALES DE ALIMENTOS S.A.C. –CENA S.A.C.-INFORMA:**  
HABER ANALIZADO LA SIGUIENTE MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE.

PRODUCTO DECLARADO : TRATAMIENTO 4  
NUMERO DE SOLICITUD : 0330-2024  
CANTIDAD DE MUESTRA RECIBIDA : 200 g  
CONDICIONES DE RECEPCION : ENVASADO, EN APARENTE BUEN ESTADO  
FECHA DE RECEPCION DE LA MUESTRA : 16 DE SETIEMBRE DE 2024  
FECHA DE INICIO DE ENSAYOS : 16 DE SETIEMBRE DE 2024  
FECHA DE TERMINO DE ENSAYOS : 19 DE SETIEMBRE DE 2024

CON LOS SIGUIENTES RESULTADOS:

#### ANÁLISIS MINERALES (100 g)

ANÁLISIS	RESULTADO
Hierro (mg)	1,88

#### METODO DE ENSAYO:

1- HIERRO: AOAC 978.40 (2005)

#### CONDICIONES

- Prohíbida la reproducción total o parcial de este informe, sin la autorización escrita de CENA S.A.C.
- Este informe de ensayo es válido exclusivamente para los requisitos indicados, no pudiendo señalarse implícita o explícitamente a otras características que no se indican de la muestra, no pudiendo extenderse sus conclusiones a ninguna otra muestra que no haya intervenido en la recepción, ensayos y cantidad recibida.
- Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad, con nombres de producto como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a CENA S.A.C. son de responsabilidad del Solicitante.

HUANCAYO, 19 DE SETIEMBRE DE 2024.

CENA S.A.C.

Ing. Blanca Roque Lima  
CIP. 167375

Página 1 de 1

FT-ENS-02/R03/2022-01-02

Dirección: Jr. Magdalena N° 120 San Carlos - Huancayo ■  
E-mail: [cenasaclaboratorio@hotmail.com](mailto:cenasaclaboratorio@hotmail.com) / [informes@cenasaclab.com](mailto:informes@cenasaclab.com) ■  
Telf: 064 - 216693 - Cel.: 980043301 - 976088244 ■  
FB. [cenasaclaboratorio@hotmail.com](mailto:cenasaclaboratorio@hotmail.com) ■  
<https://cenasaclab.com> ■

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN DE ESTE DOCUMENTO

## Tratamiento 5.



CERTIFICACIONES NACIONALES DE ALIMENTOS SAC

### INFORME DE ENSAYO N° 0613-2024

**SOLICITANTE** : SALCEDO OSORIO MARLENY Y SARAVIA ALLCCA YORVI NIRVANA  
**TÍTULO DE TESIS**: EFECTO DE LA PULPA DE LÚCUMA (*Pouteria lucuma*) Y BAZO DE RES (*Bos taurus*) EN LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS Y SENSORIALES DE UNA COMPOTA

#### CERTIFICACIONES NACIONALES DE ALIMENTOS S.A.C. –CENA S.A.C.-INFORMA:

HABER ANALIZADO LA SIGUIENTE MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE.

**PRODUCTO DECLARADO** : TRATAMIENTO 5  
**NUMERO DE SOLICITUD** : 0331-2024  
**CANTIDAD DE MUESTRA RECIBIDA** : 200 g  
**CONDICIONES DE RECEPCION** : ENVASADO, EN APARENTE BUEN ESTADO  
**FECHA DE RECEPCION DE LA MUESTRA** : 16 DE SETIEMBRE DE 2024  
**FECHA DE INICIO DE ENSAYOS** : 16 DE SETIEMBRE DE 2024  
**FECHA DE TERMINO DE ENSAYOS** : 19 DE SETIEMBRE DE 2024

CON LOS SIGUIENTES RESULTADOS:

#### ANÁLISIS MINERALES (100 g)

ANALISIS	RESULTADO
Hierro (mg)	3,80

#### METODO DE ENSAYO:

1. HIERRO: AOAC 978.40 (2005)

#### CONDICIONES

- Prohíbe la reproducción total o parcial de este informe, sin la autorización escrita de CENA S.A.C.
- Este informe de ensayo es válido exclusivamente para los requisitos indicados, no pudiendo señalarse implícita o explícitamente a otras características que no se indican de la muestra, no pudiendo extenderse sus conclusiones a ninguna otra muestra que no haya intervenido en la recepción, ensayos y cantidad recibida.
- Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad, con normas de producto como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a CENA S.A.C. son de responsabilidad del Solicitante.

HUANCAYO, 19 DE SETIEMBRE DE 2024.

CENA S.A.C.  
  
Ing. Blanca Roque Lima  
CIP. 167375

Página 1 de 1  
FT-ENS-02/R03/2022-01-02

Dirección: Jr. Magdalena N° 120 San Carlos - Huancayo ■  
E-mail: [cenasaclaboratorio@hotmail.com](mailto:cenasaclaboratorio@hotmail.com) / [informes@cenasaclab.com](mailto:informes@cenasaclab.com) ■  
Telf: 064 - 216693 - Cel.: 980043301 - 976088244 ■  
FB. [cenasaclaboratorio@hotmail.com](mailto:cenasaclaboratorio@hotmail.com) ■  
<https://cenasaclab.com> ■

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN DE ESTE DOCUMENTO

## Tratamiento 6.

**CENASAC**  
CERTIFICACIONES NACIONALES DE ALIMENTOS SAC

**INFORME DE ENSAYO N° 0614-2024**

**SOLICITANTE** : SALCEDO OSORIO MARLENY Y SARAVIA ALLCCA YORVI NIRVANA  
**TÍTULO DE TESIS:** EFECTO DE LA PULPA DE LÚCUMA (*Pouteria lucuma*) Y BAZO DE RES (*Bos taurus*) EN LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS Y SENSORIALES DE UNA COMPOTA

**CERTIFICACIONES NACIONALES DE ALIMENTOS S.A.C. –CENA S.A.C.-INFORMA:**  
HABER ANALIZADO LA SIGUIENTE MUESTRA PROPORCIONADA POR-EL SOLICITANTE.

**PRODUCTO DECLARADO** : TRATAMIENTO 6  
**NUMERO DE SOLICITUD** : 0332-2024  
**CANTIDAD DE MUESTRA RECIBIDA** : 200 g  
**CONDICIONES DE RECEPCION** : ENVASADO, EN APARENTE BUEN ESTADO  
**FECHA DE RECEPCION DE LA MUESTRA** : 16 DE SETIEMBRE DE 2024  
**FECHA DE INICIO DE ENSAYOS** : 16 DE SETIEMBRE DE 2024  
**FECHA DE TERMINO DE ENSAYOS** : 19 DE SETIEMBRE DE 2024

**CON LOS SIGUIENTES RESULTADOS:**

**ANÁLISIS MINERALES (100 g)**

ANÁLISIS	RESULTADO
Hierro (mg)	3,90

**METODO DE ENSAYO:**  
1. HIERRO: AOAC 976.40 (2005)

**CONDICIONES**

- Prohíbe la reproducción total o parcial de este informe, sin la autorización escrita de CENA S.A.C.
- Este informe de ensayo es válido exclusivamente para los requisitos indicados, no pudiendo señalarse implícita o explícitamente a otras características que no se indican de la muestra, no pudiendo extenderse sus conclusiones a ninguna otra muestra que no haya intervenido en la recepción, ensayos y cantidad recibida.
- Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad, con normas de producto como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a CENA S.A.C. son de responsabilidad del Solicitante.

**HUANCAYO, 19 DE SETIEMBRE DE 2024.**

**CENA S.A.C.**  
  
Ing. Blanca Roque Lima  
CIP. 167375

Página 1 de 1  
FT-ENS-02/R03/2022-01-02

Dirección: Jr. Magdalena N° 120 San Carlos - Huancayo ■  
E-mail: [cenasaclaboratorio@hotmail.com](mailto:cenasaclaboratorio@hotmail.com) / [informes@cenasaclab.com](mailto:informes@cenasaclab.com) ■  
Telf. 064 - 216693 - Cel.: 980043301 - 976088244 ■  
FB. [cenasaclaboratorio@hotmail.com](mailto:cenasaclaboratorio@hotmail.com) ■  
<https://cenasaclab.com> ■

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN DE ESTE DOCUMENTO

## Tratamiento 7.



CERTIFICACIONES NACIONALES DE ALIMENTOS SAC

### INFORME DE ENSAYO N° 0615-2024

**SOLICITANTE :** SALCEDO OSORIO MARLENY Y SARAVIA ALLCCA YORVI NIRVANA  
**TÍTULO DE TESIS:** EFECTO DE LA PULPA DE LÚCUMA (*Pouteria lucuma*) Y BAZO DE RES (*Bos taurus*) EN LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS Y SENSORIALES DE UNA COMPOTA

#### CERTIFICACIONES NACIONALES DE ALIMENTOS S.A.C. –CENA S.A.C.-INFORMA:

HABER ANALIZADO LA SIGUIENTE MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE.

**PRODUCTO DECLARADO :** TRATAMIENTO 7  
**NUMERO DE SOLICITUD :** 0333-2024  
**CANTIDAD DE MUESTRA RECIBIDA :** 200 g  
**CONDICIONES DE RECEPCION :** ENVASADO, EN APARENTE BUEN ESTADO  
**FECHA DE RECEPCION DE LA MUESTRA :** 16 DE SETIEMBRE DE 2024  
**FECHA DE INICIO DE ENSAYOS :** 16 DE SETIEMBRE DE 2024  
**FECHA DE TERMINO DE ENSAYOS :** 19 DE SETIEMBRE DE 2024

CON LOS SIGUIENTES RESULTADOS:

#### ANÁLISIS MINERALES (100 g)

ANÁLISIS	RESULTADO
Hierro (mg)	4,90

#### METODO DE ENSAYO:

1. HIERRO: AOAC 978.40 (2005)

#### CONDICIONES:

- Prohibida la reproducción total o parcial de este informe, sin la autorización escrita de CENA S.A.C.
- Este informe de ensayo es válido exclusivamente para los requisitos indicados, no pudiendo señalarse implícita o explícitamente a otras características que no se indican de la muestra, no pudiendo extenderse sus conclusiones a ninguna otra muestra que no haya intervenido en la recepción, ensayo y certificación recibida.
- Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad, con normas de producto como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a CENA S.A.C. son de responsabilidad del Solicitante.

HUANCAYO, 19 DE SETIEMBRE DE 2024.

CENA S.A.C.

Ing. Blanca Roque Lima  
CIP. 167375

Página 1 de 1  
FT-ENS-02/R03/2022-01-02

Dirección: Jr. Magdalena N° 120 San Carlos - Huancayo ■  
E-mail: [cenasaclaboratorio@hotmail.com](mailto:cenasaclaboratorio@hotmail.com) / [informes@cenasaclab.com](mailto:informes@cenasaclab.com) ■  
Telf: 064 - 216693 - Cel.: 980043301 - 976088244 ■  
FB. [cenasaclaboratorio@hotmail.com](mailto:cenasaclaboratorio@hotmail.com) ■  
<https://cenasaclab.com> ■

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN DE ESTE DOCUMENTO

## Tratamiento 8.

# CENASAC

CERTIFICACIONES NACIONALES DE ALIMENTOS SAC

## INFORME DE ENSAYO N° 0616-2024

**SOLICITANTE** : SALCEDO OSORIO MARLENY Y SARAVIA ALLCCA YORVI NIRVANA  
**TÍTULO DE TESIS**: EFECTO DE LA PULPA DE LÚCUMA (*Pouteria lucuma*) Y BAZO DE RES (*Bos taurus*) EN LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS Y SENSORIALES DE UNA COMPOTA

**CERTIFICACIONES NACIONALES DE ALIMENTOS S.A.C. –CENA S.A.C.-INFORMA:**  
HABER ANALIZADO LA SIGUIENTE MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE.

**PRODUCTO DECLARADO** : TRATAMIENTO 8  
**NUMERO DE SOLICITUD** : 0334-2024  
**CANTIDAD DE MUESTRA RECIBIDA** : 200 g  
**CONDICIONES DE RECEPCION** : ENVASADO, EN APARENTE BUEN ESTADO  
**FECHA DE RECEPCION DE LA MUESTRA** : 16 DE SETIEMBRE DE 2024  
**FECHA DE INICIO DE ENSAYOS** : 16 DE SETIEMBRE DE 2024  
**FECHA DE TERMINO DE ENSAYOS** : 19 DE SETIEMBRE DE 2024

CON LOS SIGUIENTES RESULTADOS:

### ANÁLISIS MINERALES (100 g)

ANÁLISIS	RESULTADO
Hierro (mg)	4.65

#### METODO DE ENSAYO:

1. HIERRO: AOAC 978.40 (2005)

#### CONDICIONES

- Prohibida la reproducción total o parcial de este informe, sin la autorización escrita de CENA S.A.C.
- Este informe de ensayo es válido exclusivamente para los requisitos indicados, no pudiendo señalarse implícita o explícitamente a otras características que no se indican de la muestra, no pudiendo extenderse sus conclusiones a ninguna otra muestra que no haya intervenido en la recepción, ensayos y cantidad recibida.
- Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad, con normas de producto como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a CENA S.A.C. son de responsabilidad del Solicitante.

HUANCAYO, 19 DE SETIEMBRE DE 2024.

CENA S.A.C.

Ing. Blanca Roque Lima  
CIP. 167375

Página 1 de 1  
FT-ENS-02/R03/2022-01-02

Dirección: Jr. Magdalena N° 120 San Carlos - Huancayo ■  
E-mail: [cenasaclaboratorio@hotmail.com](mailto:cenasaclaboratorio@hotmail.com) / [informes@cenasaclab.com](mailto:informes@cenasaclab.com) ■  
Tel: 064 - 216693 - Cel.: 980043301 - 976088244 ■  
FB. [cenasaclaboratorio@hotmail.com](mailto:cenasaclaboratorio@hotmail.com) ■  
<https://cenasaclab.com> ■

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN DE ESTE DOCUMENTO

## Tratamiento 9.



CERTIFICACIONES NACIONALES DE ALIMENTOS SAC

### INFORME DE ENSAYO N° 0617-2024

**SOLICITANTE** : SALCEDO OSORIO MARLENY Y SARAVIA ALLCCA YORVI NIRVANA  
**TÍTULO DE TESIS**: EFECTO DE LA PULPA DE LÚCUMA (*Pouteria lucuma*) Y BAZO DE RES (*Bos taurus*) EN LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS Y SENSORIALES DE UNA COMPOTA

**CERTIFICACIONES NACIONALES DE ALIMENTOS S.A.C. –CENA S.A.C.-INFORMA:**  
HABER ANALIZADO LA SIGUIENTE MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE.

**PRODUCTO DECLARADO** : TRATAMIENTO 9  
**NUMERO DE SOLICITUD** : 0335-2024  
**CANTIDAD DE MUESTRA RECIBIDA** : 200 g  
**CONDICIONES DE RECEPCION** : ENVASADO, EN APARENTE BUEN ESTADO  
**FECHA DE RECEPCION DE LA MUESTRA** : 16 DE SETIEMBRE DE 2024  
**FECHA DE INICIO DE ENSAYOS** : 16 DE SETIEMBRE DE 2024  
**FECHA DE TERMINO DE ENSAYOS** : 19 DE SETIEMBRE DE 2024

CON LOS SIGUIENTES RESULTADOS:

#### ANÁLISIS MINERALES (100 g)

ANALISIS	RESULTADO
Hierro (mg)	3,80

#### METODO DE ENSAYO:

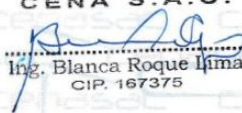
1. HIERRO: AOAC 978.40 (2005)

#### CONDICIONES

- Prohibida la reproducción total o parcial de este informe, sin la autorización escrita de CENA S.A.C.
- Este informe de ensayo es válido exclusivamente para los requisitos indicados, no pudiendo señalarse implícita o explícitamente a otras características que no se indican de la muestra, no pudiendo extenderse sus conclusiones a ninguna otra muestra que no haya intervenido en la recepción, ensayos y cantidad recibida.
- Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad, con normas de producto como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a CENA S.A.C. son de responsabilidad del Solicitante.

HUANCAYO, 19 DE SETIEMBRE DE 2024.

CENA S.A.C.

  
Ing. Blanca Roque Lima  
CIP. 167375

Página 1 de 1

FT-ENS-02/R03/2022-01-02

Dirección: Jr. Magdalena N° 120 San Carlos - Huancayo ■  
E-mail: [cenasaclaboratorio@hotmail.com](mailto:cenasaclaboratorio@hotmail.com) / [informes@cenasaclab.com](mailto:informes@cenasaclab.com) ■  
Telf: 064 - 216693 - Cel.: 980043301 - 976088244 ■  
FB. [cenasaclaboratorio@hotmail.com](https://cenasaclab.com) ■  
<https://cenasaclab.com> ■

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN DE ESTE DOCUMENTO

## Tratamiento 10.



CERTIFICACIONES NACIONALES DE ALIMENTOS SAC

### INFORME DE ENSAYO N° 0618-2024

**SOLICITANTE** : SALCEDO OSORIO MARLENY Y SARAVIA ALLCCA YORVI NIRVANA  
**TÍTULO DE TESIS**: EFECTO DE LA PULPA DE LÚCUMA (*Pouteria lucuma*) Y BAZO DE RES (*Bos taurus*) EN LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS Y SENSORIALES DE UNA COMPOTA

#### CERTIFICACIONES NACIONALES DE ALIMENTOS S.A.C. –CENA S.A.C.-INFORMA:

HABER ANALIZADO LA SIGUIENTE MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE.

**PRODUCTO DECLARADO** : TRATAMIENTO 10  
**NUMERO DE SOLICITUD** : 0336-2024  
**CANTIDAD DE MUESTRA RECIBIDA** : 200 g  
**CONDICIONES DE RECEPCION** : ENVASADO, EN APARENTE BUEN ESTADO  
**FECHA DE RECEPCION DE LA MUESTRA** : 16 DE SETIEMBRE DE 2024  
**FECHA DE INICIO DE ENSAYOS** : 16 DE SETIEMBRE DE 2024  
**FECHA DE TERMINO DE ENSAYOS** : 19 DE SETIEMBRE DE 2024

CON LOS SIGUIENTES RESULTADOS:

#### ANÁLISIS MINERALES (100 g)

ANÁLISIS	RESULTADO
Hierro (mg)	3,79

#### METODO DE ENSAYO:

1. HIERRO- AOAC 978.40 (2005)

#### CONDICIONES

- Prohibida la reproducción total o parcial de este informe, sin la autorización escrita de CENA S.A.C.
- Este informe de ensayo es válido exclusivamente para los requisitos indicados, no pudiendo señalarse implícita o explícitamente a otras características que no se indican de la muestra, no pudiendo extenderse sus conclusiones a ninguna otra muestra que no haya intervenido en la recepción, ensayos y cantidad recibida.
- Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad, con normas de producto como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a CENA S.A.C. son de responsabilidad del Solicitante.

HUANCAYO, 19 DE SETIEMBRE DE 2024.

CENA S.A.C.

Ing. Blanca Roque Lima  
C.I.P. 167375

Página 1 de 1

FT-ENS-02/R03/2022-01-02

Dirección: Jr. Magdalena N° 120 San Carlos - Huancayo ■  
E-mail: [cenasaclaboratorio@hotmail.com](mailto:cenasaclaboratorio@hotmail.com) / [informes@cenasaclab.com](mailto:informes@cenasaclab.com) ■

Telf.: 064 - 216693 - Cel.: 980043301 - 976088244 ■

FB. [cenasaclaboratorio@hotmail.com](mailto:cenasaclaboratorio@hotmail.com) ■

<https://cenasaclab.com> ■

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN DE ESTE DOCUMENTO

## Tratamiento 11.



CERTIFICACIONES NACIONALES DE ALIMENTOS SAC

### INFORME DE ENSAYO N° 0619-2024

**SOLICITANTE :** SALCEDO OSORIO MARLENY Y SARAVIA ALLCCA YORVI NIRVANA  
**TÍTULO DE TESIS:** EFECTO DE LA PULPA DE LÚCUMA (*Pouteria lucuma*) Y BAZO DE RES (*Bos taurus*) EN LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS Y SENSORIALES DE UNA COMPOTA

#### CERTIFICACIONES NACIONALES DE ALIMENTOS S.A.C. –CENA S.A.C.-INFORMA:

HABER ANALIZADO LA SIGUIENTE MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE.

**PRODUCTO DECLARADO :** TRATAMIENTO 11  
**NUMERO DE SOLICITUD :** 0337-2024  
**CANTIDAD DE MUESTRA RECIBIDA :** 200 g  
**CONDICIONES DE RECEPCION :** ENVASADO, EN APARENTE BUEN ESTADO  
**FECHA DE RECEPCION DE LA MUESTRA :** 16 DE SETIEMBRE DE 2024  
**FECHA DE INICIO DE ENSAYOS :** 16 DE SETIEMBRE DE 2024  
**FECHA DE TERMINO DE ENSAYOS :** 19 DE SETIEMBRE DE 2024

CON LOS SIGUIENTES RESULTADOS:

#### ANÁLISIS MINERALES (100 g)

ANÁLISIS	RESULTADO
Hierro (mg)	1,80

#### METODO DE ENSAYO:

HIERRO: AOAC 978.40 (2005)

#### CONDICIONES:

- Prohibida la reproducción total o parcial de este informe, sin la autorización escrita de CENA S.A.C.
- Este informe de ensayo es válido exclusivamente para los requisitos indicados, no pudiendo señalarse implícita o explícitamente a otras características que no se indican de la muestra, no pudiendo extenderse sus conclusiones a ninguna otra muestra que no haya intervenido en la recepción, ensayos y cantidad recibida.
- Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad, con normas de producto como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a CENA S.A.C. son de responsabilidad del Solicitante.

HUANCAYO, 19 DE SETIEMBRE DE 2024.

CENA S.A.C.

Ing. Blanca Roque Lima  
CIP. 167375

Página 1 de 1  
FT-ENS-02/R03/2022-01-02

Dirección: Jr. Magdalena N° 120 San Carlos - Huancayo ■  
E-mail: [cenasaclaboratorio@hotmail.com](mailto:cenasaclaboratorio@hotmail.com) / [informes@cenasaclab.com](mailto:informes@cenasaclab.com) ■  
Telf: 064 - 216693 - Cel.: 980043301 - 976088244 ■  
FB. [cenasaclaboratorio@hotmail.com](mailto:cenasaclaboratorio@hotmail.com) ■  
<https://cenasaclab.com> ■

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN DE ESTE DOCUMENTO

## Tratamiento 12.



CERTIFICACIONES NACIONALES DE ALIMENTOS SAC

### INFORME DE ENSAYO N° 0620-2024

**SOLICITANTE** : SALCEDO OSORIO MARLENY Y SARAVIA ALLCCA YORVI NIRVANA  
**TÍTULO DE TESIS**: EFECTO DE LA PULPA DE LÚCUMA (*Pouteria lucuma*) Y BAZO DE RES (*Bos taurus*) EN LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS Y SENSORIALES DE UNA COMPOTA

**CERTIFICACIONES NACIONALES DE ALIMENTOS S.A.C. –CENA S.A.C.-INFORMA:**  
HABER ANALIZADO LA SIGUIENTE MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE.

**PRODUCTO DECLARADO** : TRATAMIENTO 12  
**NUMERO DE SOLICITUD** : 0338-2024  
**CANTIDAD DE MUESTRA RECIBIDA** : 200 g  
**CONDICIONES DE RECEPCION** : ENVASADO, EN APARENTE BUEN ESTADO  
**FECHA DE RECEPCION DE LA MUESTRA** : 16 DE SETIEMBRE DE 2024  
**FECHA DE INICIO DE ENSAYOS** : 16 DE SETIEMBRE DE 2024  
**FECHA DE TERMINO DE ENSAYOS** : 19 DE SETIEMBRE DE 2024

CON LOS SIGUIENTES RESULTADOS:

#### ANÁLISIS MINERALES (100 g)

ANÁLISIS	RESULTADO
Hierro (mg)	1,75

#### METODO DE ENSAYO:

1. HIERRO: AOAC 978.40 (2005)

#### CONDICIONES

- Prohibida la reproducción total o parcial de este informe, sin la autorización escrita de CENA S.A.C.
- Este informe de ensayo es válido exclusivamente para los requisitos indicados, no pudiendo señalarse implícita o explícitamente a otras características que no se indican de la muestra, no pudiendo extenderse sus conclusiones a ninguna otra muestra que no haya intervenido en la recepción, ensayos y cantidad recibida.
- Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad, con normas de producto como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a CENA S.A.C. son de responsabilidad del Solicitante.

HUANCAYO, 19 DE SETIEMBRE DE 2024.

CENA S.A.C.

Ing. Blanca Roque Lima  
CIP. 167375

Página 1 de 1  
FT-ENS-02/R03/2022-01-02

Dirección: Jr. Magdalena N° 120 San Carlos - Huancayo ■  
E-mail: [cenasaclaboratorio@hotmail.com](mailto:cenasaclaboratorio@hotmail.com) / [informes@cenasaclab.com](mailto:informes@cenasaclab.com) ■  
Telf: 064 - 216693 - Cel.: 980043301 - 976088244 ■  
FB. [cenasaclaboratorio@hotmail.com](mailto:cenasaclaboratorio@hotmail.com) ■  
<https://cenasaclab.com> ■

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN DE ESTE DOCUMENTO

## Tratamiento 13.



### INFORME DE ENSAYO N° 0621-2024

**SOLICITANTE** : SALCEDO OSORIO MARLENY Y SARAVIA ALLCCA YORVI NIRVANA  
**TÍTULO DE TESIS**: EFECTO DE LA PULPA DE LÚCUMA (*Pouteria lucuma*) Y BAZO DE RES (*Bos taurus*) EN LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS Y SENSORIALES DE UNA COMPOTA

**CERTIFICACIONES NACIONALES DE ALIMENTOS S.A.C. –CENA S.A.C.-INFORMA:**  
HABER ANALIZADO LA SIGUIENTE MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE.

**PRODUCTO DECLARADO** : TRATAMIENTO 13  
**NUMERO DE SOLICITUD** : 0339-2024  
**CANTIDAD DE MUESTRA RECIBIDA** : 200 g  
**CONDICIONES DE RECEPCION** : ENVASADO, EN APARENTE BUEN ESTADO  
**FECHA DE RECEPCION DE LA MUESTRA** : 16 DE SETIEMBRE DE 2024  
**FECHA DE INICIO DE ENSAYOS** : 16 DE SETIEMBRE DE 2024  
**FECHA DE TERMINO DE ENSAYOS** : 19 DE SETIEMBRE DE 2024

CON LOS SIGUIENTES RESULTADOS:

#### ANÁLISIS MINERALES (100 g)

ANALISIS	RESULTADO
Hierro (mg)	3,82

#### METODO DE ENSAYO:

1. HIERRO: AOAC 978.40 (2005)

#### CONDICIONES

- Prohibida la reproducción total o parcial de este informe, sin la autorización escrita de CENA S.A.C.
- Este informe de ensayo es válido exclusivamente para los requisitos indicados, no pudiendo señalarse implícita o explícitamente a otras características que no se indican de la muestra, no pudiendo extenderse sus conclusiones a ninguna otra muestra que no haya intervenido en la recepción, ensayos y cantidad recibida.
- Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad, con normas de producto como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a CENA S.A.C. son de responsabilidad del Solicitante.

HUANCAYO, 19 DE SETIEMBRE DE 2024.

CENA S.A.C.

Ing. Blanca Roque Lima  
CIP. 167375

Página 1 de 1  
FT-ENS-02/R03/2022-01-02

Dirección: Jr. Magdalena N° 120 San Carlos - Huancayo ■  
E-mail: [cenasaclaboratorio@hotmail.com](mailto:cenasaclaboratorio@hotmail.com) / [informes@cenasaclab.com](mailto:informes@cenasaclab.com) ■  
Telf: 064 - 216693 - Cel.: 980043301 - 976088244 ■  
FB. [cenasaclaboratorio@hotmail.com](mailto:cenasaclaboratorio@hotmail.com) ■  
<https://cenasaclab.com> ■

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN DE ESTE DOCUMENTO

## Anexo 5

### *Proceso de obtención de la pulpa de lúcuma*

a) Desinfectado de lúcuma



b) Pelado de lúcuma



c) Licuado para pulpa



d) Mezclado



**Anexo 6**

*Proceso de obtención del filtrado de bazo de res*

a) Escaldado  
rez



b) Retirado de capa externa



c) Licuado de bazo de



d)

*Obtención de líquido filtrado*



## **Anexo 7**

*Adición de la pectina y Ac. cítrico*



## **Anexo 8**

*Análisis de las características químicas de la compota de pulpa de lúcuma y bazo de res (Acidez y proteína)*

### **Determinación de la humedad**

a) Pesado



b) Preparación de la muestra



c) Filtrado de las muestras



d) Titulación de las muestras



e) Resultados de la titulación



## Determinación de proteína

a) Preparación de muestra



b) Equipo Kendal



c) Resultado mediante método Kendal



### Anexo 9

Análisis de las características de físicas de la compota de pulpa de lúcuma y bazo de res (humedad y °brix)

a) Secado en estufa



b) Determinación de grados °Brix



## Anexo 10

Análisis sensorial por los panelistas



**UNSCH**FACULTAD DE INGENIERÍA  
**QUÍMICA Y**  
METALURGIA

## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS PRESENCIAL:

(Reglamento de grados y títulos, aprobado con RCU N° 314-2021-UNSCH-CU)

**Efecto de la pulpa de lúcuma (*Pouteria lucuma*) y bazo de res (*Bos taurus*) en las características físicas, químicas y sensoriales de una compota**

**Expositora: Marleny Salcedo Osorio**  
**Bachiller en Ingeniería en Industrias Alimentarias**

Expediente N° 2476179

Resolución Decanal N° 258-2024-UNSCH-FIQM/D

Fecha: 10-12-2024

En la Sala de Conferencias "Pedro VILLENA HIDALGO" de la Facultad de Ingeniería Química y Metalurgia, ubicada en la Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga (H-121), siendo las ocho de la mañana con cinco minutos del día jueves doce de diciembre del año dos mil veinticuatro, se reunieron la Bachiller en Ingeniería en Industrias Alimentarias **Marleny Salcedo Osorio**, los Docentes Miembros del Jurado de Sustentación Ingenieros: Dr. Wifredo TRASMONTÉ PINDAY, Mg. Wuelde Cesar DIAZ MALDONADO y Mg. Wiler Hugo DE LA CRUZ QUISPE, bajo la Presidencia del Dr. Agustín Julián PORTUGUEZ MAURTUA (Decano de la FIQM), Dr. Antonio Jesús MATOS ALEJANDRO (Docente Asesor de la Tesis), el Mg. Fredy Rober PARIONA ESCALANTE (Secretario-Docente) y el público asistente.

Acto seguido, el Presidente del Jurado de Sustentación dispuso que el Secretario Docente dé lectura a los antecedentes tramitados para el presente Acto Público de Sustentación de la Tesis: **Efecto de la pulpa de lúcuma (*Pouteria lucuma*) y bazo de res (*Bos taurus*) en las características físicas, químicas y sensoriales de una compota**, presentado por la Bachiller **Marleny Salcedo Osorio**. A continuación, el Secretario-Docente procedió a dar lectura a la Resolución Decanal N° 258-2024-UNSCH-FIQM/D.

Luego, el Presidente del Jurado invitó a la Bachiller **Marleny Salcedo Osorio**, a pasar al estrado y exponer su trabajo de Tesis en un tiempo máximo de cuarenta y cinco minutos.

Terminada la exposición de la Bachiller, el Presidente invitó a los Señores Miembros del Jurado de Sustentación a que formulen sus preguntas y señalen sus observaciones, en el siguiente orden: Mg. Wiler Hugo DE LA CRUZ QUISPE, Mg. Wuelde Cesar DIAZ MALDONADO y Dr. Wifredo TRASMONTÉ PINDAY. Luego el Presidente invitó al Dr. Antonio Jesús MATOS ALEJANDRO para que, en su condición de Docente Asesor, se sirva levantar las observaciones del Jurado y efectuar las aclaraciones que considere conveniente.

Concluyó con esta etapa el Dr. Agustín Julián PORTUGUEZ MAURTUA, en su condición de Presidente.



UNSCH

FACULTAD DE INGENIERÍA  
QUÍMICA Y  
METALURGIA

## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS PRESENCIAL:

(Reglamento de grados y títulos, aprobado con RCU N° 314-2021-UNSCH-CU)

**Efecto de la pulpa de lúcuma (*Pouteria lucuma*) y bazo de res (*Bos taurus*) en las características físicas, químicas y sensoriales de una compota**

**Expositora: Marleny Salcedo Osorio**  
**Bachiller en Ingeniería en Industrias Alimentarias**

Expediente N° 2476179

Resolución Decanal N° 258-2024-UNSCH-FIQM/D

Fecha: 10-12-2024

Culminada la etapa de preguntas, el Presidente del Jurado invitó a la Sustentante y al público para que se sirvan abandonar la Sala de Conferencias con la finalidad de permitir al Jurado de Sustentación deliberar sobre la evaluación a otorgar. Se alcanzó el siguiente resultado. **APROBADA POR UNANIMIDAD PROMEDIO CATORCE (14).**

Finalmente el Presidente del Jurado dispuso que se invite a la Sustentante y al público asistente a que se sirvan ingresar a la Sala de Conferencias, y anunció que la Bachiller **Marleny Salcedo Osorio**, ha resultado **APROBADA POR UNANIMIDAD**, y por lo tanto a partir de la fecha la Universidad y la Facultad cuenta con una flamante **INGENIERA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS** y le augura éxitos en su desempeño profesional.

Siendo las nueve de la mañana con cincuenta y cinco minutos, se dio por concluido el acto académico de Sustentación de Tesis. En fe de lo cual firmamos:

Dr. Agustín Julian PORTUGUEZ MAURTUA  
Presidente

Dr. Wilfredo TRASMONTÉ PINDAY  
Miembro

Mg. Wuelde Cesar DIAZ MALDONADO  
Miembro

Mg. Wiler Hugo DE LA CRUZ QUISPE  
Miembro

Mg. Fredy Rober PARIONA ESCALANTE  
(Secretario Docente)

**UNSCH**FACULTAD DE INGENIERÍA  
**QUÍMICA Y**  
METALURGIA**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS PRESENCIAL:**

(Reglamento de grados y títulos, aprobado con RCU N° 314-2021-UNSCH-CU)

**Efecto de la pulpa de lúcuma (*Pouteria lucuma*) y bazo de res (*Bos taurus*) en las características físicas, químicas y sensoriales de una compota****Expositora: Yorvi Nirvana Saravia Allcca**  
**Bachiller en Ingeniería en Industrias Alimentarias**

Expediente N° 2476179

Resolución Decanal N° 258-2024-UNSCH-FIQM/D

Fecha: 10-12-2024

En la Sala de Conferencias “Pedro VILLENA HIDALGO” de la Facultad de Ingeniería Química y Metalurgia, ubicada en la Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga (H-121), siendo las ocho de la mañana con cinco minutos del día jueves doce de diciembre del año dos mil veinticuatro, se reunieron la Bachiller en Ingeniería en Industrias Alimentarias **Yorvi Nirvana Saravia Allcca**, los Docentes Miembros del Jurado de Sustentación Ingenieros: Dr. Wifredo TRASMONTÉ PINDAY, Mg. Wuelde Cesar DIAZ MALDONADO y Mg. Wiler Hugo DE LA CRUZ QUISPE, bajo la Presidencia del Dr. Agustín Julián PORTUGUEZ MAURTUA (Decano de la FIQM), Dr. Antonio Jesús MATOS ALEJANDRO (Docente Asesor de la Tesis), el Mg. Fredy Rober PARIONA ESCALANTE (Secretario-Docente) y el público asistente.

Acto seguido, el Presidente del Jurado de Sustentación dispuso que el Secretario Docente dé lectura a los antecedentes tramitados para el presente Acto Público de Sustentación de la Tesis: **Efecto de la pulpa de lúcuma (*Pouteria lucuma*) y bazo de res (*Bos taurus*) en las características físicas, químicas y sensoriales de una compota**, presentado por la Bachiller **Yorvi Nirvana Saravia Allcca**. A continuación, el Secretario-Docente procedió a dar lectura a la Resolución Decanal N° 258-2024-UNSCH-FIQM/D.

Luego, el Presidente del Jurado invitó a la Bachiller **Yorvi Nirvana Saravia Allcca**, a pasar al estrado y exponer su trabajo de Tesis en un tiempo máximo de cuarenta y cinco minutos.

Terminada la exposición de la Bachiller, el Presidente invitó a los Señores Miembros del Jurado de Sustentación a que formulen sus preguntas y señalen sus observaciones, en el siguiente orden: Mg. Wiler Hugo DE LA CRUZ QUISPE, Mg. Wuelde Cesar DIAZ MALDONADO y Dr. Wifredo TRASMONTÉ PINDAY. Luego el Presidente invitó al Dr. Antonio Jesús MATOS ALEJANDRO para que, en su condición de Docente Asesor, se sirva levantar las observaciones del Jurado y efectuar las aclaraciones que considere conveniente.

Concluyó con esta etapa el Dr. Agustín Julián PORTUGUEZ MAURTUA, en su condición de Presidente.



UNSCH

FACULTAD DE INGENIERÍA  
QUÍMICA Y  
METALURGIA

## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS PRESENCIAL:

(Reglamento de grados y títulos, aprobado con RCU N° 314-2021-UNSCH-CU)

**Efecto de la pulpa de lúcuma (*Pouteria lucuma*) y bazo de res (*Bos taurus*) en las características físicas, químicas y sensoriales de una compota**

**Expositora: Yorvi Nirvana Saravia Allcca**  
**Bachiller en Ingeniería en Industrias Alimentarias**

**Expediente N° 2476179      Resolución Decanal N° 258-2024-UNSCH-FIQM/D      Fecha: 10-12-2024**

Culminada la etapa de preguntas, el Presidente del Jurado invitó a la Sustentante y al público para que se sirvan abandonar la Sala de Conferencias con la finalidad de permitir al Jurado de Sustentación deliberar sobre la evaluación a otorgar. Se alcanzó el siguiente resultado. **APROBADA POR UNANIMIDAD PROMEDIO QUINCE (15)**.

Finalmente el Presidente del Jurado dispuso que se invite a la Sustentante y al público asistente a que se sirvan ingresar a la Sala de Conferencias, y anunció que la Bachiller **Yorvi Nirvana Saravia Allcca**, ha resultado **APROBADA POR UNANIMIDAD**, y por lo tanto a partir de la fecha la Universidad y la Facultad cuenta con una flamante **INGENIERA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS** y le augura éxitos en su desempeño profesional.

Siendo las nueve de la mañana con cincuenta y cinco minutos, se dio por concluido el acto académico de Sustentación de Tesis. En fe de lo cual firmamos:

Dr. Agustín Julián PORTUGUEZ MAURTUA  
Presidente

Dr. Wilfredo TRASMONTA PINDAY  
Miembro

Mg. Wuelde Cesar DIAZ MALDONADO  
Miembro

Mg. Wiler Hugo DE LA CRUZ QUISPE  
Miembro

Mg. Fredy Rober PARIONA ESCALANTE  
(Secretario Docente)



## CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El Director de la Escuela Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, hace CONSTAR:

Que, las Srtas. Marleny SALCEDO OSORIO y Yorvi Nirvana SARAVIA ALLCCA, egresadas de la Escuela Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias han remitido, con el aval y por intermedio de su asesor Dr. Antonio Jesús MATOS ALEJANDRO, la Tesis: Efecto de la pulpa de lúcuma (*Pouteria lucuma*) y bazo de res (*Bos taurus*) en las características físicas, químicas y sensoriales de una compota, y se precisa con el Informe de Originalidad de Turnitin que el índice de similitud del trabajo es de **20%** y, que se ha generado el Recibo digital que confirma el Depósito que el trabajo ha sido recibido por Turnitin con fecha abril 16 de 2025 e Identificador de la Entrega N° 2647889403.

Se expide la presente, para los fines pertinentes.

Ayacucho, abril 16 de 2025.

 Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga  
Facultad de Ingeniería Química y Metalurgia  
EP Ingeniería en Industrias Alimentarias  
  
Dr. Alberto L. JUANANI HUAMANI  
DIRECTOR

c.c. : Archivo.  
Constancia N° 034

# Efecto de la pulpa de lúcumá (Pouteria lucuma) y bazo de res (Bos taurus) en las características físicas, químicas y sensoriales de una compota

*por* Marleny Salcedo Osorio Y Yorvi Nirvana Saravia Allcca

---

**Fecha de entrega:** 16-abr-2025 07:39a.m. (UTC-0500)

**Identificador de la entrega:** 2647889403

**Nombre del archivo:** 6\_tesis\_RECORTADA\_Saravia\_y\_Salcedo.pdf (1.45M)

**Total de palabras:** 16435

**Total de caracteres:** 79615

# Efecto de la pulpa de lúcuma (*Pouteria lucuma*) y bazo de res (*Bos taurus*) en las características físicas, químicas y sensoriales de una compota

## INFORME DE ORIGINALIDAD

20%	19%	1%	6%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga	4%
	Trabajo del estudiante	
2	repositorio.uss.edu.pe	2%
	Fuente de Internet	
3	hdl.handle.net	2%
	Fuente de Internet	
4	repositorio.uns.edu.pe	1%
	Fuente de Internet	
5	repositorio.unj.edu.pe	1%
	Fuente de Internet	
6	repositorio.uta.edu.ec	1%
	Fuente de Internet	
7	purl.org	1%
	Fuente de Internet	
8	repositorio.unsch.edu.pe	1%
	Fuente de Internet	
9	repositorio.unsa.edu.pe	1%
	Fuente de Internet	
10	repositorio.ucsg.edu.ec	1%
	Fuente de Internet	

11	<a href="http://dev.scielo.org.pe">dev.scielo.org.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
12	<a href="http://www.repositorio.usac.edu.gt">www.repositorio.usac.edu.gt</a> Fuente de Internet	<1 %
13	<a href="http://repositorio.usil.edu.pe">repositorio.usil.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
14	<a href="http://dspace.esPOCH.edu.ec">dspace.esPOCH.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1 %
15	<a href="http://es.scribd.com">es.scribd.com</a> Fuente de Internet	<1 %
16	<a href="http://tesis.unap.edu.pe">tesis.unap.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
17	<a href="http://www.coursehero.com">www.coursehero.com</a> Fuente de Internet	<1 %
18	<a href="http://www.efia.cz">www.efia.cz</a> Fuente de Internet	<1 %
19	<a href="http://repositorio.uncp.edu.pe">repositorio.uncp.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
20	<a href="http://repositorio.une.edu.pe">repositorio.une.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
21	<a href="http://repositoriodigital.tuxtla.tecnm.mx">repositoriodigital.tuxtla.tecnm.mx</a> Fuente de Internet	<1 %
22	<a href="http://worldwidescience.org">worldwidescience.org</a> Fuente de Internet	<1 %
23	<a href="http://sired.udenar.edu.co">sired.udenar.edu.co</a> Fuente de Internet	<1 %
24	Submitted to Universidad de León Trabajo del estudiante	<1 %

25

[www.dspace.espol.edu.ec](http://www.dspace.espol.edu.ec)

Fuente de Internet

<1 %

---

26

[talentos.ueb.edu.ec](http://talentos.ueb.edu.ec)

Fuente de Internet

<1 %

---

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 30 words

Excluir bibliografía

Activo