



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS AGROPECUARIAS**

**TESIS DE GRADO**  
**PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE**  
**INGENIERA EN INDUSTRIAS AGROPECUARIAS**

**MODALIDAD:**  
**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**TEMA:**

**INFLUENCIA DE LA HARINA AMARANTO (*Amaranthus spp*) Y JALEA  
DE MANGO (*Mangifera indica*) SOBRE LA COMPOSICIÓN  
BROMATOLÓGICA, FÍSICOQUÍMICA Y SENSORIAL DE UNA BARRA  
ENERGÉTICA**

**AUTORES:**

**MENDOZA CEDEÑO CRISTHIAN GREGORIO**

**QUIROZ VERA EULER ALEXANDER**

**TUTOR:**

**Ing. José Patricio Muñoz Murillo. PhD.**

**CHONE-MANABÍ-ECUADOR**

**2022**

## **DEDICATORIA**

A Dios, por darnos la salud y vida, por todas sus bendiciones ante las diversas adversidades presentes en mi camino.

A mis padres por ser quienes me inspiraron y me motivaron a seguir luchando y no rendirme por cumplir esta preciada meta llena de mucho esfuerzo y dedicación. Por toda la confianza puesta en mí y creer que lograría cumplir este gran sueño.

A mis amigos y compañeros de la universidad por haber tenido la amabilidad de apoyarme e inspirarme durante mis etapas de formación académica.

*Mendoza Cedeño Cristhian Gregorio*

## **DEDICATORIA**

A Dios, por permitirme lograr cumplir uno de los mayores sueños en mi vida, por darme todas las fuerzas para superar todos los obstáculos de la vida.

A mis padres y hermanos, mi fraterno agradecimiento por que en transcurso de mi vida me han apoyado en todo momento.

A mi familia, por ser motivo de inspiración y superación personal.

A la Universidad Técnica de Manabí, Facultad de Ciencias Zootécnicas y al cuerpo de docentes por toda la paciencia durante toda mi etapa de formación universitaria.

*Quiroz Vera Euler Alexander*

## AGRADECIMIENTO

Este trabajo lo dedicamos primeramente a Dios, por habernos bendecido en el desarrollo de nuestro proceso de formación académica y habernos permitido llegar a cumplir esta grandiosa meta.

A nuestros padres y hermanos por habernos mostrado su apoyo incondicional durante todos estos años de formación académica, siendo nuestros guías y consejeros.

A nuestro director de tesis Ing. José Patricio Muñoz Murillo, PhD, por habernos guiado de la mejor manera para lograr un excelente trabajo de investigación.

A cada uno de nuestros amigos y compañeros de la clases por habernos apoyado durante toda la etapa de formación universitaria.

*Mendoza Cedeño Cristhian Gregorio*

*Quiroz Vera Euler Alexander*

## **CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS**

Ing. José Patricio Muñoz Murillo, PhD. catedrático de la Facultad de Ciencias Zootécnicas, extensión Chone de la Universidad Técnica de Manabí CERTIFICO, que la presente tesis titulada: “INFLUENCIA DE LA HARINA AMARANTO (*Amaranthus* spp) Y JALEA DE MANGO (*Mangifera indica*) SOBRE LA COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA, FISICOQUÍMICA Y SENSORIAL DE UNA BARRA ENERGÉTICA” ha sido realizada por los egresados de la Carrera de Industrias Agropecuarias Mendoza Cedeño Cristhian Gregorio y Quiroz Vera Euler Alexander; bajo la dirección del suscrito habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Chone, Enero de 2022

---

Ing. José Patricio Muñoz Murillo, PhD.

DIRECTOR DE TESIS

# **CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL DE REVISIÓN Y EVALUACIÓN**

## **TESIS DE GRADO**

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

**INGENIERO EN INDUSTRIAS AGROPECUARIAS**

**TEMA:**

“INFLUENCIA DE LA HARINA AMARANTO (*Amaranthus* spp) Y JALEA DE MANGO (*Mangifera indica*) SOBRE LA COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA, FISICOQUÍMICA Y SENSORIAL DE UNA BARRA ENERGÉTICA”

**REVISADA Y APROBADA POR:**

-----  
Ing. Mario Javier Bonilla Loor, PhD.

**REVISOR DE TESIS**

-----  
Ing. Humboldt Octavio Moreira Menéndez, MSc.

**PRIMER MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

-----  
Ing. María Isabel Zambrano Vélez, MSc.

**SEGUNDO MIEMBRO DEL  
TRIBUNAL**

-----  
Ing. Manolo Alfredo Mera Carbo, MSc.

**TERCER MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

## **DECLARACIÓN SOBRE LOS DERECHOS DE AUTOR**

Mendoza Cedeño Cristhian Gregorio y Quiroz Vera Euler Alexander declaramos que el presente trabajo de graduación es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que hemos consultado las referencias bibliográficas contenidas en este documento.

La Universidad Técnica de Manabí puede hacer uso de los derechos de publicación correspondiente a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa Institucional vigente.

---

Mendoza Cedeño Cristhian Gregorio

---

Quiroz Vera Euler Alexander

# ÍNDICE

DEDICATORIA.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO .....	iv
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS .....	v
CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL DE REVISIÓN Y EVALUACIÓN .....	vi
DECLARACIÓN SOBRE LOS DERECHOS DE AUTOR.....	vii
ÍNDICE.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS .....	xi
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
RESUMEN .....	xiv
ABSTRACT .....	xv
1. INTRODUCCIÓN / PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
2. JUSTIFICACIÓN .....	2
3. OBJETIVOS.....	3
3.1 objetivo general.....	3
3.2 objetivos específicos .....	3
4. HIPÓTESIS .....	4
5. MARCO REFERENCIAL.....	4
5.1. Antecedentes .....	4
4.2 Barra energéticas.....	5
5.3. Composición nutricional de las barras energéticas .....	5
5.4. Consumo de barras energéticas en el Ecuador .....	6
5.5. Amaranto .....	6
5.6. Producción de amaranto a nivel nacional.....	8



5.7. Usos del amaranto .....	8
5.8. Mango .....	9
5.8.1. Propiedades del mango.....	10
5.8.2. Producción de mango .....	10
5.8.3. Producción de mango en Ecuador .....	11
5.9. Jalea de mango .....	11
5.10. Calidad Bromatológica .....	11
5.11. Análisis fisicoquímicos .....	12
5.12. pH.....	12
5.13. Acidez titulable .....	12
5.14. Brix.....	13
5.15. Evaluación sensorial .....	13
5.16. Análisis microbiológicos.....	14
6. DISEÑO METODOLOGICO .....	14
6.1 Ubicación de la investigación.....	14
6.2 Diseño Experimental .....	15
6.3. Formulación de los tratamientos .....	15
6.4. Equipos y materiales.....	16
6.5.1. Descripción de la elaboración de la jalea de mango .....	17
6.6. Elaboración de las barras nutricionales .....	18
6.6.1. Descripción del proceso de elaboración de elaboración de barras nutricionales....	18
6.7. Evaluación fisicoquímica y microbiológica de la barra energética .....	19
6.8. Evaluación fisicoquímica de las barras energéticas .....	19
6.9. Análisis microbiológicos de las barras energéticas .....	19
6.10. Evaluación bromatológica de la barra energética.....	20
6.11. Evaluación sensorial .....	20
6.12. Análisis estadísticos.....	20
7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	21

7.1. Caracterización mediante análisis fisicoquímicos y microbiológicos los diferentes tratamientos en estudio.....	21
7.2. Analizar la composición bromatológica de los tratamientos en estudio .....	24
6.3. Determinación del nivel de aceptabilidad del mejor tratamiento mediante panel sensorial .....	29
6. CONCLUSIONES .....	32
7. RECOMENDACIONES .....	33
8. BIBLIOGRAFIA .....	34
9. ANEXOS .....	43

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Valor nutricional del mango en 100 g. ....	10
<b>Tabla 2.</b> Diseño experimental. ....	15
<b>Tabla 3.</b> Formulación ....	15
<b>Tabla 4.</b> Equipos y materiales. ....	16
<b>Tabla 5.</b> Ensayos microbiológicos. ....	20
<b>Tabla 6.</b> Evaluación de los parámetros fisicoquímico de los tratamientos en estudio. ....	21
<b>Tabla 7.</b> Caracterización microbiológica de las barras nutricionales. ....	23
<b>Tabla 8.</b> Evaluación bromatológica de los tratamientos en estudio. ....	24
<b>Tabla 9.</b> Evaluación sensorial de los tratamientos en estudio. ....	29

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> Proceso de elaboración de la jalea de mango .....	43
<b>Anexo 2.</b> Proceso de elaboración de la barra energética con la inclusión de jalea de mango .	44
<b>Anexo 3.</b> Reporte de los análisis microbiológicos de los tratamientos en estudio. ....	45
<b>Anexo 4.</b> Reporte de los análisis fisicoquímicos y bromatológicos de los tratamientos en estudio. ....	47
<b>Anexo 5.</b> Reporte de los análisis de proteína .....	48
<b>Anexo 6.</b> Base de datos de la evaluación sensorial de las barras energéticas. ....	52
<b>Anexo 7.</b> Evaluación sensorial de las barras energéticas. ....	55

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Barras energéticas. ....	5
<b>Figura 2.</b> Harina de amaranto .....	7
<b>Figura 3.</b> Fruto de mango. ....	10
<b>Figura 4.</b> Diagrama de flujo de la jalea de mango .....	16
<b>Figura 5.</b> Diagrama de flujo de la elaboración de las barras nutricionales .....	18
<b>Figura 6.</b> Correlación lineal del pH. ....	22
<b>Figura 7.</b> Correlación lineal del % de acidez titulable. ....	23
<b>Figura 8.</b> Correlación lineal del % humedad. ....	25
<b>Figura 9.</b> Correlación lineal del % humedad. ....	26
<b>Figura 10.</b> Correlación lineal del % fibra. ....	27
<b>Figura 11.</b> Correlación lineal del % proteína. ....	27
<b>Figura 12.</b> Correlación lineal del % grasa.....	28
<b>Figura 13.</b> Correlación lineal del contenido de Energía. ....	28
<b>Figura 8.</b> Evaluación sensorial de los tratamientos en estudio. ....	31

## RESUMEN

Las barras energéticas son una fuente de alimento con una alta potencia nutricional de gran interés en la dieta diaria de las personas. La investigación se desarrolló con el objetivo de evaluar la influencia del amaranto (*Amaranthus spp*) y jalea de mango (*Mangifera indica*) sobre la composición bromatológica, fisicoquímica y sensorial de una barra energética. Se utilizó un diseño en bloques completamente al azar con un total de cuatro tratamientos con tres réplicas por cada uno de ellos. La jalea de mango se estandarizó al 15% y se añadió tres concentraciones de harina de amaranto (20, 30 y 40%). A cada uno de los tratamientos se le efectuó una valoración fisicoquímica (pH, %acidez), microbiológica (Determinación de Coliformes NMP/cm<sup>3</sup>, Determinación de Coliformes Fecales NMP/cm<sup>3</sup>, Recuento estándar en la placa REP UFC/cm, Recuento de mohos UP/cm<sup>3</sup>, Recuento de levaduras UP/cm<sup>3</sup>), bromatológica (Humedad (%), Ceniza (%), Fibra (%), Proteína (%), Grasa (%), Energía (cal/100g), y sensorial (Color, olor, sabor, textura y apariencia general). Para los análisis estadísticos se utilizó el programa estadístico INFOSTAT, con un intervalo de confianza del 95%. Los resultados de los parámetros de fisicoquímicos muestran que los valores de acidez aumentaron a conforme se aumentó la concentración de harina de amaranto y en tanto que el pH disminuyó, en tanto que los requisitos microbiológicos se encontraron dentro de los parámetros descritos en la NTE INEN 2595. Los análisis microbiológicos muestran los mejores resultados en el T3 con el mayor contenido de energía de 4112,28 Kcal.kg<sup>1</sup>. La evaluación sensorial fue mejor en el tratamiento T3 con valoraciones de 4,10 a 4,30.

Palabras claves: amaranto, barras energéticas, jalea.

## ABSTRACT

Energy bars are a food source with a high nutritional power of great interest in people's daily diet. The research was developed with the objective of evaluating the influence of amaranth (*Amaranthus* spp) and mango jelly (*Mangifera indica*) on the bromatological, physicochemical and sensory composition of an energy bar. A completely randomized block design was used with a total of four treatments with three replicates for each of them. Mango jelly was standardized at 15% and three concentrations of amaranth flour (20, 30 and 40%) were added. A physicochemical (pH, % acidity), microbiological (Determination of Coliforms NMP/cm<sup>3</sup>, Determination of Fecal Coliforms NMP/cm<sup>3</sup>, Standard count on the REP plate CFU/cm, Count of molds UP) was carried out on each of the treatments. /cm<sup>3</sup>, UP yeast count/cm<sup>3</sup>), bromatological (Moisture (%), Ash (%), Fiber (%), Protein (%), Fat (%), Energy (cal/100g), and sensory (Color, smell, taste, texture and general appearance). For the statistical analyses, the INFOSTAT statistical program was used, with a 95% confidence interval. The results of the physicochemical parameters show that the acidity values increased as the concentration increased. of amaranth flour and while the pH decreased, while the microbiological requirements were found within the parameters described in the NTE INEN 2595. The microbiological analyzes show the best results in T3 with the highest energy content of 4112, 28 Kcal.kg<sup>-1</sup>. The Evaluation sensory was better in treatment T3 with ratings from 4.10 to 4.30.

**Keywords:** amaranth, energy bars, jelly.

## **1. INTRODUCCIÓN / PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En la actualidad, el desarrollo de nuevos productos se ha planteado como objetivo la búsqueda de nuevas alternativas alimenticias que de manera eficiente buscan establecer dentro de los mercados productos que cumplan con los requisitos nutricionales y que sean de beneficio para la salud, incluyendo cualquier alimento modificado o ingrediente que proporcione un beneficio para la salud, aparte de los nutrientes tradicionales que contiene (Benevente, 2012).

A nivel mundial, existe interés en la industria de alimentos, por los productos snacks tipo barras. Para competir en el mercado es importante abarcar la demanda del consumidor, en cuanto al sabor y conveniencia (Greve *et al.*, 2010).

Las barras de cereales son productos obtenidos a partir de la compresión de los cereales tostados que pueden contener frutos secos, oleaginosas, semillas y jarabes de azúcar usados como agentes ligantes, se constituyen en una opción de comida saludable (Pacheco, 2014).

Tradicionalmente las barras de cereales que se encuentra en el mercado más cercano o concurrente contienen comúnmente ingredientes a base de avena en hojuelas, arroz inflado, pasas y saborizantes sintéticos. Estas son básicamente, una “masa” moldeada en forma de barra, compuesta por cereales de distintos tipos, en algunos casos con algún tratamiento previo, como inflado, tostado, etc. También puede incluir semillas, trozos de fruta, miel, chocolate, yogurt y otros (Capella, 2016).

Hoy en día, el incorrecto hábito alimentario se ha visto reflejado en la aparición de diversas enfermedades causantes del colesterol y triglicéridos, los mismos que son causantes de un mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares. Lo anterior involucra todo un proceso que combina nuevos conceptos, productos, procesos productivos y metodologías (Naranjo y Arias, 2020). Dentro de este aspecto las barras energéticas pueden ser consideradas como productos relativamente nuevos de gran aceptación general y difusión, siendo percibidos como alimentos saludables y hasta funcionales por la incorporación en su formulación de distintas variedades de granos enteros (Rambay, 2018).



El mango, es rico en yodo, vitamina c y trementina, es uno de los elementos fundamentales de la gastronomía, sus hojas y corteza se utilizan para controlar la hipertensión. La jalea de mango, se hace con mangos pintones y azúcar, el resultado es una jalea firme o manjar con un acidito sabroso y de sabor en general delicioso (Rodriguez *et al.*, 2016).

El amaranto es una dicotiledónea de la familia Amaranthaceae. Pertenece al género *Amaranthus* que comprende aproximadamente 70 especies, existiendo una amplia variabilidad genética. Al igual que los cereales, contiene altas cantidades de almidón, representando del 50 al 60 % de su peso seco. El contenido de lípidos va de 7 a 8 %, de los cuales el escualeno, que es un potente antioxidante y fortalecedor del sistema inmune, es un componente abundante. Además, el 14- 18 % de las proteínas en las semillas corresponden a globulinas (principalmente 11S) ricas en lisina y aminoácidos azufrados (Matias *et al.*, 2018).

Por lo anteriormente expuesto, se plantea la siguiente interrogante:

¿Cómo influye la adición de la jalea de mango y harina de amaranto sobre las propiedades fisicoquímicas, bromatológicas y sensoriales de una barra energética?

## **2. JUSTIFICACIÓN**

Las barras energéticas son consideradas como suplementos dietéticos ideales para aquellas personas que dedican a hacer deportes o actividades físicas rápidas, estas se caracterizan por contener en su formulación carbohidratos complejos y azúcares (fructosa, glucosa), también son ricas en vitaminas, fibras y minerales esenciales.

Con la investigación pretende desarrollar una barra energética a base de amaranto y jalea de mango, como una fuente de proteínas, vitaminas y minerales que aportan un alto valor nutritivo a la dieta diaria, siendo esto de beneficio para el organismo humano para que pueda desarrollarse y mantenerse saludable, además de convertirse en una alternativa alimenticia de fácil acceso para la población.

Además, con esta propuesta se busca establecer soluciones frente a los diversos problemas que existen en la actualidad con respecto a la comercialización de barras energéticas dentro de los diversos mercados locales y nacionales, la misma que se

vincula con la falta de conocimiento del este tipo de productos en la diferentes cadenas de comercialización.

Desde este aspecto, con la investigación se plantea mejorar el desarrollo de este tipo de productos con la utilización de materias primas de gran disponibilidad en el medio, siendo este uno de los elementos que permite reducir de manera significativa la utilización de insumo de origen artificial, los cuales han sido considerados perjudiciales para la salud de los consumidores.

Desde este enfoque se prioriza el desarrollo de un producto que permita el aprovechamiento de materias primas que se encuentran dentro del territorio ecuatoriano y que se considera poseen por un potencial nutricional que puede ser aprovechado por la industria alimentaria, logrando de esta manera el desarrollo de un producto de fácil acceso para toda la población.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo general**

Evaluar la influencia de la harina de amaranto (*Amaranthus spp*) y jalea de mango (*Mangifera indica*) sobre la composición bromatológica, fisicoquímica y sensorial de una barra energética.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- Caracterizar mediante análisis fisicoquímicos y microbiológicos los diferentes tratamientos en estudio.
- Analizar la composición bromatológica de las barras energéticas a base de la harina de amaranto (*Amaranthus spp*) y jalea de mango (*Mangifera indica*).
- Determinar el nivel de aceptabilidad del mejor tratamiento mediante panel sensorial.

## 4. HIPÓTESIS

La inclusión de diferentes niveles de harina de amaranto y jalea de mango influye significativamente sobre la composición bromatológica, fisicoquímica y sensorial de una barra energética.

## 5. MARCO REFERENCIAL

### 5.1. Antecedentes

Yambay (2017), evaluó cinco barras energéticas enriquecidas con guandul (*Cajanus cajan*) y amaranto (*Amaranthus caudatus*), obtuvieron como resultado un contenido de fibra 12,15 %, carbohidratos totales 61,53 %, proteína 8,12 %, grasa 7,77 %, cenizas 1,10 %, materia seca 90,67 %, humedad 9,33 % y energía 348,53 kcal/100g al utilizar una concentración de guandul 1,91 % y amaranto 32,73 %.

Ramos (2011), al elaborar una barra energética con aporte proteico de quinua (*Chenopodium quinoa*) y amaranto (*Amaranthus spp*), obtuvieron como resultado un total de 160kcal para una barra de 40 g, con un aporte de 4.2 g de proteína, 2.7 g de grasa, 3.1 g de fibra, 29.6 g de carbohidratos.

Dávila y Noboa (2015), al efectuar una caracterización de barras energéticas de Amaranto y quinua “AmaraQuí” describen una aceptación por parte de la población obtuvieron una aceptación del 96%, lo que se atribuye a las características sensoriales del producto, sin especificar el valor nutricional del producto.

Salazar *et al.*, (2015), al evaluar el efecto de diferentes emulsificantes en la elaboración de un barras nutricional con amaranto obtuvieron como resultado un 72.16% de extracto libre de nitrógeno, 7.18% de proteína, 2.5% de fibra y aportan minerales como potasio y fósforo. El consumo de 100 g de éste producto proporciona 5.99 mg de vitamina C, y suministra 5.99 Mcal/kg en forma de energía metabolizable y 7,30 Mcal/kg en forma de energía digestible.

Velastigui (2016), al evaluar la composición química de una barra nutricional de amaranto obtuvo como resultados un contenido nutricional por cada 100 g de producto: proteína 11.1 g, grasa total 16.95g, carbohidratos 58.87 g, humedad 12.01 g, cenizas

1.07 g y un aporte energético de 432.3 Kcal/100g, presentando una buena aceptabilidad por los consumidores, y constituyendo una alternativa saludable de consumo.

#### **4.2 Barra energéticas**

Las barras alimenticias o energéticas son un tipo de snack dulce, las cuales funcionan como suplemento de las comidas diarias, aportando energía de forma rápida y efectiva por su alto contenido de carbohidratos, los cuales resultan de interés en la dieta diaria de las personas que habitualmente hace consumo de este tipo de productos (Corobo y González, 2016).

Una barra nutricional es un alimento rico en nutrientes, por sus propiedades organolépticas brindará un poder energético y alimenticio inigualable ante otros productos a base de cereales. El producto está elaborado como resultado de un riguroso estudio de nutrición que considera fija en las principales deficiencias que suele tener la dieta común de un individuo o familia del grupo meta (Steffolani *et al.*, 2017).

Las barras de cereales son alimentos funcionales; alimentos combinados, enriquecidos o fortificados; debido a los componentes bioactivos del producto que contribuyen al beneficio de la salud por las personas que lo consumen. En principio las barras solo estaban dirigidas y comúnmente usadas por deportistas sin embargo con el pasar del tiempo se empezaron apreciar por todo tipo de consumidor, ya que se vieron muy útiles frente a la necesidad de comer de forma rápida y práctica (Ochoa, 2012).



**Figura 1.** Barras energéticas.  
**Fuente:** Solís y González (2019).

#### **5.3. Composición nutricional de las barras energéticas**

Las barras energéticas son fuente de energía son consumidas principalmente por los atletas o personas que desarrollan actividades y ejercicios físicos ya que son beneficiarias por mantener un cuerpo sano (Andrahunio y Terán, 2021).

Las barras energéticas son un suplemento dietético especialmente indicado para deportistas o personas que practican una actividad física intensa y están compuestas de carbohidratos complejos, glucosa y/o fructosa, que permiten recargar rápidamente los depósitos de glucógeno, además de contener fibra, vitaminas y minerales esenciales para el organismo. En general, las barras de cereales proporcionan una ingesta energética que oscila entre 110 y 154 kilocalorías (para 25- 30 g) (Reyna *et al.*, 2016).

Las barras de cereales existentes en el mercado, fundamentalmente están elaboradas en base a maní, arroz y avena en sus diferentes presentaciones que pueden ser inflados, crocantes o arrollada como es el caso de la avena. También participan de la formulación frutas deshidratadas como manzana o frutilla, etc., dependiendo de los sabores ofrecidos. Pero además se utilizan una serie de productos químicos como aceite hidrogenado, edulcorantes y emulsionantes entre otros aditivos autorizados (Capella, 2016).

#### **5.4. Consumo de barras energéticas en el Ecuador**

Actualmente en el mercado existen todo tipo de barras, cada opción resaltando características diferentes para lograr llamar la atención de los consumidores. Las barras nutritivas son un complemento calórico y nutricional para casos en los que haya que incrementar la energía o los nutrientes que aporta la dieta. Se trata de productos comercializados bajo diferentes marcas y que en poco espacio y peso, aportan gran densidad de nutrientes (Rambay, 2018).

A escala local no se registra información verificable sobre la demanda específica de barras energéticas, ya que es un producto relativamente nuevo en el mercado ecuatoriano (Chicaiza, 2018).

#### **5.5. Amaranto**

El amaranto es un cereal que tiene su origen en el continente americano, posee una importancia alimenticia e incluso ritual que se destacó desde la época prehispánica, al servir como sustituto en épocas de escasez de maíz y formar parte de las ceremonias a diversos dioses mexicas. Su presentación más conocida es en forma de cereal tostado, aunque también son aprovechables otras partes de la planta (De Jesús *et al.*, 2017).

El grano de amaranto es un pseudocereal, por ello la composición química (proteína, lípidos, carbohidratos, minerales) de estos materiales se compara con la de los cereales. El grano de amaranto se caracteriza por contenidos altos de proteínas (12-18% bs) y lípidos (6-9% bs); además, contiene fibra, minerales importantes (Ca, P, Fe, Zn) y vitaminas (A, B, C y E), y por la presencia de tocotrienoles (inhibidores de la síntesis de colesterol) y de escualeno. El amaranto es considerado un pseudocereal y posee valor nutricional alto con contenido de proteínas de 15-17%, bs, y excelente balance de aminoácidos (Sánchez, 2018).

El componente principal en la semilla del amaranto es el almidón, representando entre el 50 y 60% de su peso seco, conformado en su mayoría por amilopectina y de un 4,8 a 7,2% de amilosa. Otros carbohidratos encontrados en cantidades variables son: sucrosa (1,08-2,26%), rafinosa (0,45-1,23%), estaquiosa (0,02-0,15%) y maltosa (0,02- 0,3%). El amaranto no es panificable debido a la ausencia de las proteínas generadoras de gluten pero puede anexarse a la harina de trigo utilizándolo para panificación y repostería (Massari *et al.*, 2017).

Es una de las fuentes nutricionales más importantes y complejas de proteínas vegetales, superando en su composición a la mayoría de los cereales (entre 14 – 19%), lo que quiere decir que el amaranto puede aportar un 25% de los requerimientos diarios de proteína. Sin embargo, su importancia no radica en la cantidad sino en la calidad de la misma con un excelente balance de aminoácidos. Tiene una alta concentración de ácido fólico, niacina, calcio, hierro y fósforo (Ramírez y Estefano, 2018).



**Figura 2.** Harina de amaranto

**Fuente:** ECOANDES, (2016).

## **5.6. Producción de amaranto a nivel nacional**

El amaranto (*Amaranthus caudatus*), es una planta anual, a nivel mundial China es el principal productor con 150 000 ha sembradas, le siguen India y Perú con 900 ha, Estados Unidos con 500 ha, en cuanto a la participación del mercado en exportaciones, Argentina representa el 49 %, Perú el 45,24 %, México el 3,02 %, Bolivia con 0,36 % y Ecuador con 0,25 % (Yambay y Borbor, 2016).

En el Ecuador es muy poco conocido este cultivo, aunque existen varias especies distribuidas como plantas decorativas o maleza de otros cultivos. 29 En la Sierra ecuatoriana han prevalecido las formas conocidas como ataco o sangorache, que corresponden a la especie *A. quitensis*, además de varias especies silvestres como *A. blitum*, *A. hybridus*, todas ellas conocidas como bledos y consideradas malezas, En la Costa, además de las anteriores se han identificado a la especie *A. dubius*, considerada también como maleza (Alvarado, 2020).

El Ecuador debido a su magnífica ubicación geográfica, su clima altamente privilegiado y sus tierras fértiles es un país apto para el cultivo del amaranto, ya que no presenta temperaturas extremas, las condiciones del clima son favorables y los tiempos de luz son constantes todo el año (Fierro y Zurita, 2020).

## **5.7. Usos del amaranto**

El uso que tienen el amaranto es muy similar a los cultivos básicos como el maíz van desde dulces artesanales como granola, harinas integrales, frituras, panificados, pastas; hasta productos más sofisticados como aceites comestibles, papillas para bebés, concentrados proteicos, barras energéticas y alimentos nutricionales y funcionales para mejorar la salud humana (Alvarado, 2020).

Otras maneras de consumo son en mazapanes, granolas, harinas, cereales enriquecidos, concentrados, almidones, aceites, sopas, panqués, galletas, pastas, botanas, bebidas, confitería y colorantes del amaranto. Cabe señalar que la semilla es utilizada también como insumo en los sectores de alimentos y bebidas o como materia prima de sectores industriales (químico, cosmetología, farmacéutica, entre otros) (Hernández *et al.*, 2018).

La planta de amaranto puede ser utilizada prácticamente en su totalidad. Es así que los granos se utilizan para consumo humano en forma de granos integrales, harina, copos,

harina integral de amaranto tostado, amaranto reventado al estilo rosetas, polvo pregel, aceite, barras de cereal, pan de amaranto y como tortilla de amaranto y maíz (Zubillaga, 2021).

## 5.8. Mango

El mango al ser una fruta de origen tropical es muy apetecida por una gran cantidad de consumidores a nivel global, esta tiene su procedencia en la India, por lo que se supone que su cultivo empezó 2.000 años antes de Cristo; se estima además que esta planta fue domesticada por la humanidad hace 6000 años a.c. La *Manguifera indica* L. es el árbol que genera esta fruta, esta proviene de 1 de las más de 40 especies rústicas que existen aún en el noroeste de Filipinas, la India y Papua y Nueva Guinea (Jara, 2011).

Es una de las frutas tropicales más finas y apreciadas por los consumidores, este fruto es originario de la India, se cree que comenzó a cultivarse 2000 años antes de Cristo, algunos botánicos estiman que esta planta fue domesticada por el hombre desde hace 6000 años. El árbol que lo produce, la *Mangifera Indica*, es descendiente de una de las más de cuarenta especies silvestres que todavía existen en el noroeste de India, Filipinas y Papua Guinea (Salazar, 2018).

La fruta del mango es una fuente importante de macronutrientes como carbohidratos, lípidos y grasas, ácidos, proteínas y aminoácidos, ácidos orgánicos. Además, el mango tiene micronutrientes como vitaminas y minerales. El valor energético Provisional para 100 g de pulpa que van de 60 a 190 kcal (250 KJ – 795 kJ), siendo una fruta importante para la dieta humana (Vera, 2021).

El mango es rico en agua, azúcares, fibra, minerales, vitaminas especialmente vitaminas C y A, ácidos orgánicos como el málico, palmítico, p-camarico y mirístico (Berreto *et al.*, 2017).





**Figura 3.** Fruto de mango.

**Fuente:** Valderrin *et al.*, (2016).

### 5.8.1. Propiedades del mango

El mango tiene alto componente de vitaminas (tales como A y C), antioxidantes y fibra por lo que constituye un excelente suplemento dietético (Velásquez y Medina, 2020).

**Tabla 1.** Valor nutricional del mango en 100 g.

<b>VALOR NUTRICIONAL (100g)</b>	
<b>Componentes</b>	<b>Promedio</b>
Calorías	131 kcal
Agua	79.2 g
Proteína	1.7g
Carbohidratos	5.6 g
Fibra	5.8 g
Ceniza	1 g
Calcio	30 mg
Fosforo	67 mg
Hierro	0.6 mg
Vitamina B1 (Tiamina)	0.03 mg
Vitamina B2 (Riboflavina)	0.2 ug
Retinol	0.05 ug
Ácido Ascórbico Reducido	6.8 ug
Niacina (Ácido nicotínico)	1.5 mg

**Fuente:** Velásquez y Medina, (2020).

### 5.8.2. Producción de mango

Los países productores de mango que más se destacan a nivel internacional principalmente son tropicales y subtropicales, entre estos están India, China, Tailandia, Indonesia, Filipinas, Pakistán, y México. La producción del mango aumento de una

manera exagerada desde los años 70 a causa del crecimiento en la producción en regiones productoras de los Estados Unidos, Centro y Sudamérica, Australia, entre otros Burton (Carrillo *et al.*, 2020).

### **5.8.3. Producción de mango en Ecuador**

La producción de mango en Ecuador se remonta decenas de años atrás como una fruta estacional muy apetecida, de color amarillo, más pequeño que las variedades de injerto, de sabor exquisito y muy dulce, especialmente la tradicional variedad con alto contenido de jugo, típica de las riberas de los ríos del litoral (Guerrero, 2018).

### **5.9. Jalea de mango**

La jalea es el producto preparado con el zumo (jugo) y/o extractos acuosos de una o más frutas, mezclado con productos alimentarios, con o sin la adición de agua y elaborado hasta adquirir una consistencia gelatinosa semisólida. La jalea presenta poca firmeza y al hacer un corte en la misma, tiene tendencia a adherirse al instrumento empleado. Su color es característico del jugo de la fruta utilizado como materia prima y está distribuido uniformemente por todo el producto (Gamboa, 2019).

La jalea de mango es el producto de consistencia gelatinosa que se obtiene por la cocción y concentración de jugo de mango, adicionado o no de ingredientes tales como edulcorantes, pectina, acidulantes, antioxidantes y conservador (Rodrigues *et al.*, 2016).

De acuerdo con la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2825 (2013), la jalea es el producto preparado con el zumo (jugo) y/o extractos acuosos de una o más frutas, mezclado con productos alimentarios que confieren un sabor dulce según se definen en la Sección 2.2 de la misma norma, con o sin la adición de agua y elaborado hasta adquirir una consistencia gelatinosa semisólida.

### **5.10. Calidad Bromatológica**

La calidad bromatológica de un producto está influenciada por la intervención de variables como el extracto etéreo, proteínas, fibra cruda, cenizas y la humedad. Cada uno de estos parámetros son independientes a las características propias de las materias primas

y de las posibles combinaciones que pueden encontrarse en una formulación (Bedoya, 2016).

Mediante la realización de análisis Bromatológicos se determina las sustancias que están presentes en un alimento (humedad, proteínas, lípidos, vitaminas, minerales, carbohidratos solubles, fibra) y en qué cantidades se encuentran. El análisis bromatológico ofrece herramientas que permiten controlar la calidad del alimento de acuerdo a la cantidad de sus componentes (Carrillo, 2020).

### **5.11. Análisis fisicoquímicos**

Las propiedades fisicoquímicas de los alimentos es uno de los aspectos principales en el aseguramiento de su calidad. Este análisis como su nombre lo indica implica la caracterización de los alimentos desde los puntos de vista físico y químico, haciendo énfasis en que sustancias están presentes en el alimento y la cantidad de estos compuestos, este tipo de análisis cumple un papel muy importante en la determinación del valor nutricional de los alimentos, en el control del cumplimiento de los parámetros exigidos por los organismos de salud y también para el estudio de las posibles irregularidades como adulteraciones, falsificaciones, etc (Porras, 2018).

### **5.12. pH**

El pH o potencial de hidrogeniones es un parámetro que sirve para medir o expresar la acidez o la alcalinidad de un líquido. Se define como el exponente positivo de la concentración de los iones del Hidrógeno (hidrogeniones). A partir de este parámetro, se puede expresar la concentración de iones hidrogeniones de una solución. Las concentraciones altas de hidrogeniones corresponden a pH bajos y las concentraciones bajas a pH altos (Arce y Quispe, 2016).

Los productos alimenticios se consideran ácidos si su pH es inferior a siete, y se clasifican como sigue: con bajo contenido de ácido (pH entre 4.6 y siete) y alimentos muy ácidos (pH inferior a 4.6) (Casaubon *et al.*, 2018).

### **5.13. Acidez titulable**

La acidez titulable representa la cantidad de ácidos orgánicos libres presentes en un determinado cuerpo de agua o en un residuo líquido y se mide por el método volumétrico neutralizando los jugos o extractos de frutas con una base fuerte. Su valor es usado como

un parámetro de calidad en los alimentos, ya que nos indica la cantidad del ácido predominante en las frutas, los cuales influyen en su sabor, color y estabilidad (Morejón y Viznay, 2018).

#### **5.14. Brix**

Es la unidad de medida de densidad que tiene una solución de sacarosa al 1 % a 20 °C. Los grados Brix indican la concentración de sólidos solubles disueltos en una solución líquida, expresados como el porcentaje de peso aproximado del contenido de azúcares que tiene la fruta en mayor cantidad (Morejón *et al.*, 2018).

El contenido de los °Brix se lo mide mediante la utilización de un equipos de refractometría, los mismos que miden la refracción de la luz del producto, de forma que cuanto mayor es la cantidad de azúcar disuelta, mayor es también el ángulo de refracción (Lázaro, 2017).

#### **5.15. Evaluación sensorial.**

Evaluación sensorial, disciplina científica utilizada para evocar, medir, analizar e interpretar las reacciones humanas a aquellas características de los alimentos y materiales que son percibidos a través de los sentidos de la vista, oído, olfato, gusto y tacto. Las pruebas sensoriales llevan a cabo varias pruebas según sea la finalidad para la que se efectúe. Existen tres tipos de prueba, las afectivas, discriminatorias o discriminativas y descriptivas; en las que se busca conformar un panel de análisis sensorial. Cabe destacar, que varias pruebas pueden ser utilizadas para identificar la apreciación del catador sobre los alimentos, sustancias, o preparaciones que degusta, así se pueden mencionar las pruebas afectivas, las pruebas discriminatorias y las pruebas descriptivas (Cárdenas *et al.*, 2018).

Otro concepto que se le da a la evaluación sensorial es el de la caracterización y análisis de aceptación o rechazo de un alimento por parte del catador o consumidor, de acuerdo a las sensaciones experimentadas desde el mismo momento que lo observa y después que lo consume. Es necesario tener en cuenta que esas percepciones dependen del individuo, del espacio y del tiempo principalmente (Hernandez, 2005).

## **5.16. Análisis microbiológicos**

Tiene como finalidad el estudio de los microorganismos, tanto aquellos causantes de enfermedades como los saprofitos y beneficiosos. Engloba el estudio de bacterias, hongos, parásitos y virus. Estos seres, para poder ser vistos por el hombre, necesitan ser ampliados de tamaño mediante artilugios tales como el microscopio óptico o electrónico (Poveda, 2016).

Es necesario conocer las normas microbiológicas en materia de alimentos, las cuales establecen la calidad microbiológica en términos de ciertos microorganismos que advierten oportunamente de un manejo inadecuado o contaminación en alimentos. Los microorganismos relacionados con los alimentos se agrupan en tres clases dependiendo del riesgo que implique. El grupo 1 corresponde a microorganismos que no implican riesgo para la salud pero sí para la vida útil del producto. El grupo 2 incluye microorganismos de riesgo indirecto bajo (indicadores) y finalmente el grupo 3 incorpora a microorganismos de riesgo directo para la salud (patógenos) (González, 2018).

La calidad debe ser tomada como los componentes según su rubro comercial, se conceptualiza como unión de parámetros físicos y químicos que ayudan a valorizar el producto, también es considerada como una gestión de riesgos para la aprobación del alimento o la operación, sea esta del desarrollo, producción o de la práctica de la sanidad de los alimentos. Muestra una viabilidad del proceso o producto alimenticio apoyándose evidenciándose con el conteo de bacterias y/o búsqueda de la toxicidad medida en área, masa o volumen. Se debe tener en cuenta la aplicación de criterios (Hinojosa, 2021).

## **6. DISEÑO METODOLOGICO**

### **6.1 Ubicación de la investigación**

La investigación se efectuó en el laboratorio de Frutas y Hortalizas de la Facultad de Ciencias Zootécnicas de la Universidad Técnica de Manabí extensión Chone. Los análisis fisicoquímicos y microbiológicos se lo desarrollaron en el laboratorio de Microbiología de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López. La

caracterización de proteína se la desarrollo en el laboratorio de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

## 6.2 Diseño Experimental

Se utilizó un Diseño Completamente al Azar, conformado por un total de 4 tratamientos y 3 réplicas por cada tratamiento. La jalea de mango se estandarizó al 15% y se añadió tres concentraciones de harina de amaranto (10%, 20%, 30%).

En la tabla 2 se muestra la distribución del diseño experimental utilizado en la investigación.

**Tabla 2.** Diseño experimental.

Trats.	Código	Factor	Réplicas	Total
1	Control	Control (0% de la harina de amaranto)	3	3
1	T1	10 % de la harina de amaranto	3	3
2	T2	20 % de la harina de amaranto	3	3
3	T3	30 % de la harina de amaranto	3	3

**Trats=** Tratamientos

## 6.3. Formulación de los tratamientos

Para el desarrollo de las barras energéticas con la inclusión de jalea y las concentraciones de harina de amaranto se utilizó la siguiente formulación.

**Tabla 3.** Formulación

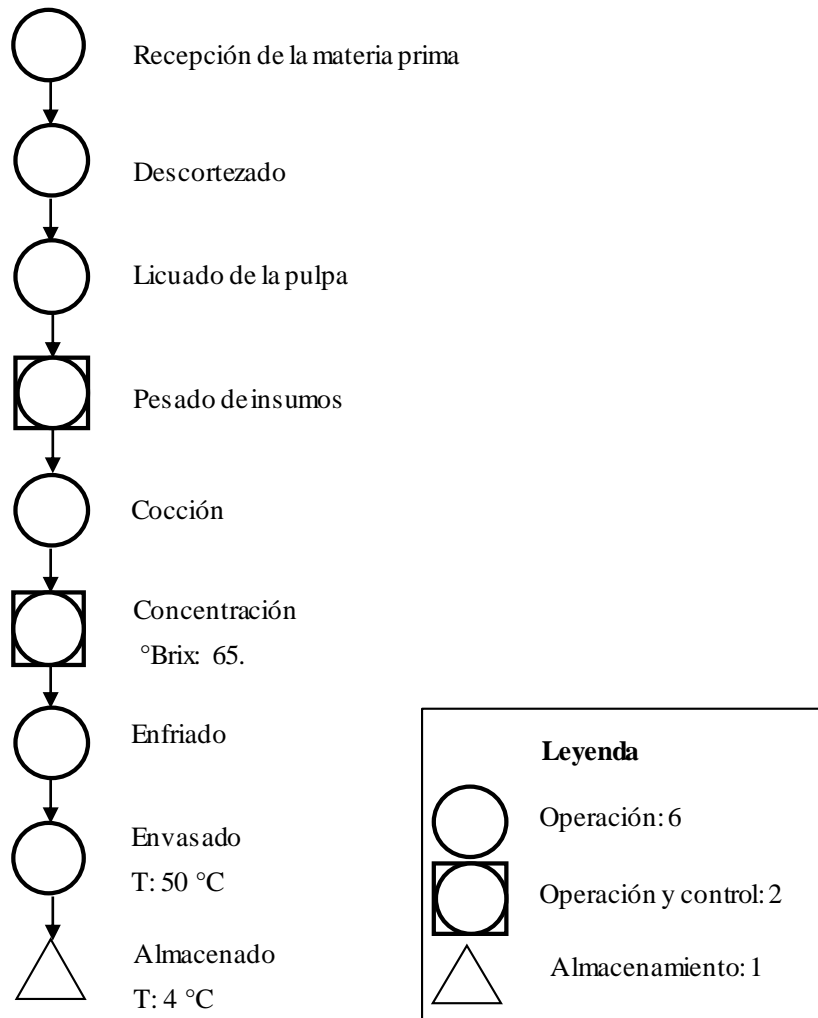
Insumos (%)	Control	T1	T2	T3
Jalea de mango	0,00	15,00	15,00	15,00
Amaranto	0,00	10,00	20,00	30,00
Arroz crocante	30,00	18,75	16,25	13,75
Avena	25,00	18,75	16,25	13,75
Glucosa	20,00	18,75	16,25	13,75
Granola	25,00	18,75	16,25	13,75
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

## 6.4. Equipos y materiales

**Tabla 4.** Equipos y materiales.

<b>Equipos</b>	<b>Materiales</b>
Potenciómetro	Bandejas metálicas
Brixómetro	Recipientes de plástico
Balanza digital	Colador
Estufa	Cuchara
	Cuchillos
	Mesa de trabajo

## 26.5. Elaboración de la jalea de mango



**Figura 4.** Diagrama de flujo de la jalea de mango

### 6.5.1. Descripción de la elaboración de la jalea de mango

**Recepción de la materia prima:** Se receipta la materia prima y se verifica que se cumplan los requisitos óptimos de madurez y se evalúan el cumplimiento de los parámetros físicos. pH: 4,6 y Brix de 9,70.

**Descortezado:** Las frutas son lavadas con la finalidad de eliminar las impurezas presentes en la corteza del fruto. El mango se pela con cuchillos previamente higienizados, se corta la pulpa del mango en secciones largas, de forma horizontal que quede totalmente retirada la pulpa de la pepa o semilla del mango.

**Licuadao:** La pulpa se licua mediante la utilización de una licuadora industrial con la finalidad de reducir el tamaño de la partícula.

**Pesado de insumos:** Se pesas los insumos descritos en la formulación, para ello se utiliza una balanza digital CAMRY con capacidad de peso de 30 kg.

**Cocción:** Se colocan los insumos descritos en la formulación y se coloca el recipiente al fuego.

**Concentración:** Se controlan los parámetros fisicoquímicos pH mediante el uso de un potenciómetro y grados Brix mediante el uso de un brixometro. Para ello se estandariza un pH de 3,5 y °Brix de 65.

**Enfriado:** Se lo efectúa a temperatura ambiente, hasta lograr que el producto logré un correcto enfriado.

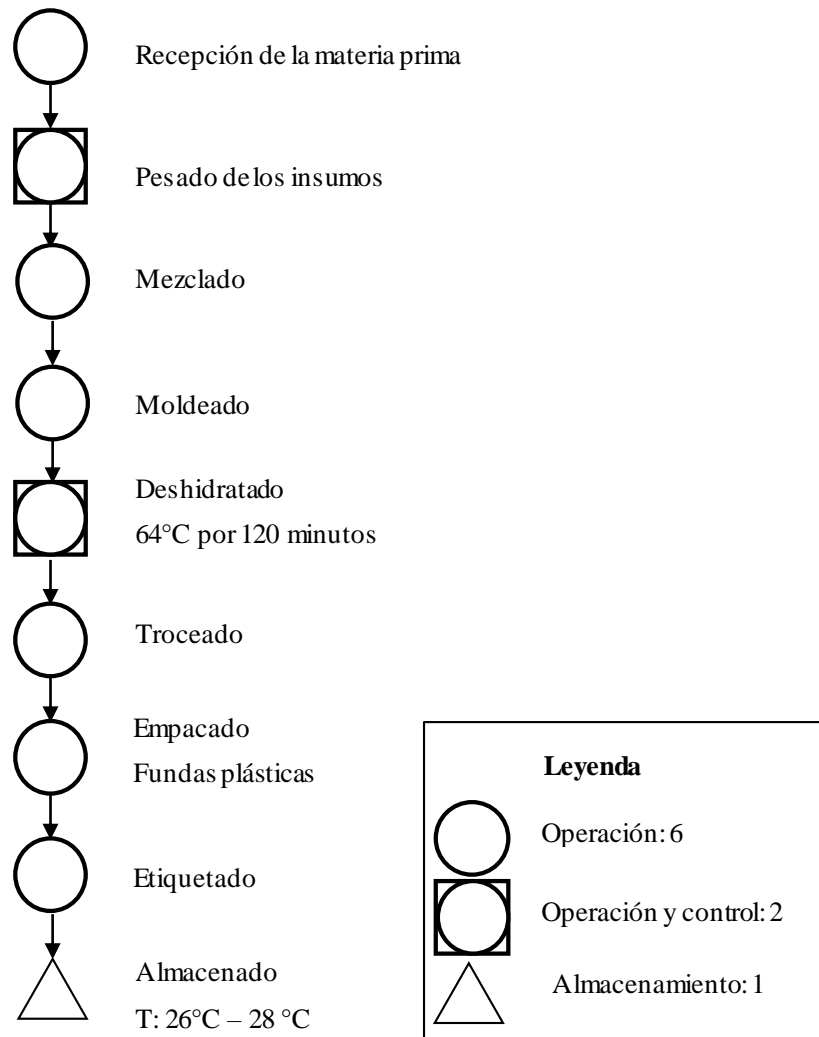
**Envasado:** El envasado se lo realiza mediante la utilización de envases de vidrio los mismos que deben estar previamente higienizados con la finalidad de evitar la contaminación del producto.

**Almacenado:** El producto debe ser almacenado a temperatura de 4 °C.



## 6.6. Elaboración de las barras nutricionales

Para la elaboración de las barras se seguirán los procedimientos descritos en el siguiente diagrama de flujo.



**Figura 5.** Diagrama de flujo de la elaboración de las barras nutricionales

### 6.6.1. Descripción del proceso de elaboración de elaboración de barras nutricionales

**Recepción de la materia prima:** Se inicia con la recepción de las materia prima para la preparación de la jalea. Mango, granola, amaranto, glucosa y arroz crocante.

**Pesado de los insumos:** Los insumos se pesan mediante la utilización de una balanza digital con capacidad de pesado de 30 kg. Para ello se colocan los insumos previamente tarados en la balanza y se procede a pesar de acuerdo a las formulaciones.

**Mezclado:** Se efectúa un mezclado de forma manual, en el mismo se adicionan todos los insumos y la jalea de acuerdo con lo establecido para la formulación.

**Moldeado:** Posterior al mezclado se procede a colocar las muestras en moldes de metal previamente higienizados y se procede a rotular de acuerdo con las formulaciones establecidas.

**Deshidratado:** Se procede a deshidratar las barras nutricionales mediante la utilización de una estufa eléctrica. Para ello se aplica una temperatura de 64 °C por un tiempo de 120 minutos.

**Troceado:** Posterior al secado se hace un troceado de las barras de forma manual, para ellos se procede a cortar unidad con un peso aproximados de  $25 \pm 1,00$  gramos. Posterior a ello se espera un tiempo de con la finalidad de enfriar las barras.

**Empacado:** Las barras son colocadas en fundas de plástico, y se efectuá el respectivo sellado al vacío.

**Etiquetado:** Se efectúa un etiquetado de acuerdo a cada una de las formulaciones establecidas en el diseño experimental.

**Almacenado:** Se almacenan las barras a temperatura ambiente en recipiente libre posibles fuentes de contaminación microbiana.

## **6.7. Evaluación fisicoquímica y microbiológica de la barra energética**

### **6.8. Evaluación fisicoquímica de las barras energéticas**

Se efectuó una valoración de los parámetros pH y acidez titulable. La evaluación del pH se la efectuó mediante la utilización de un equipo de potenciometría. En tanto que la acidez se la calculó mediante la aplicación de técnicas de titulación del ácido cítrico.

### **6.9. Análisis microbiológicos de las barras energéticas**

A pesar de que en el Ecuador no existe un marco regulatorio de la calidad microbiológica aplicada para barras energéticas se efectuaron los siguientes análisis de acuerdo con los requisitos establecidos en la NTE INEN 2570:2011.

**Tabla 5.** Ensayos microbiológicos

<b>Parámetros</b>	<b>Método de ensayo</b>
Determinación de Coliformes NMP/cm <sup>3</sup>	NTE INEN 1529-6
Determinación de Coliformes Fecales NMP/cm <sup>3</sup>	NTE INEN 1529-8
Recuento estándar en la placa REP UFC/cm	NTE INEN 1529-5
Recuento de mohos UP/cm <sup>3</sup>	NTE INEN 1529-10
Recuento de levaduras UP/cm <sup>3</sup>	NTE INEN 1529-10

### **6.10. Evaluación bromatológica de la barra energética**

Para la determinación de la composición bromatológica se realizaron los siguientes análisis: humedad según lo establecido INEN 464 (1980), ceniza mediante los parámetros establecidos por la norma INEN 467 (1980), proteínas mediante el método de Kjeldahl, grasas mediante el método AOAC 17, fibra mediante la norma INEN 542 (2014) y energía de acuerdo a la NTE INEN 2390.

### **6.11. Evaluación sensorial**

Se efectuó un análisis sensorial en la que se evaluaron los parámetros color, olor, sabor, textura y apariencia general. Para ello se utilizó un total de 30 panelistas entre hombres y mujeres con un rango de edad entre 20 y 50 años. Para la evaluación se utilizó un test escala hedónica del 1 al 5 siendo 1 la calificación más baja y cinco la más alta.

Previo a cada una de las evaluaciones se efectuó una presentación de cada una de las muestras de acuerdo a cada uno de los tratamientos estudiados y se brindó una breve explicación de las formas en las que se evaluaron cada una de las formulaciones.

### **6.12. Análisis estadísticos**

Para el análisis estadístico se utilizó la prueba de normalidad mediante la aplicación de las pruebas de Shapiro Wilk. En caso de que se cumplen con los supuestos de la varianza se aplicaran los análisis de ANOVA y posterior pruebas de homogeneidad de Tukey.

Los resultados del panel sensorial fueron analizados por medio de las pruebas no paramétricas de Kruskal Wallis. Para el desarrollo de cada una de las pruebas estadísticas se utilizó el software InfoStat versión 2019. En ambos casos se utilizó un intervalo de confianza del 95%.

## 7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 7.1. Caracterización mediante análisis fisicoquímicos y microbiológicos los diferentes tratamientos en estudio

Se efectuaron las pruebas de normalidad de los datos para conocer la distribución de los datos obtenidos en cada uno de los tratamientos, encontrándose en cumplimiento de la normalidad en los valores del pH: 0,7494 y Acidez: 0,9854, correspondiente a la agrupación de los tratamientos.

**Tabla 6.** Evaluación de los parámetros fisicoquímico de los tratamientos en estudio.

Tratamientos	Acidez $\bar{x} \pm D.E$	pH $\bar{x} \pm D.E$
Control	0,35 $\pm$ 0,03 a	5,54 $\pm$ 0,06 b
T1	0,48 $\pm$ 0,02 b	5,39 $\pm$ 0,05 ab
T2	0,55 $\pm$ 0,06 bc	5,27 $\pm$ 0,11 a
T3	0,62 $\pm$ 0,03 c	5,36 $\pm$ 0,07 a
p-valor	0,0002	0,0037

$\bar{x}$ : medias; D.E: desviación estándar.

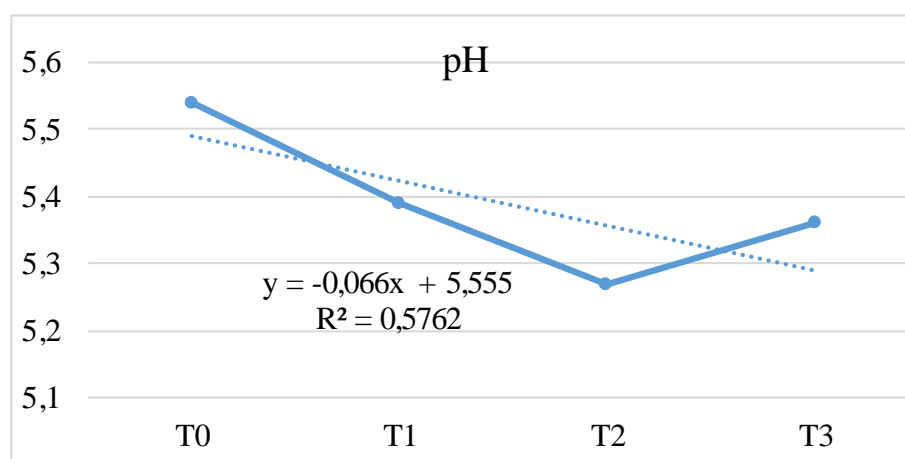
<sup>a,b,c</sup> medias con una letra en común en la misma columna no son significativamente diferentes ( $p < 0,05$ ).

Los resultados de la caracterización fisicoquímica (Tabla 6), de las barras energéticas elaboradas a con la inclusión de diferentes concentraciones de harina amaranto (*Amaranthus spp*) y jalea de mango (*Mangifera indica*), muestran diferencias estadísticas entre cada uno de los tratamientos estudiados.

De acuerdo con los resultados del contenido de acidez de las barras energéticas se observan diferencias estadísticas entre los tratamientos control, T1 con el tratamiento T3, mostrando un mayor contenido en este último tratamiento con un valor de 0,62 $\pm$ 0,03 en tanto que el menor contenido de acidez de se presentó en el tratamiento control con una media de 0,35 $\pm$ 0,03.

La cuantificación del contenido de pH de los tratamientos en estudio mostró diferencias estadísticas entre el control con los tratamientos T2 y T3. En este caso se tiene que los valores del pH fueron superiores en el tratamiento T1 con una media de  $5,39 \pm 0,05$ , sin embargo, este tratamiento no mostró un comportamiento significativo con los demás tratamientos.

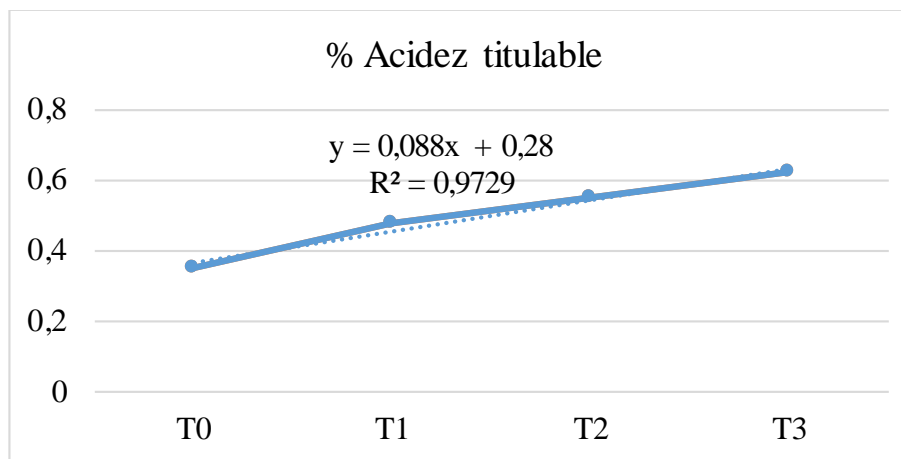
Estudios realizados por Corobo *et al.*, (2016), al desarrollar una barra energética con la inclusión de mango describe como resultado un pH de  $5,57 \pm 0,06$  y contenido de acidez de  $0,231 \pm 0,003$ . En el caso de la acidez los resultados son inferiores a los reportados en la investigación, a diferencia del pH donde los resultados oscilan entre los valores de cada una de las medias de los tratamientos en estudio.



**Figura 6.** Correlación lineal del pH.

De acuerdo con los resultados en el figura 6 se muestran la relación del contenido de pH de los tratamientos con un valor de 0,5762, el mismo que se encuentra clasificado en el grupo de correlación moderada. En este caso se describe que los resultados del contenido de pH oscilaron entre rangos de 5,327 a 5,54.

De acuerdo con las investigaciones realizadas Casamen y Soto (2015), documentan valores de pH en barras nutricionales amaranto con la inclusión de chíá de 6,27 y 6,52, en tanto que para la acidez los resultados oscilaron entre 0,16 a 0,24.



**Figura 7.** Correlación lineal del % de acidez titulable.

En la figura 7 describe los resultados del comportamiento del % de acidez titulable de cada uno de los tratamientos, los cuales indican una fuerte correlación con un total de  $R^2:0,9729$ , el mismo que muestra una tendencia de aumento. En este caso el mayor contenido de acidez se presentó en el tratamiento T3 con un valor de 0,62.

**Tabla 7.** Caracterización microbiológica de las barras nutricionales.

Parámetros	Control	T1	T2	T3	Aceptable	No aceptable
Determinación de Coliformes NMP/cm <sup>3</sup>	0	1	0	0	<3	.....
Determinación de Coliformes Fecales NMP/cm <sup>3</sup>	0	0	0	0	<3	....
Recuento estándar en la placa REP UFC/cm <sup>3</sup>	0	0	1	0	$1,0 * 10^2$	$1,0 * 10^2$
Recuento de mohos UP/cm <sup>3</sup>	0	0	2	1	$5,0 * 10^2$	....
Recuento de levaduras UP/cm <sup>3</sup>	0	0	0	0	$5,0 * 10^2$	....

La caracterización microbiológica de las barras nutricionales de la barra energética mostró el cumplimiento de los parámetros microbiológico de las barras nutricionales, en este caso se muestra la ausencia de coliformes, coliformes fecales, recuento estándar de placa, mohos y levaduras descritos en la NTE INEN 2595:2011 aplicada para productos alimenticios derivados de cereales.

Estudios realizado por Yambay *et al.*, (2016), al evaluar las características fisicoquímicas de una barra nutricional elaborada a base amaranto harina de frejol describe como resultados la ausencia de microorganismos aerobios mesofilos, *E. coli*, mohos y levaduras, describiendo como resultado el cumplimiento de los parámetros establecidos por la NTE INEN 2595:2011 aplicada para alimentos derivados de granolas.

Salazar *et al.*, (2015), efectuaron una valoración microbiológica de una barra elaborada a base de amaranto con emulsificantes describen como resultado la ausencia de coliformes totales y *Escherichia Coli* en donde los valores obtenidos fueron inferiores a 10 UFC/g, valores que indican la ausencia de microorganismos perjudiciales para la salud pública, concordando con los descritos en la investigación.

## 7.2. Analizar la composición bromatológica de los tratamientos en estudio

Se efectuaron los cálculos de la normalidad de los parámetros bromatológicos, indicando el cumplimiento de los supuestos de la normalidad de los datos de cada uno de los parámetros evaluados, dando los siguientes resultados. Humedad: 0,9964; ceniza: 0,7408; fibra; 0,7360. Proteína: 0,7978, grasa: 0,7843 y energía de 0,3675.

**Tabla 8.** Evaluación bromatológica de los tratamientos en estudio.

Parámetros	Control $\bar{x} \pm D.E$	T1 $\bar{x} \pm D.E$	T2 $\bar{x} \pm D.E$	T3 $\bar{x} \pm D.E$	p-valor
<b>Humedad (%)</b>	8,18±0,09 a	9,15±0,02 b	9,23±0,05 b	9,28±0,03 b	<0,0001
<b>Ceniza (%)</b>	0,72±0,04 a	1,04±0,04 b	1,10±0,09 b	1,14±0,06 b	0,0001
<b>Fibra (%)</b>	0,61±0,06	0,55±0,02	0,60±0,05	0,59±0,02	0,4094
<b>Proteína (%)</b>	5,83±0,05 a	7,3±0,03 b	7,51±0,09 c	8,22±0,06 d	<0,0001
<b>Grasa (%)</b>	3,78±0,06 b	3,64±0,02 a	4,60±0,02 c	4,69±0,04 c	<0,0001
<b>Energía (Kcal.kg<sup>1</sup>)</b>	4094,77±7,68 b	4052,82±3,74 a	4102,49±7,29 bc	4112,28±4,92 c	<0,0001

$\bar{x}$ : medias; D.E: desviación estándar.

<sup>a,b,c</sup> medias con una letra en común en la misma columna no son significativamente diferentes ( $p < 0,05$ ).

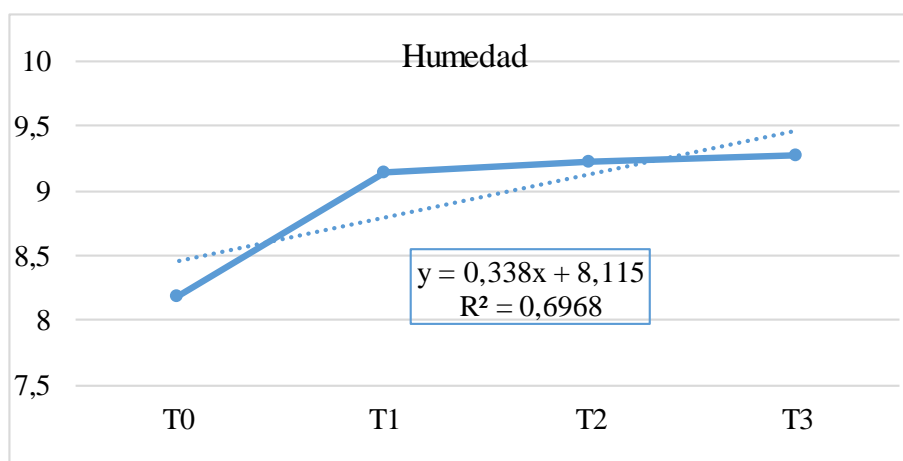
Los resultados de la caracterización bromatológica de las barras nutricionales dieron como resultado diferencias estadísticas entre los parámetros humedad, ceniza, proteína,

grasa y contenido de energía, en tanto que el contenido de fibra no mostró diferencias significativas entre tratamientos.

De acuerdo con el análisis de varianza se obtuvo que el tratamiento T3 mostró el mayor contenido de proteína con una media de 8,22% y un mayor aporte de energía de 4112,28 Kcal.kg<sup>1</sup>, en tanto que el contenido de humedad fue de 9,28%, cenizas de 1,14%, grasa de 4,69%. Por otra parte el contenido de fibra fue similar entre cada uno de los tratamientos con valores que oscilan entre 0,55 a 0,61.

En tanto que Zambrano *et al.*, (2021), al evaluar la inclusión de tres concentraciones de harina de amaranto en la elaboración de una barra energética describe como resultado un contenido de humedad 9,05%, ceniza de 1,53%, grasa de 13,74%, fibra de 10,80% y energía de 3810,85 Kcal.kg<sup>-1</sup> en el mejor tratamiento (15% de harina de amaranto).

Casamen *et al.*, (2015), documentan un contenido de humedad de 12,96 %, proteína de 8,34%, grasa de 4,20%, fibra de 2,01% y energía de 356.76 Kcal/100g, en una barra energética con la inclusión de harina de amaranto.



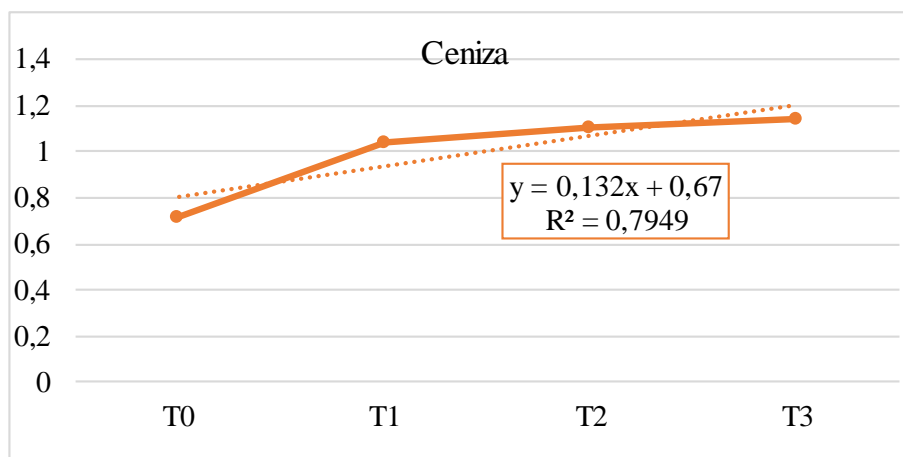
**Figura 8.** Correlación lineal del % humedad.

Los resultados obtenidos del análisis de correlación de los tratamientos en estudio muestran que los tratamientos mostraron un nivel de correlación alta con un valor de 0,6968. El contenido de humedad de los tratamientos en estudio presentó diferencias estadísticas entre los tratamientos en estudio, en este caso se muestra que el tratamiento control alcanzó el menor contenido de humedad con un total de 8,18±0,09 %, en tanto



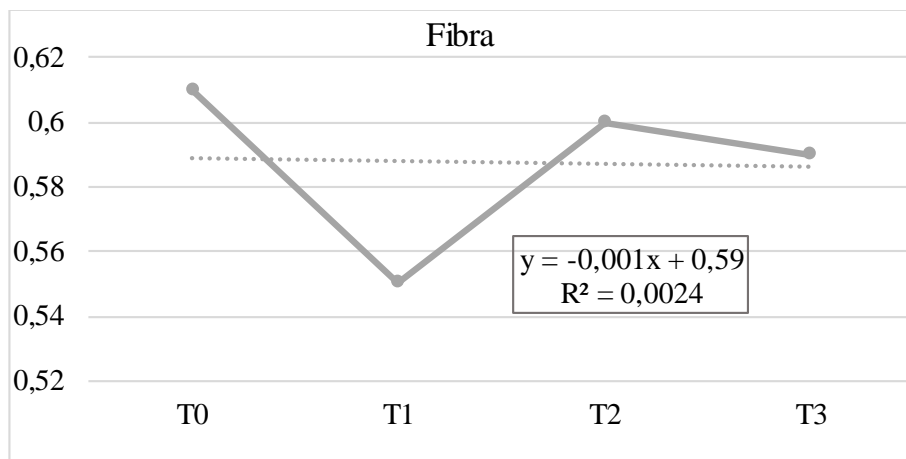
que los demás tratamiento no mostraron un comportamiento significativo entre cada uno de ellos con valores que oscilan entre  $9,15\pm 0,02$  a  $9,28\pm 0,03$ .

Estos resultados se encuentran cercanos a los descritos por Zambrano *et al.*, (2021), en donde documenta un contenido de humedad de 9,05% al incluir el 15% de harina de amaranto en la elaboración de barras.



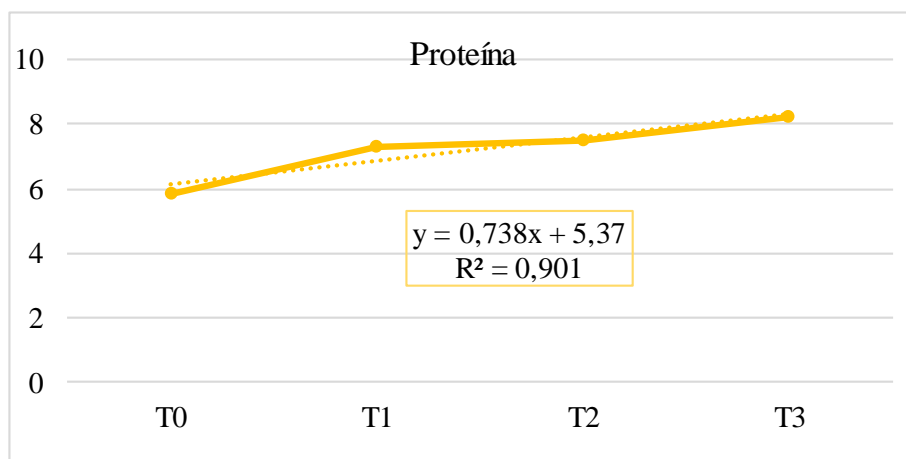
**Figura 9.** Correlación lineal del % humedad.

En cuanto a la determinación del contenido de cenizas en las barras se encontró que resultados muestran una correlación alta entre los tratamientos que incluyeron la jalea de mago con los diferentes concentraciones de harina de amaranto, encontrándose un valor de  $R^2: 0,7949$ , en este caso se obtuvo como resultado que una mayor concentración de harina de amaranto se presenció una leve tendencia de aumento en el contenido de ceniza con valores que oscilan entre  $1,04\pm 0,0$  y  $1,14\pm 0,06$ , a pesar de que no se encontraron diferencias estadísticas entre cada uno de ellos. Yambay *et al.*, (2016) encontraron diferencias estadísticas al combinar diferentes concentraciones de harina de amaranto con guandul, documentando un mayor contenido de cenizas al incluir al 10 y 23% de harina de amaranto, con un valor de 1,04 a 1,06 %.



**Figura 10.** Correlación lineal del % fibra.

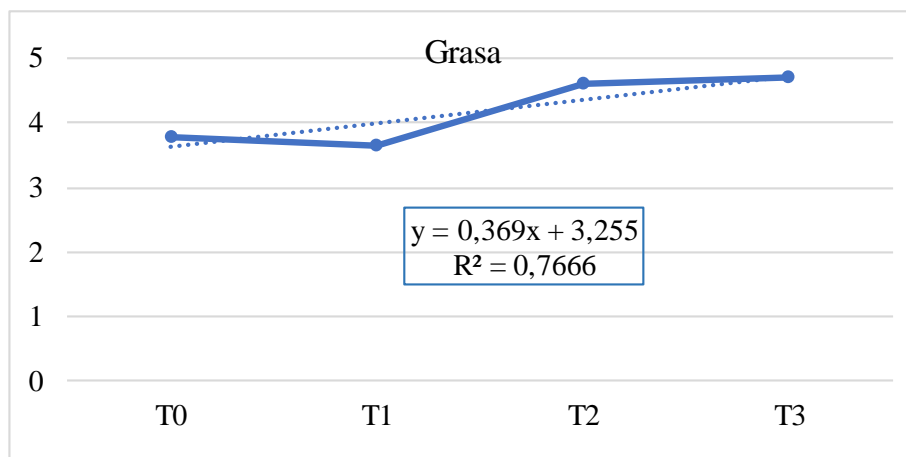
Los resultados del contenido de fibra de las barras nutricionales dio como resultados un coeficiente de correlación de 0,0024, siendo este un indicador de correlación baja, a pesar de que no se encontraron diferencias estadísticas entre tratamientos; en este caso se obtuvo valores de medias que oscilan entre  $0,55 \pm 0,02$  a  $0,55 \pm 0,02$ . Zambrano *et al.*, (2021), documenta resultados superiores al utilizar amaranto con semillas de melón en barras nutricionales, encontrándose valores de 10,80 %.



**Figura 11.** Correlación lineal del % proteína.

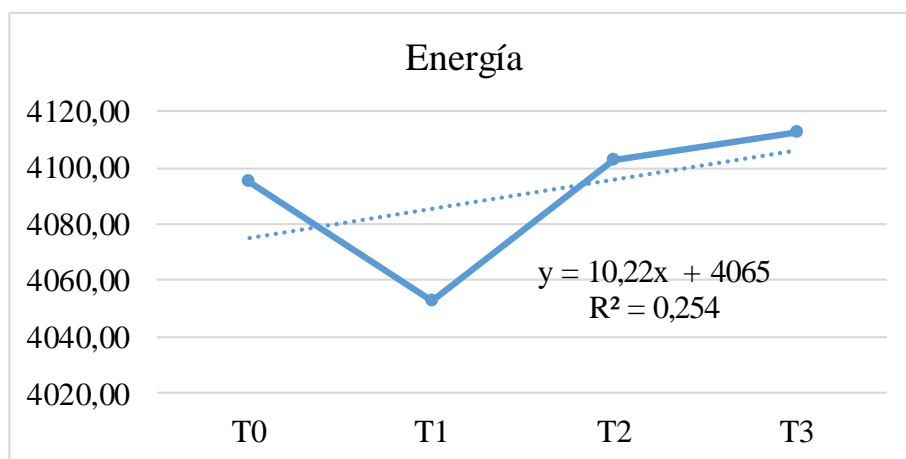
De acuerdo con los resultados de la figura 11 el contenido de contenido de proteínas muestra una correlación positiva entre los valores de las medias de cada tratamiento con un calor de R2 de 0,901. En este caso se tiene que el aumento progresivo de la harina de amaranto mejoró significativamente los porcentajes de proteína de las barras, alcanzando la mayor puntuación en el tratamiento T3 con una media de  $8,22 \pm 0,06$  %, siendo a su vez significativo con los demás tratamientos.

Corobo *et al.*, (2016), en la elaboración de barras nutricionales estudio la inclusión de mango, piña y banana como alternativas alimenticias describe como resultado un contenido de humedad de 6 g, proteína de 1,93 g y Fibra de 2,37 g por cada 100 gramos de muestra.



**Figura 12.** Correlación lineal del % grasa.

Los resultados del coeficiente de correlación del contenido de grasa de los tratamientos en estudio muestran un valor de R2 de 0,7666 el mismo que demuestra una alta correlación entre los tratamientos. En este caso los tratamientos T2 y T3 muestran superioridad en el contenido de grasa con medias de 4,60 a 4,69 %. Comparables con los descritos por Casamen *et al.*, (2015), donde documenta un contenido de grasa de 4,20 % en una barra energética elaborada a base de quinua, siendo estos similares a los descritos en la investigación.



**Figura 13.** Correlación lineal del contenido de Energía.

El contenido de energía presentó un incremento significativo entre cada uno de los tratamientos siendo el tratamiento T3 el de mayor contenido de energía con un total de 4112,28 Kcal.kg<sup>1</sup> en tanto que el menor contenido de energía se presentó en el tratamiento T1 con un valor de 4052,82 Kcal.kg<sup>1</sup>.

Alcívar, (2019), al efectuar una valoración de la composición bromatológica de una barra energética con la inclusión de pulpa de mango obtuvo como resultado un contenido de proteína de 7,75%, ceniza 2,37%, y energía de 276.86 kcal/100g.

### 6.3. Determinación del nivel de aceptabilidad del mejor tratamiento mediante panel sensorial

**Tabla 9.** Evaluación sensorial de los tratamientos en estudio.

<b>Trat.</b>	<b>Color</b> $\bar{x} \pm D.E$	<b>Sabor</b> $\bar{x} \pm D.E$	<b>Olor</b> $\bar{x} \pm D.E$	<b>Apariencia general</b> $\bar{x} \pm D.E$	<b>Textura</b> $\bar{x} \pm D.E$
Control	3,43±1,22 a	3,43±1,23 a	3,60±1,16 a	3,60±1,00 bc	4,00±1,20 b
T1	3,23±1,14 a	3,50±1,01 a	3,40±1,10 a	3,03±1,01 a	3,43±1,17 a
T2	3,20±1,21 a	3,20±1,27 a	3,23±1,17 a	3,40±0,97 ab	3,83±1,15 ab
T3	4,13±0,94 b	4,10±0,80 b	4,23±0,82 b	4,10±0,92 c	4,30±0,93 b
p-valor	0,0060	0,0142	0,0032	0,0007	0,0213

**$\bar{x}$ : medias: D.E: desviación estándar.**

<sup>a,b,c</sup> medias con una letra en común en la misma columna no son significativamente diferentes ( $p < 0,05$ ).

De acuerdo con los resultados de la evaluación sensorial de las barras energéticas elaboradas a base de jalea de mango con la inclusión de diferentes niveles de harina de amaranto muestran un comportamiento significativo entre cada una de las variables estudiadas (color, sabor, olor, apariencia general y textura).

En lo que respecta al color, los resultados muestran una mayor aceptación en el tratamiento T3 con una puntuación de 4,13±0,94, el mismo que a su vez muestra un comportamiento significativo con los demás tratamientos.

Según los valores descritos en la tabla 7, los resultados de la evaluación del perfil del sabor muestran diferencias estadísticas entre los tratamientos en estudio. En este caso se tiene que el tratamiento T3 presentó una mejor aceptación con una media de 4,10±0,80.

Por su parte el olor de las barras mostró un comportamiento significativo entre cada una de los tratamientos estudiados, siendo el tratamiento T3 el de mejor aceptación con una media de  $4,23 \pm 0,82$ .

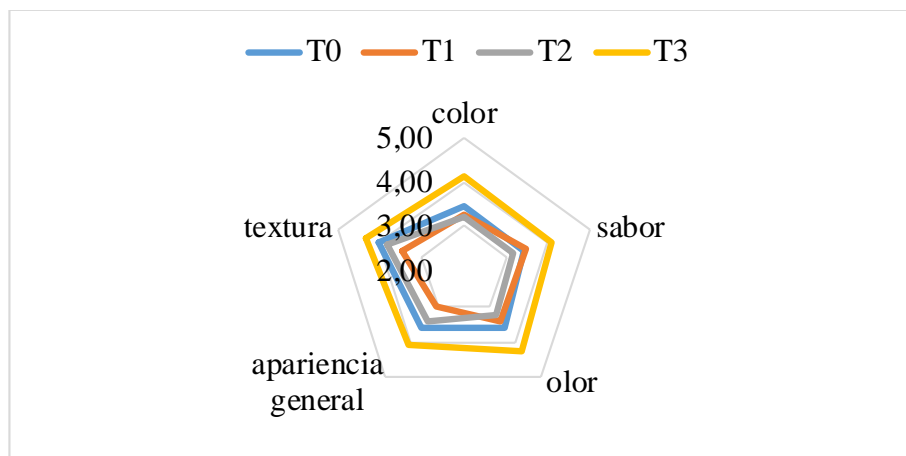
En cuanto al atributo apariencia general los resultados muestra diferencias estadísticas entre los tratamientos en estudio, en este caso los resultados muestran una mayor puntuación en el tratamiento T3 ( $4,10 \pm 0,92$ ), sin embargo, de acuerdo al análisis de varianza guarda similitud con el tratamiento T1 ( $3,03 \pm 1,01$ ).

Yambay *et al.*, (2016), efectuó una caracterización sensorial de barras nutricionales a base de amaranto con la inclusión de harina de frejol describe como resultados una mejor aceptación en el tratamiento que incluyo una concentración del 32% de amaranto, en los parámetros color, olor, sabor, textura y apariencia general, documentando una mayor puntuación en las frecuencias de acuerdo con los resultados de las pruebas estadísticas de Friedman.

Salazar *et al.*, (2015), efectuaron una valoración sensorial de barras nutricionales a base de amaranto describen como resultado una mejor aceptación en los tratamientos que incluyeron las diferentes concentraciones de harina amaranto con puntuaciones de entre cuatro y seis.

De acuerdo con los resultados del análisis de varianza para el atributo textura, se encontraron diferencias estadísticas entre cada uno de los tratamientos en estudio. De acuerdo con la comparación de medias se establece que los tratamientos T1 y T2 no mostraron un comportamiento significativo entre cada uno de ellos, sin embargo, T1 mostró un comportamiento significativo con los tratamientos control y T3, los que a su vez muestran una mayor aceptación en este parámetro, con valoraciones de 4 y 4,40, cercanos a los expuestos por Alcívar (2019), en donde describe una puntuación para la textura de 4,37.

Por su parte Flores (2018), evaluó la inclusión de harina de pulpa de mango y membrillo en la elaboración de barras nutricionales documenta como resultado una mejora aceptación en el tratamiento que incluyo 50 % de harina de membrillo y 50 % de harina de mango, describiendo como resultado para el color 3,39, sabor 4,63 y firmeza de 4,47.



**Figura 14.** Evaluación sensorial de los tratamientos en estudio.

Como se puede apreciar en el figura 5 los resultados la caracterización sensorial muestran que la mejor aceptación se presentó en el tratamiento T3, encontrándose calificaciones superiores a 4 en los parámetros color, olor, sabor, textura y apariencia general. Consecutivamente se muestra a los tratamientos control y T2 con una mejor aceptación en los parámetros color, olor, apariencia general y textura con puntuaciones de 3,50 a 4.

Estos resultados se encuentran cercanos a los expuestos por Alcívar (2019), al efectuar una evaluación sensorial de barras energéticas con la inclusión de pulpa de mango en concentraciones de 18%, en los que describen para el color una puntuación de 4,33, olor y sabor de 4,40 y para la textura de 4,37.

## 6. CONCLUSIONES

- Los valores de los parámetros fisicoquímicos de la barra energética presentó un incremento significativo en el contenido de acidez a conforme se aumentó la concentración de harina de amaranto alcanzando un total de 0,62 en el tratamiento T3, en tanto que el pH fue inferior en este tratamiento con un valor de 5,36. Los requisitos microbiológicos cumplen con los requisitos establecidos en la NTE INEN 2570:2011.
- La composición bromatológica mostró mejores resultados en el tratamiento T3 con un total de humedad de 9,28%, ceniza 1,14; fibra 0,59, proteína de 8,22, grasa 4,69 y contenido de energía de 4112,28 Kcal.kg<sup>1</sup>
- De acuerdo con las valoraciones sensoriales se obtuvo una mejor aceptación en el tratamiento T3 con una mejor puntuación en los parámetros sensoriales en los parámetros color, sabor, olor, apariencia general y textura con valoraciones de 4,10 a 4,30.

## **7. RECOMENDACIONES**

- Que se estudie el comportamiento de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de las barras energéticas elaboradas a base de jalea de mango con la inclusión de harina de amaranto durante la vida anaquel.
- Que se promueva el consumo de las barras energéticas elaboradas a base de jalea de mango por su excelente composición bromatológica, considerándose como una alternativa alimenticia de gran interés en la dieta humana.
- Que se promueva al desarrollo de nuevas investigaciones con la inclusión de diferentes porcentajes de la jalea de mango como alternativa para la elaboración de barras energéticas.



## 8. BIBLIOGRAFIA

- Alvis, A., L. Pérez y G. Arrazola. 2011. Determinación de las propiedades de textura de tabletas de chocolate mediante técnicas instrumentales. *Información tecnológica*, 22(3):11- 18.
- Alcívar, A. (2019). *Aplicación de barras deshidratadas adiabáticas en la elaboración de barras frutadas deshidratadas*. [Tesis de pregrado, Universidad Central del Ecuador].  
Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/ALCIVAR%20LUNA%20AMANDA%20SUANY.pdf>
- Alvarado, J. (2020). *Aplicación de la harina y semillas de moringa (Moringa oleífera) con harina de amaranto (Amaranthus spp.) en la elaboración de una carne vegana*. [Tesis de pregrado, Universidad Agraria del Ecuador]. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/ALVARADO%20SILVA%20JOSELYN%20ANALY.pdf>
- Andrahuño, K., y Terán, E. (2021). *Plan de Exportación de barras energéticas de la empresa pakari tambo al mercado Japón*. [Tesis de pregrado, Universidad de Otavalo]. Obtenido de <http://repositorio.uotavalo.edu.ec/bitstream/52000/314/1/UO-PG-COM-2021-05.pdf>
- Arce, G., y Quispe, R. (2016). *Determinación de pH de los alimentos de la Región Cusco y su variación sobre el pH salival en los estudiantes de la Escuela Profesional de Estomatología de la Universidad Andina del Cusco 2016*. [Tesis de pregrado, Universidad Andina Del Cusco]. Obtenido de [https://repositorio.uandina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12557/562/Gina\\_Zuleid\\_i\\_Tesis\\_bachiller\\_2016\\_p\\_1.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://repositorio.uandina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12557/562/Gina_Zuleid_i_Tesis_bachiller_2016_p_1.pdf?sequence=3&isAllowed=y)

- Arias, D. (2019). *Niveles de miel de abeja en la elaboración de barras energéticas con el polen, como alimento funcional*. [Tesis de grado, Universidad Técnica de Quevedo]. Obtenido de <http://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/3810>
- Bedoya, C. (2016). *Metodologías para el análisis bromatológico, físico y químico del cacao fermentado y seco, dentro del marco normativo internacional*. [Tesis doctoral, Universitaria Lasallista]. Obtenido de [http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/2064/1/Metodologias\\_analisis\\_bromatologico\\_cacao.pdf](http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/2064/1/Metodologias_analisis_bromatologico_cacao.pdf)
- Benevente, O. (2012). *Antioxidante en la salud, en la enfermedad y la alimentación*. Obtenido de <https://www.um.es/lafem/Actividades/OtrasActividades/CursoAntioxidantes/MaterialAuxiliar/2012-03-06-AntioxidantesSaludAlimentosFuncionales.pdf>
- Berreto, G., Alba, D., y Pión, M. (2017). Extracción y caracterización de pectina de mango de azúcar (*Mangifera indica* L.). 22(1), 79-86. Obtenido de <https://repositorio.unicordoba.edu.co/bitstream/handle/ucordoba/346/918-2430-3-PB.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Capella, N. (2016). *Desarrollo de barra de cereal con ingredientes regionales, saludable nutricionalmente*. [Tesis Doctoral, Universidad Nacional de Cuyo]. Obtenido de [https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos\\_digitales/8188/tesis-brom.-cappella-agostina-24-10-16.pdf](https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/8188/tesis-brom.-cappella-agostina-24-10-16.pdf)
- Cárdenas, N., Cevallos, C., Salazar, J., Romero, E., Gallegos, P., y Cáceres, M. (2018). Uso de pruebas afectivas, discriminatorias y descriptivas de evaluación sensorial en el campo gastronómico. *Revista Dominio de las Ciencias*, 4(3), 253-263. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6560198>
- Carrillo, J., Porras, J., y Carvajal, G. (2020). *Elaboración de productos reposteros a base de harina de Almendras de mango (*Mangifera indica*)*. [Tesis de pregrado, Fundación Universitaria Los Libertadores]. Obtenido de [https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/3395/Carrillo\\_Porras\\_Carvajal\\_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/3395/Carrillo_Porras_Carvajal_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- Carrillo, M. (2020). *Evaluación de la calidad bromatológica y sensorial de galletas con sustitución parcial de harina trigo (*Triticum spp*) por amaranto (*Amaranthis spp*)*. [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Quevedo]. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/5243>
- Casamen, L., y Soto, G. (2015). *Alternativas para la industrialización de barras energéticas a partir de la quinua (*Chenopodium quinoa*), amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*) y chía (*Salvia hispánica L.*) con tres tipos de jarabes: miel de agave, miel de abeja y glucosa en los laborator*i. [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Cotopaxi]. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/2639/1/T-UTC-00175.pdf>
- Casaubon, P., Lamshing, P., Isoard, F., Lemen, S., Delgado, D., y Pérez, A. (2018). pH de los alimentos: una herramienta para el manejo de los pacientes con reflujo gastroesofágico. *Revista Mexicana de Pediatría*, 85(3), 89-94. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/pdfs/pediat/sp-2018/sp183c.pdf>
- Chicaiza, M. (2018). *Diseño de una planta productora de barras energéticas con base a quinua (*Chenopodium quinoa Willd*), amaranto (*Amaranthus caudatus*) y uvilla (*Physalis peruviana L.*)*. [Tesis de pregrado, Escuela Politécnica Nacional].
- Corobo, C., y González, C. (2016). Formulación de barras alimenticias a base de mango, piña y banana enriquecidas con proteína de soya y aloe vera . *Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado*, 1-22.
- Dávila, C., y Noboa, F. (2015). *Barras Energéticas de Amaranto y Quinoa Amara* Quí. [Tesis de maestría, Universidad San Francisco de Quito] . Obtenido de <https://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/5265>
- ECOANDES. (2016). *Harina de Amaranto*. Obtenido de <https://productosecoandes.com/harina-de-amaranto/>
- Fierro, S., y Zurita, J. (2020). Estrategias comerciales para la exportación del Amaranto Ecuatoriano a Paris (Unión Europea). *FIPCAEC*, 5(17). doi:<https://doi.org/10.23857/fipcaec.v5i5.187>

- Flores, C. (2018). *Efecto de la proporción de membrillo: mango deshidratado sobre el color, sabor, firmeza y aceptabilidad general de barras energéticas de cereales*. [Tesis de pregrado, Universidad Privada Antenor Orrego]. Obtenido de [http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/3779/1/RE\\_IND.ALIM\\_CESAR.FLORES\\_EFECTO.DE.LA.PROPORCION\\_DATOS.PDF](http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/3779/1/RE_IND.ALIM_CESAR.FLORES_EFECTO.DE.LA.PROPORCION_DATOS.PDF)
- Gamboa, D. (2019). *Efecto de la concentración de goma xantana en la viscosidad aparente, consistencia sensorial y aceptabilidad general de jalea light de arándano (vaccinium corymbosum L.) variedad biloxy*. [Tesis de pregrado Universidad Privada Antenor Orrego]. Obtenido de [http://200.62.226.186/bitstream/20.500.12759/5110/1/RE\\_IND.DANIELL A.GAMBOA\\_GOMA.XANTANA\\_DATOS.PDF](http://200.62.226.186/bitstream/20.500.12759/5110/1/RE_IND.DANIELL A.GAMBOA_GOMA.XANTANA_DATOS.PDF)
- González, C. (2018). *Análisis de la calidad microbiológica de los alimentos procedentes de cadenas de comida rápida*. [Tesis de pregrado, universidad da Caruña]. Obtenido de [https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/21542/GonzalezRodriguez\\_Cristina\\_TFG\\_2018.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/21542/GonzalezRodriguez_Cristina_TFG_2018.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
- Greve, P., Seung, Y., Meullenet, J., y Kunz, B. (2010). Improving the prediction for sensory texture attributes for multicomponent snack bars by optimizing instrumental test conditions. *Journal of texture studies*, 41(3), 358-380. doi:<https://doi.org/10.1111/j.1745-4603.2010.00229.x>
- Guerrero, G. (2018). *La producción de mango Ecuatoriano*. Obtenido de [https://perspectiva.ide.edu.ec/investiga/wp-content/uploads/2018/06/Perspectiva-Junio-2018\\_1-P.pdf](https://perspectiva.ide.edu.ec/investiga/wp-content/uploads/2018/06/Perspectiva-Junio-2018_1-P.pdf)
- Hernández, B., Peña, V., Torres, N., Espinoza, V., y Ramírez, L. (2018). Usos actuales y potenciales del Amarantho (*Amaranthus spp.*). *Journal of Negative and No Positive Results*, 423-436. Obtenido de <file:///C:/Users/Daniela/OneDrive/Escritorio/pdf2410.pdf>
- Hernandez, E. (2005). *Evaluación sensorial* (1ra ed.). Centro Nacional de Medios para el aprendizaje. Obtenido de [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/53534739/767925145.4902Evaluacion\\_sensorial-with-cover-page-](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/53534739/767925145.4902Evaluacion_sensorial-with-cover-page-)

v2.PDF?Expires=1644939331&Signature=J0bZ5G1btGg9MPhnhKLeyRckKqdSBieBMy22G25I3CKI2MqIIYWqobpDRijFG~ifTyrdpFrQq5xxfdCFJz3LAGRxX0Xq1YhaMTvOUCImREjzGt7gbA93qKWcn

- Hinostroza, E. (2021). *Evaluación de la calidad microbiológica de los alimentos preparados en la vía pública de la ciudad de Huanaco y su asociación con factores de riesgo para adquirir enfermedades*. [Tesis de pregrado, Universidad de Huánuco].
- Lázaro, I. (2017). *Grados Brix en las frutas en conserva: ¿qué miden...?* Obtenido de <https://www.lazayafruits.com/es/blog-de-frutas-en-conserva/grados-brix-en-las-frutas-en-conserva-que-miden/>
- Massari, T., Plencovich, R., y Trouilh, D. (2017). *Harina de amaranto y semillas de lino en la elaboración de scones aportando aminoácidos y ácidos grasos esenciales*. [Tesis de pregrado, UNC]. Obtenido de <https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/4729/Massari-otros.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Matias, g., Hernández, R., Peña, V., Torres, N., Espinosa, V., & Ramírez, L. (2018). Usos actuales y potenciales del Amaranto (*Amaranthus* spp.). *Journal of Negative and No Positive Results: JONNPR*, 3(6), 423-436. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6521553>
- Morejón, A., y Viznay, A. (2018). *Control microbiológico y determinación de pH, acidez y grados brix de jugos expendidos en los espacios públicos de la ciudad de Cuenca-Ecuador*. [Tesis de pregrado, Universidad de Cuenca]. Obtenido de <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/30388/1/trabajo%20de%20titulaci%C3%B3n.pdf>
- Muñoz, J. (2016). *Evaluación del tono del iluminante sobre la medición de color a partir de imágenes digitales*. [Tesis de pregrado, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla]. Obtenido de <https://repositorioinstitucional.buap.mx/handle/20.500.12371/2242>
- Naranjo, S., y Arias, S. (2020). tendencias en el mundo de la gastronomía y la alimentación: una revisión desde la perspectiva colombiana. *Revista Agroalimentaria*, 26(50), 51-

65. Obtenido de <https://www.redalyc.org/jatsRepo/1992/199264891004/199264891004.pdf>

Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2570. (2011). *Bocaditos de granos, cereales y semillas*. Obtenido de <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/2570.pdf>

Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2825. (2013). *Norma para las confrituras, jaleas y mermeladas. (CODEX STAN 296-2009, MOD)*. Obtenido de <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/n-te-inen-2825.pdf>

Ochoa, C. (2012). *Formulación, elaboración y control de calidad de barras energéticas a base de miel y avena para la empresa apicare*. [Tesis de pregrado, Escuela Superior de Chimborazo]. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/234576505.pdf>

Pacheco, S. (2014). Barras de cereales energéticas y enriquecidas con otras fuentes vegetales. *Revista de Investigación Universitaria*, 3(2), 58-7. doi:<https://doi.org/10.17162/riu.v3i2.522>

Porras, O. (2018). *Manual de análisis químico e instrumental. Fundamentos de análisis químico* (1ra ed.). Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ. Obtenido de <https://unipaz.edu.co/assets/14.manual-de-analisis-fisico-tomo-ii.pdf>

Poveda, J. (2016). *Desarrollo de una bebida láctea con adición de pulpa de zapallo (Cucurbita moschata)*. [Tesis de pregrado, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil]. Obtenido de <http://201.159.223.180/handle/3317/5406>

Rambay, M. (2018). *Barras nutricionales como suplementos en la alimentación de niños expendidos bajo normas de calidad*. [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Machala]. Obtenido de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/1202>

Ramírez, G., y Estefano, M. (2018). *Características Funcionales y Nutricionales de la Quinua y el Amaranto, para mejorar el estado Nutricional de los Preescolares en Ecuador*. [Tesis de pregrado, Universidad Estatal de Milagro]. Obtenido de <http://repositorio.unemi.edu.ec/handle/123456789/3983>

Ramos, M. (2011). *Elaboración de una barra energética con aporte proteico de quinua (Chenopodium quinoa) y amaranto (Amaranthus spp), para un grupo de deportistas*

*de aventura de la ciudad de Riobamba*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Chimborazo]. Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/383/1/UNACH-EC-IAGRO-2011-0004.pdf>

Reyna, N., Moreno, R., Mendoza, L., Parra, K., Linares, S., Reyna, E., y Cámara, F. (2016). Formulación de barras nutricionales con proteínas lácteas: índice glucémico y efecto de saciedad. *Nutrición Hospitalaria*, 33(2), 395-400. Obtenido de [https://scielo.isciii.es/pdf/nh/v33n2/33\\_original31.pdf](https://scielo.isciii.es/pdf/nh/v33n2/33_original31.pdf)

Rodriguez, S., Campos, M., Fernández, O., Espinosa, M., Martínez, F., Romo, E., y Barba, S. (2016). *Introducción a la Tecnología del Mango* (1ra ed.). Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A. C. Obtenido de <https://207.249.117.54/jspui/handle/1023/388>

Salazar, D., Acurio, L., Pérez, L., Valencia, A., y Peñafiel, J. (2015). Efecto de la utilización de emulsificantes en la textura de barras energéticas de amaranto. *Revista Alimentos Hoy*, 23(36), 97-111. Obtenido de <https://alimentos hoy.acta.org.co/index.php/hoy/article/view/348/298>

Salazar, L. (2018). *Estudio comparativo entre el empaquetado tradicional de frutas (melón, sandía, mango, frutilla) rebanadas (plato y film) y el uso de atmósferas modificadas*. [Tesis de pregrado, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil]. Obtenido de <http://201.159.223.180/bitstream/3317/11465/1/T-UCSG-PRE-TEC-CIA-43.pdf>

Sánchez, M. (2018). *Bebidas funcionales elaboradas con mezclas de granos integrales (Amaranto/Chía) procesados por extrusión y germinación*. [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Sinaloa]. Obtenido de [http://mcta.uas.edu.mx/pdf/repositorio/2015-2017/05\\_Sanchez\\_Osuna\\_Maria\\_Fernanda.pdf](http://mcta.uas.edu.mx/pdf/repositorio/2015-2017/05_Sanchez_Osuna_Maria_Fernanda.pdf)

Schmelting, M. (2017). Selección de color y reproducción en Odontología. Parte 3: Escogencia del color de forma visual e instrumental. *Int. J. Dental Sc*, 19(1), 23-32. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.15517/ijds.v0i0.28083>

- Solís, R., y González, A. (2019). *Diseño del proceso de producción de una planta piloto para la elaboración de barras energéticas*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Ingeniería]. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/288314648.pdf>
- Steffolani, M., Bustos, M., Ferreyra, M., y Leon, A. (2017). Evaluación de la calidad tecnológica, nutricional y sensorial de barras de cereal con quinoa. *AgriScientia*, 34(3), 33-43. Obtenido de <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/64895>
- Talens, P. (2017). *Evaluación del color y tolerancia de color en alimentos a través del espacio CIELAB*. Obtenido de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/83392/Talens%20-%20Evaluaci%C3%B3n%20del%20color%20y%20tolerancia%20de%20color%20en%20alimentos%20a%20trav%C3%A9s%20del%20espacio%20CIELAB.pdf?sequence=1>
- Valderrin, G., Pacheco, R., & González, G. (2016). *Cáscara de mango (Mangifera Indica)*. Obtenido de <https://alimentos-autoctonos.fabro.com.mx/cascara-de-mango.html>
- Velásquez, J., y Medina, R. (2020). *Estudio de la deshidratación convencional de la semilla de mango (Mangifera indica L.) de descarte, para la obtención de harina, en la elaboración de galletas*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Piura]. Obtenido de <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12676/2356/IAIA-VEL-MED-2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Velastigui, R. (2016). *Desarrollo de un alimento Nutritivo y Energético tipo barra a partir de Moringa, Quinoa y Amaranto*. [Tesis de maestría, Universidad de Guayaquil]. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/12977>
- Vera, W. (2021). *Análisis físico químico del mango*. [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Machala]. Obtenido de [http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/16993/1/E-12173\\_VERA%20MORA%20WINER%20FABIAN.pdf](http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/16993/1/E-12173_VERA%20MORA%20WINER%20FABIAN.pdf)



- Yambay, W., y Borbor, S. (2016). Evaluación de barras energéticas enriquecidas con guandul (*Cajanus cajan*) y amaranto (*Amaranthus cuadatus*). *SATHIRI Sembrador*, 12(2), 9-23.
- Zambrano, A., Muñoz, J., & Párraga, C. (2021). Influencia del amaranto y semillas de melón en la composición nutricional de una barra energética. *Rev. Fac. Agron. (LUZ)*, 38(4), 1054-1068. doi:DOI: [https://doi.org/10.47280/RevFacAgron\(LUZ\).v38.n4.17](https://doi.org/10.47280/RevFacAgron(LUZ).v38.n4.17)
- Zubillaga, M., Gallego, J., y Alder, M. (2021). Amaranto: Una alternativa de diversificación productiva de calidad nutricional en la norpatagonia Argentina. *Agrárias: Pesquisa e Inovação nas Ciências que Alimentam o Mundo*, V, 180-192.

## 9. ANEXOS

### Anexo 1. Proceso de elaboración de la jalea de mango



Caracterización de pulpa de mango



Licuada de la pulpa



Cocción de la jalea



Evaluación del pH de la jalea



Producto terminado

Anexo 2. Proceso de elaboración de la barra energética con la inclusión de jalea de mango



Recepción del amaranto



Mezclado de los insumos



Mezclado de la jalea



Barras deshidratadas



Empacado de las barras.

Anexo 3. Reporte de los análisis microbiológicos de los tratamientos en estudio.



REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS EN TESIS			
Estudiantes:	Mendoza Cedeño Cristhian Gregorio Quiroz Vera Euler Alexander	C.I.:	1313172130 1314060367
Dirección:	Chone Canuto	Nº DE ANÁLISIS	044
Teléfono:	095903 1632 0969844294	Correo:	cmendoza2130@utm.edu.ec equiroz0367@utm.edu.ec
Nombre de la muestra:	Elaboración de una barra energética con harina de amaranto	Fecha de análisis y recibido	11/11/2021
Cantidad recibida:	273.2 gr	Fecha de muestreo	12/11/2021
Objetivo del muestreo:	Control de calidad	Fecha de reporte	15/11/2021

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS		MÉTODO DE ENSAYO
T <sub>0</sub>	Determinación de Coliformes NMP/cm <sup>3</sup>	<3	—	0	Aceptable	NTE INEN 1529-6
	Determinación de Coliformes Fecales NMP/cm <sup>3</sup>	<3	—	0	Aceptable	NTE INEN 1529-8
	Recuento estándar en la placa REP UFC/cm <sup>3</sup>	1,0 * 10 <sup>2</sup>	1,0 * 10 <sup>2</sup>	0	Aceptable	NTE INEN 1529-5
	Recuento de mohos UP/cm <sup>2</sup>	5,0 * 10 <sup>1</sup>	—	0	Aceptable	NTE INEN 1529-10
	Recuento de levaduras UP/cm <sup>2</sup>	5,0 * 10 <sup>1</sup>	—	0	Aceptable	NTE INEN 1529-10
MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS		MÉTODO DE ENSAYO
T <sub>1</sub>	Determinación de Coliformes NMP/cm <sup>3</sup>	<3	—	1	Aceptable	NTE INEN 1529-6
	Determinación de Coliformes Fecales NMP/cm <sup>3</sup>	<3	—	0	Aceptable	NTE INEN 1529-8
	Recuento estándar en la placa REP UFC/cm <sup>3</sup>	1,0 * 10 <sup>2</sup>	1,0 * 10 <sup>2</sup>	0	Aceptable	NTE INEN 1529-5
	Recuento de mohos UP/cm <sup>2</sup>	5,0 * 10 <sup>1</sup>	—	0	Aceptable	NTE INEN 1529-10
	Recuento de levaduras UP/cm <sup>2</sup>	5,0 * 10 <sup>1</sup>	—	0	Aceptable	NTE INEN 1529-10

LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DEL ÁREA AGROPECUARIA DE LA ESPAMMFL





MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS		MÉTODO DE ENSAYO
T <sub>2</sub>	Determinación de Coliformes <i>NMP/cm<sup>2</sup></i>	<3	—	0	Aceptable	NTE INEN 1529-8
	Determinación de Coliformes Fecales <i>NMP/cm<sup>2</sup></i>	<3	—	0	Aceptable	NTE INEN 1529-8
	Recuento estándar en la placa <i>REP UFC/cm<sup>2</sup></i>	1,0 * 10 <sup>9</sup>	1,0 * 10 <sup>7</sup>	1	Aceptable	NTE INEN 1529-5
	Recuento de mohos <i>UP/cm<sup>2</sup></i>	5,0 * 10 <sup>1</sup>	—	2	Aceptable	NTE INEN 1529-10
	Recuento de levaduras <i>UP/cm<sup>2</sup></i>	5,0 * 10 <sup>1</sup>	—	0	Aceptable	NTE INEN 1529-10
MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS		MÉTODO DE ENSAYO
T <sub>3</sub>	Determinación de Coliformes <i>NMP/cm<sup>2</sup></i>	<3	—	0	Aceptable	NTE INEN 1529-8
	Determinación de Coliformes Fecales <i>NMP/cm<sup>2</sup></i>	<3	—	0	Aceptable	NTE INEN 1529-8
	Recuento estándar en la placa <i>REP UFC/cm<sup>2</sup></i>	1,0 * 10 <sup>9</sup>	1,0 * 10 <sup>7</sup>	0	Aceptable	NTE INEN 1529-5
	Recuento de mohos <i>UP/cm<sup>2</sup></i>	5,0 * 10 <sup>1</sup>	—	1	Aceptable	NTE INEN 1529-10
	Recuento de levaduras <i>UP/cm<sup>2</sup></i>	5,0 * 10 <sup>1</sup>	—	0	Aceptable	NTE INEN 1529-10

**OBSERVACIÓN:**


- El laboratorio no se responsabiliza por la toma y traslado de las muestras
- Resultados validos únicamente para las muestras analizadas, no es aceptable para otros productos de la misma procedencia.
  - Prohibida la reproducción total o parcial de este informe.



  
 Dr. Johnny Navarrete Alvea - MPA  
 COORDINADOR DEL LAB. DE MICROBIOLOGÍA

Activar Windows  
 Vea a Configuración para activar

Anexo 4. Reporte de los análisis fisicoquímicos y bromatológicos de los tratamientos en estudio.

	<b>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ</b> <b>ESPAM-MFL</b>	
	<b>INFORME DE RESULTADOS</b>	
<b>NOMBRE DEL CLIENTE:</b>	CRISTHIAN GREGORIO MENDOZA CEDEÑO - EULER ALEXANDER QUIROZ VERA	
<b>SOLICITADO POR:</b>	CRISTHIAN GREGORIO MENDOZA CEDEÑO - EULER ALEXANDER QUIROZ VERA	
<b>DIRECCIÓN DEL CLIENTE:</b>	CHONE	
<b>IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA:</b>	BARRA ENERGETICA DE HARINA DE AMARANTO CON JALEA DE MANGO.	
<b>TIPO DE MUESTREO:</b>	CLIENTE	
<b>ENSAYOS REQUERIDOS:</b>	HUMEDAD, CENIZA, FIBRA, ACIDEZ, pH, GRASA, ENERGÍA	
<b>FECHAS Y HORA DE LA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA</b>	12/11/2021 9H38	
<b>FECHA DE REALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS:</b>	12/11/2021 – 19/11/2021	
<b>LABORATORIO RESPONSABLE:</b>	BROMATOLOGÍA	
<b>TÉCNICO QUE REALIZÓ EL ANÁLISIS:</b>	ING. EUDALDO LOOR M.	

ITE	PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADOS			
			BARRA ENERGETICA DE HARINA DE AMARANTO CON JALEA DE MANGO			
			T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>
1	HUMEDAD	%	8,18	9,15	9,23	9,28
2	CENIZA	%	0,72	1,04	1,10	1,14
3	FIBRA	%	0,61	0,55	0,60	0,59
4	ACIDEZ	%	0,35	0,48	0,55	0,62
5	pH	%	5,54	5,39	5,27	5,36
6	GRASA	%	3,78	3,64	4,60	4,69
7	ENERGÍA	Kcal.kg <sup>-1</sup>	4094,8	4052,8	4102,5	4112,3

OBSERVACIONES:

  
 FIRMA DEL JEFE DE LABORATORIO  
 Fecha: 22/11/2021

  
 FIRMA DEL GERENTE DE CALIDAD  
 Fecha: 22/11/2021

NOTA: Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibida(s) por Laboratorios ESPAM. Este informe de resultados no debe ser reproducido parcial o totalmente sin autorización expresa del laboratorio.

Anexo 5. Reporte de los análisis de proteína



**Uleam**  
UNIVERSIDAD LAICA  
ELOY ALFARO DE MANABÍ

Laboratorio CE.SE.C.A

INFORME DE LABORATORIO

IE/CESECCA/57559

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

CLIENTE: SRS. CRISTHIAN MENDOZA CEDAÑO / EULAR QUIROZ VERA  
 ATENCIÓN: SRS. CRISTHIAN MENDOZA CEDAÑO / EULAR QUIROZ VERA  
 DIRECCIÓN: CHONE  
 ESPECIE: N/A  
 TIPO DE ENVASE: FUNDA ZIPLOC  
 No. CAJAS: N/A  
 UNIDADES/PESO: 1/300g  
 MARCA: N/A  
 PAIS DE DESTINO: N/A  
 IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: BARRA ENERGÉTICA CON HARINA DE AMARANTO

INFORMACIÓN DEL LABORATORIO

FECHA MUESTREO: N/A  
 FECHA DE INGRESO: 12/11/2021  
 FECHA INICIO DE ENSAYO: 15/11/2021  
 FECHA FINALIZACIÓN ENSAYO: 15/11/2021  
 FECHA EMISIÓN RESULTADOS: 16/11/2021  
 FACTURA: 026-002-3818  
 ORDEN: 57559  
 TIPO DE PRODUCTO: N/A

ENSAYO	LOTE	UNIDADES	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE U (n=2)	NORMA		MÉTODO DE ANÁLISIS
					Mínimo	Máximo	
Proteína	TD	%	5,83	-	-	-	FE/CESECCA/0015 Método de Referencia AOAC Ed. 21, 2019, 2001, 11 MÉTODO 46.00

Observaciones:

Muestra realizada Por: El cliente (  ) El Laboratorio (  )

- Nota 1: Los resultados reportados corresponden únicamente a los(s) analítico(s) señalado(s) en el laboratorio. Este reporte no debe ser reproducido total o parcialmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio.
- Nota 2: El laboratorio CE.SE.C.A es responsable por la confiabilidad de la información y los resultados obtenidos en la muestra recibida o tomada por el laboratorio.
- Nota 3: Para la declaración de la confiabilidad se consideró el resultado con el intervalo de la distribución. Esto permite obtener una probabilidad de confianza del 95%.
- Nota 4: Para queries, reclamos o sugerencias contactar a través de la página web: [www.uleam.edu.ec](http://www.uleam.edu.ec) o al correo electrónico: [uleam.cececca@uleam.edu.ec](mailto:uleam.cececca@uleam.edu.ec).

N/A: No aplica

ND: No detectable

Ing. Patricia Santiana Poveda  
Cof. Técnico de Laboratorio  
CESECCA



Ing. Fernando Veloz Pierrago  
Director General  
CESECCA

Tel: 593-05-2629053 / 2678213  
Av. Circunvalación Vía San Mateo  
[uleam.cececca@uleam.edu.ec](mailto:uleam.cececca@uleam.edu.ec)

**Uleam**

Fecha: Agosto, 2021

Página 1 de 1





INFORME DE LABORATORIO

IE/CESECCA/57560

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

CLIENTE: SRS. CRISTHIAN MENDOZA CEDAÑO / EULAR QUESOZ VERA  
 ATENCIÓN: SRS. CRISTHIAN MENDOZA CEDAÑO / EULAR QUESOZ VERA  
 DIRECCIÓN: CHONE  
 ESPECIE: N/A  
 TIPO DE ENVASE: FUNDA ZIPLOC  
 No. CAMB: N/A  
 UNIDADES/PESO: 1/200g  
 MARCA: N/A  
 PAIS DE DESTINO: N/A  
 IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: BARRA ENERGETICA CON HARINA DE AMARANTO

INFORMACIÓN DEL LABORATORIO

FECHA MUESTREO: N/A  
 FECHA DE INGRESO: 12/11/2023  
 FECHA INICIO DE ENSAYO: 13/11/2023  
 FECHA FINALIZACIÓN ENSAYO: 13/11/2023  
 FECHA EMISIÓN RESULTADOS: 16/11/2023  
 FACTURA: 036-002-3818  
 ORDEN: 57560  
 TIPO DE PRODUCTO: N/A

ENSAYO	LOTE	UNIDADES	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE U (n=2)	NORMA		MÉTODO DE ANÁLISIS
					Mínimo	Máximo	
Proteína	T1	%	7,30				REGISTROCAQ07E Método de Poderes AOAC DE 21, 2015, 2001, 11 NTE-NEN 463, 1993

Observaciones:

Muestra realizada Por: El cliente (X) El Laboratorio ( )

Nota 1: Los resultados reportados corresponden únicamente a los datos generados en el laboratorio. Este reporte no debe ser reproducido total o parcialmente, excepto con la autorización escrita del laboratorio.

Nota 2: El laboratorio CE.SE.C.CA se responsabiliza por la confiabilidad de la información y los resultados obtenidos en la muestra recibida e ingresada por el laboratorio.

Nota 3: Para la declaración de la confiabilidad se consideró el resultado con el menor de la incertidumbre. Esto permite obtener una probabilidad de errores del 95%.

Nota 4: Para dudas, reclamos o sugerencias realícelos a través de la página web: [www.uleam.edu.ec](http://www.uleam.edu.ec) o al correo electrónico: [quechua.ce.se.c.ca@uleam.edu.ec](mailto:quechua.ce.se.c.ca@uleam.edu.ec).

N/A: No aplica

ND: No detectable

Ing. Patricia Santana Pozo  
Jefe Técnico de Laboratorio  
CESECCA



Ing. Fernando Veloz Márquez  
Director General  
CESECCA





INFORME DE LABORATORIO

IE/CESECCA/87561

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

CLIENTE: SRS. CRISTHIAN MENDOZA CEDAÑO / EULAR QUIROZ VERA  
 ATENCIÓN: SRS. CRISTHIAN MENDOZA CEDAÑO / EULAR QUIROZ VERA  
 DIRECCIÓN: CHONE  
 ESPECIE: N/A  
 TIPO DE ENVASE: FUNDA ZIPLOC  
 N.º CAJAS: N/A  
 UNIDADES/PESO: 1/200g  
 MARCA: N/A  
 PAÍS DE DESTINO: N/A  
 IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: BARRA ENERGETICA CON HARDINA DE AMARANTO

INFORMACIÓN DEL LABORATORIO

FECHA MUESTREO: N/A  
 FECHA DE INGRESO: 12/11/2021  
 FECHA INICIO DE ENSAYO: 15/11/2021  
 FECHA FINALIZACIÓN ENSAYO: 15/11/2021  
 FECHA EMISIÓN RESULTADOS: 16/11/2021  
 FACTURA: 026-002-3818  
 ORDEN: 57561  
 TIPO DE PRODUCTO: N/A

ENSAYO	LOTE	UNIDADES	RESULTADO	INCERTIDUMBRE % (n=2)	NORMA		MÉTODO DE ANÁLISIS
					Mínimo	Máximo	
Proteína	T2	%	7,51				REFERENCIAL Método de Referencia AOAC Ed. 21, 2019, 2004 11 (ITE NICH 400, 198)

Observaciones:

Muestras realizadas Por: El cliente (X) El Laboratorio ( )

- Nota 1: Los resultados reportados corresponden únicamente a los(los) muestra(s) analizada(s) en el laboratorio. Este reporte no debe ser reproducido total o parcialmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio.
- Nota 2: El laboratorio CE.SE.C.C.A es responsable por la confiabilidad de la información y los resultados obtenidos en la muestra recibida e tiempo por el laboratorio.
- Nota 3: Para la declaración de la conformidad se considerará el resultado con el intervalo de la incertidumbre. Esto permite obtener una probabilidad de confianza del 95%.
- Nota 4: Para queries, reclamos o sugerencias realízalos a través de la página web: [www.uleam.edu.ec](http://www.uleam.edu.ec) o correo electrónico: [uleam@uleam.edu.ec](mailto:uleam@uleam.edu.ec).

N/A: No aplica

ND: No detectable

Ing. Roberto Santana Ponce  
Jefe Técnico de Laboratorio  
CESECCA



Ing. Fernando Velaz Pizarro  
Director General  
CESECCA



INFORME DE LABORATORIO

IE/CESECCA/57562

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

CLIENTE: SRS. CRISTHIAN MENDOZA CIDEÑO / EULAR QUIDROZ VERA  
 ATENCIÓN: SRS. CRISTHIAN MENDOZA CIDEÑO / EULAR QUIDROZ VERA  
 DIRECCIÓN: CHONE  
 ESPECIE: N/A  
 TIPO DE ENVASE: PUNDA ZIPLOC  
 No. CAJAS: N/A  
 UNIDADES/PESO: 1/200g  
 MARCA: N/A  
 PAIS DE DESTINO: N/A  
 IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: BARRA ENERGÉTICA CON HARINA DE AMARANTO

INFORMACIÓN DEL LABORATORIO

FECHA MUESTREO: N/A  
 FECHA DE INGRESO: 12/11/2021  
 FECHA INICIO DE ENSAYO: 15/11/2021  
 FECHA FINALIZACIÓN ENSAYO: 15/11/2021  
 FECHA EMISIÓN RESULTADOS: 16/11/2021  
 FACTURA: 030-003-3818  
 ORDEN: 57562  
 TIPO DE PRODUCTO: N/A

ENSAYO	LOTE	UNIDADES	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE U (n=1)	NORMA		MÉTODO DE ANÁLISIS
					Mínimo	Máximo	
Proteína	T2	%	8,22				REGULACIÓN 18 Método de Referencia AOAC 979.15, 2019, 3001.11 NTE NEN 401: 1980

Observaciones:

Muestras realizadas Por:

El cliente (V)

El Laboratorio ( )

Nota 1: Los resultados reportados corresponden únicamente a las muestras analizadas en el laboratorio. Solo reporta los datos del repeticiones total o parciales, excepto con la generación propia del laboratorio.

Nota 2: El laboratorio CE.SE.C.A se responsabiliza por la confiabilidad de la información y los resultados obtenidos en la muestra recibida o tomada por el laboratorio.

Nota 3: Para la determinación de la confiabilidad se compararon el resultado con el intervalo de la incertidumbre. Esto permite obtener una probabilidad de confianza del 95%.

Nota 4: Para pedidos, reclamos o sugerencias contactar a través de la página web: [www.uleam.edu.ec](http://www.uleam.edu.ec) o al correo electrónico: [gestion.clientes@uleam.com](mailto:gestion.clientes@uleam.com).

N/A: No aplica

ND: No detectable

José Patricio Santana Perera  
Jefe Técnico de Laboratorio  
CESECCA



Exp. Paralela Valde Páramo  
Director General  
CESECCA

**Anexo 6.** Base de datos de la evaluación sensorial de las barras energéticas.

Panelistas	TRAT	color	sabor	olor	apariencia general	textura
1	t0	5	3	2	5	5
	t1	3	3	2	3	4
	t2	3	2	3	3	4
	t3	5	4	4	5	5
2	t0	2	4	5	3	5
	t1	2	2	4	4	5
	t2	5	5	2	3	4
	t3	4	4	5	5	5
3	t0	4	4	5	5	5
	t1	4	3	3	3	4
	t2	4	3	3	3	5
	t3	5	4	5	5	5
4	t0	4	5	3	4	5
	t1	5	4	3	4	3
	t2	2	4	2	5	5
	t3	4	5	4	5	5
5	t0	4	3	2	4	5
	t1	2	2	2	2	2
	t2	5	3	5	3	5
	t3	5	4	3	4	5
6	t0	4	5	3	3	5
	t1	2	3	2	2	2
	t2	2	2	3	3	4
	t3	5	4	5	4	5
7	t0	3	3	3	3	3
	t1	3	3	4	3	4
	t2	3	1	2	3	4
	t3	3	3	3	2	5
8	t0	4	3	4	2	4
	t1	3	5	3	3	3
	t2	3	3	3	3	4
	t3	4	5	5	5	5
9	t0	4	2	4	4	4
	t1	3	3	2	2	3
	t2	4	3	4	3	4
	t3	4	4	5	4	4
10	t0	2	3	2	3	4
	t1	2	3	1	2	1
	t2	1	3	1	2	1
	t3	4	5	5	5	5

11	t0	2	2	2	3	2
	t1	2	2	2	2	2
	t2	5	3	2	3	5
	t3	4	5	4	4	5
12	t0	2	3	3	3	3
	t1	3	4	2	1	3
	t2	3	5	4	5	4
	t3	5	4	5	4	5
13	t0	3	1	4	2	3
	t1	2	5	4	2	2
	t2	2	1	4	4	4
	t3	4	4	4	4	4
14	t0	3	4	1	2	1
	t1	3	2	3	2	2
	t2	2	1	2	2	2
	t3	5	5	5	5	4
15	t0	1	4	2	3	1
	t1	5	4	3	3	5
	t2	4	3	5	3	5
	t3	4	5	4	5	4
16	t0	5	5	5	5	5
	t1	5	4	4	5	5
	t2	5	5	5	5	5
	t3	5	4	4	4	5
17	t0	5	5	5	5	5
	t1	4	5	5	5	5
	t2	4	4	5	5	5
	t3	5	4	4	4	4
18	t0	4	3	3	5	4
	t1	2	3	3	3	3
	t2	2	1	2	3	2
	t3	5	4	5	5	5
19	t0	2	3	4	4	4
	t1	5	3	5	3	3
	t2	2	2	2	2	2
	t3	2	2	2	2	2
20	t0	5	5	3	5	5
	t1	5	3	5	3	4
	t2	3	3	3	3	3
	t3	5	5	4	2	2
21	t0	2	3	4	3	4
	t1	3	5	3	4	3
	t2	4	3	3	5	4
	t3	4	4	5	5	5
22	t0	4	2	4	3	5

	t1	2	4	4	2	4
	t2	2	3	3	3	2
	t3	2	5	4	5	4
23	t0	4	5	5	4	5
	t1	3	4	3	3	3
	t2	4	5	4	5	5
	t3	4	4	3	4	3
24	t0	3	3	4	5	4
	t1	4	5	4	3	4
	t2	3	4	5	4	5
	t3	2	2	5	4	4
25	t0	3	3	4	5	4
	t1	4	5	4	4	5
	t2	4	4	3	2	3
	t3	4	4	4	3	3
26	t0	5	2	5	3	5
	t1	5	3	5	5	5
	t2	5	5	5	3	5
	t3	5	4	3	4	5
27	t0	4	4	5	3	2
	t1	4	3	4	3	2
	t2	4	5	3	4	3
	t3	4	4	5	4	4
28	t0	1	1	3	1	4
	t1	2	2	4	3	4
	t2	1	3	2	3	4
	t3	4	4	4	4	5
29	t0	5	5	5	4	5
	t1	2	4	4	4	5
	t2	2	3	4	3	3
	t3	3	3	5	4	4
30	t0	4	5	4	4	4
	t1	3	4	5	3	3
	t2	3	4	3	4	4
	t3	5	5	4	3	3

Anexo 7. Evaluacion sensorial de las barras energéticas.

