



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente

Carrera de Agroindustrias

TEMA:

“ELABORACIÓN DE UNA BARRA ENERGÉTICA A BASE DE CENTENO (*Secale cereale* L), AMARANTO (*Amaranthus hypochondriacus*) Y STEVIA (*Stevia rebaudiana* Bertoni) COMO FUENTES DE PROTEÍNAS, VITAMINAS Y CALORÍAS”

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial, otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar, a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Carrera de Agroindustrias.

AUTORES:

Hipólito Jamil Azogue Ortiz

Inés Paola Ledesma Veloz

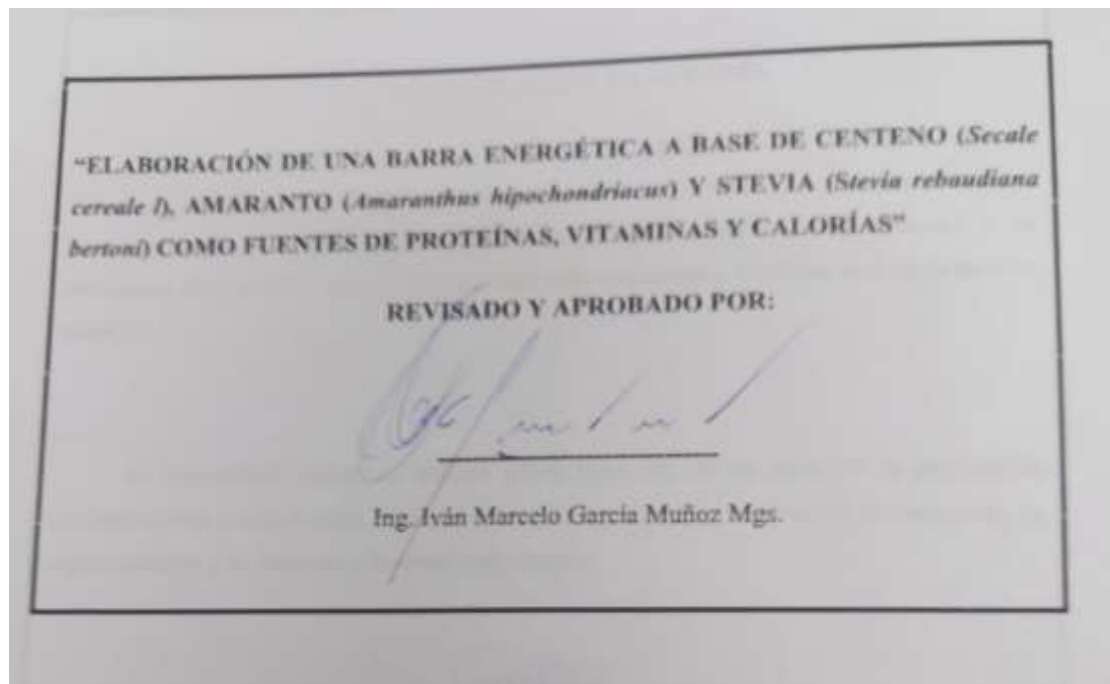
TUTOR:

Ing. Iván Marcelo García Muñoz Mgs.

Guaranda – Ecuador

Octubre – 2022

Certificado de aprobación del tutor



Hoja de declaración de autoría



CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

Nosotros, Hipólito Jamil Azogue Ortiz con CC 185096478-2 y Inés Paola Ledesma Veloz con CC 020157574-3, declaramos que el trabajo y los resultados presentados en esta tesis no han sido previamente presentados por ningún grado o calificación profesional; y, las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas y citadas con su respectivo autor(es).

La Universidad Estatal de Bolívar, puede hacer uso de los derechos de publicación correspondiente a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, su reglamentación y la Normativa Institucional vigente.

Hipólito Jamil Azogue Ortiz
CC 185096478-2

Inés Paola Ledesma Veloz
CC 020157574-3

Ing. Iván Marcelo García Muñoz Mgs.
CC 020109396-0

Notaria Tercera del Cantón Guaranda
Msc. Ab. Henry Rojas Narvaez
Notario



rio...

N° ESCRITURA 20220201003P02570

DECLARACION JURAMENTADA

OTORGADA POR: AZOGUE ORTIZ HIPÓLITO JAMIL y LEDESMA VELOZ INÉS PAOLA

INDETERMINADA DI: 2 COPIAS H.R. Factura: 001-006-000002467

En la ciudad de Guaranda, capital de la provincia Bolívar, República del Ecuador, hoy día diecisiete de Noviembre del dos mil veintidós, ante mi Abogado HENRY ROJAS NARVAEZ, Notario Público Tercero del Cantón Guaranda, comparecen los señores AZOGUE ORTIZ HIPÓLITO JAMIL, soltero de ocupación estudiante, domiciliado en la Parroquia de Facundo Vela del Cantón Guaranda, Provincia Bolívar y de paso por este lugar, celular 0987497078, correo electrónico es hazogue@mailes.ueb.edu.ec, y LEDESMA VELOZ INÉS PAOLA, soltera de ocupación estudiante, domiciliada en el Cantón Chimbo, Provincia Bolívar y de paso por este lugar, celular 0979068947, correo electrónico es inledesma@mailes.ueb.edu.ec, por sus propios y personales derechos, obligarse a quien de conocerles doy fe en virtud de haberme exhibido sus documentos de identificación y con su autorización se ha procedido a verificar la información en el Sistema Nacional de Identificación Ciudadana; bien instruidas por mí el Notario con el objeto y resultado de esta escritura pública a la que proceden libre y voluntariamente, advertidos de la gravedad del juramento y las penas de perjurio, me presenta su declaración Bajo Juramento declaran lo siguiente manifestamos que el criterio e ideas emitidas en el presente trabajo de investigación titulado "ELABORACIÓN DE UNA BARRA ENERGÉTICA A BASE DE CENTENO (*Secale cereale* L), AMARANTO (*Amaranthus hypochondriacus*) Y STEVIA (*Stevia rebaudiana* Bertoni) COMO FUETES DE PROTEÍNAS, VITAMINAS Y CALORÍAS". es de nuestra exclusiva responsabilidad en calidad de autores, previo a la obtención del título de Ingenieros en Agroindustriales de la Universidad Estatal de Bolívar, Es todo cuanto podemos declarar en honor a la verdad, la misma que le hacemos para los fines legales pertinentes. HASTA AQUÍ LA DECLARACIÓN JURADA. La misma que elevada a escritura pública con todo su valor legal. Para el otorgamiento de la presente escritura pública se observaron todos los preceptos legales del caso, leída que les fue a los comparecientes por mí el Notario en unidad de acto, aquellos se ratifican y firma conmigo de todo lo cual doy Fe.

AZOGUE ORTIZ HIPÓLITO JAMIL

c.c. 1850964782

LEDESMA VELOZ INÉS PAOLA

c.c. 020157574-3

AB. HENRY ROJAS NARVAEZ

NOTARIO PUBLICO TERCERO DEL CANTON GUARANDA

EL NOTA....



URKUND



Document Information

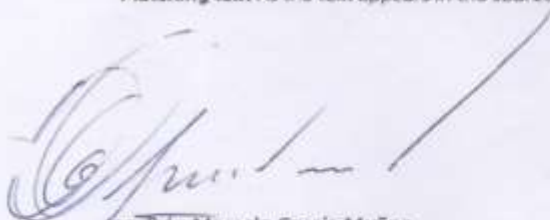
Analyzed document	tesis Paola Ledesma-2.pdf (D149890783)
Submitted	11/16/2022 3:51:00 PM
Submitted by	
Submitter email	abosquez@ueb.edu.ec
Similarity	6%
Analysis address	abosquez.ueb@analysis.orkund.com

Sources included in the report

Entire Document

Hit and source - focused comparison, Side by Side

Submitted text As student entered the text in the submitted document.
Matching text As the text appears in the source.



Ing. Iván Marcelo García Muñoz
TUTOR

DEDICATORIA

A Dios por darme la vida y la fortaleza, a mis padres CARLOS EFRAIN AZOGUE SALTOS y GRIMALDA ELIZABETH ORTIZ AZOGUE, por ser los pilares fundamentales de nuestra familia, gracias a su trabajo y esfuerzo porque han hecho de mi un hombre a carta cabal.

A mis hermanos, quienes siempre me han demostrado su incondicional apoyo moral y económico, y así he culminado un primer peldaño en mis estudios y por supuesto a partir de hoy cumplir todo lo que me he propuesto desarrollar.

A mi hija CAMILA AZOGUE ALEGRIA, que ha sido mi mayor inspiración para salir adelante en todos los aspectos.

Gracias a todos ustedes por estar junto a mí, enseñándome que en esta vida todo se puede lograr con trabajo y esfuerzo.

Hipólito Azogue

AGRADECIMIENTO

Doy gracias a Dios por sostenerme en cada etapa de mi vida.

A mis padres por todo lo bueno que me han enseñado e inculcado, a mis hermanos y familia en general por estar siempre ahí animándome a no desfallecer en el camino.

A la Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de Ciencia Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente, por abrir las puertas de su campus y a los profesores de la carrera de Agroindustrias por sus enseñanzas adquiriendo cada día nuevos conocimientos formándome como profesional y así obtener un título de tercer nivel.

De igual modo a mi director de tesis Ing. Iván Marcelo García Muñoz Mgs, por su vasta experiencia en el desarrollo de la investigación y por su apoyo constante hasta la culminación de ésta.

Finalmente, a mis amigos y compañeros de estudio, con quienes he formado una nueva familia compartiendo momentos de alegrías a veces de tristezas, pero con la convicción de que cada vivencia se presentó para formarnos como personas mejores cada día.

Mil gracias Dios, Familia, Universidad, Profesores y amigos.

Hipólito Azogue

DEDICATORIA

Este proyecto le dedicó a mi madre que ha estado conmigo incondicionalmente, enseñándome con paciencia, amor, esfuerzo y sacrificio que puedo culminar mis estudios.

A mi hijo que es y será lo más importante en mi vida, hoy he dado un paso más para servir de ejemplo a la persona que más amo en este mundo. Gracias a ti he decidido subir un escalón más y crecer como persona y profesional. Esperó que un día comprendas que te debo lo que soy ahora y que este logro sirva de herramienta para guiar cada uno de tus pasos

A mi hermano Andrés por acompañarme en este duro camino, por apoyarme desde principio hasta fin por ser tan bueno y admirable y sobre todo por darme tanto amor.

A mis sobrinos Mathew, Emily y Angelito quienes han sido y son mi motivación, inspiración y felicidad.

A mis ángeles del cielo Manuelito y Sarita me hubiera gustado tanto compartir con ustedes, pero la vida se nos adelantó, pero sé que estarán orgullosos de su nieta.

Paola Ledesma Veloz

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Dios por guiar mi camino, concederme la sabiduría y conocimiento para llegar hasta este momento tan importante en mi vida y brindarme la salud para cumplir este sueño.

A mis padres, hijo, hermanos y sobrinos que me han brindado el apoyo necesario para poder seguir adelante en cada uno de los pasos que doy.

Mi agradecimiento a la Universidad Estatal de Bolívar en especial a la carrera de AGROINDUSTRIAS por darme la oportunidad de ser parte de ella y formarme como una profesional a cabalidad.

A mí Tutor de Tesis, Ing. Mg. Marcelo García por su asesoría y paciencia en este difícil camino hacia esta meta, quien con su experiencia y conocimiento me ayudo a formarme como profesional.

Y a todas las personas que han sido parte de mi vida ya que me han dado enseñanzas de vida para formarme como la persona que soy hoy en día.

Paola Ledesma Veloz

TABLA DE CONTENIDOS

Contenido	Pág.
DEDICATORIA.....	V
AGRADECIMIENTO	VI
DEDICATORIA.....	VII
AGRADECIMIENTO	VIII
RESUMEN	XVII
SUMMARY.....	XVIII
CAPÍTULO I.....	1
1.1. Introducción	1
1.2. Problema.....	2
CAPÍTULO II.....	5
2.1. Marco Teórico	5
2.1.1. Historia de los cereales.	5
2.1.2. Definición de cereal	5
2.1.3. Estructura anatómica de los cereales	5
2.1.4. Componentes nutritivos de los cereales	6
2.1.5. Centeno (Secale cereale L)	6
2.1.6. Características del centeno (Secale cereale L).....	7
2.1.7. Clasificación taxonómica.....	7

2.1.8. Valor nutricional	8
2.1.9. Composición química del centeno (<i>Secale cereale</i> L)	8
2.1.10. Amaranto (<i>Amaranthus hypochondriacus</i>)	8
2.1.11. Características del amaranto (<i>Amaranthus hypochondriacus</i>).....	9
2.1.12. Clasificación taxonómica.....	10
2.1.13. Valor nutricional	10
2.1.14. Composición química (<i>Amaranthus hypochondriacus</i>).....	11
2.1.15. Stevia (<i>Stevia rebaudiana</i> Bertoni).	11
2.1.16. Características de la Stevia (<i>Stevia rebaudiana</i> Bertoni)	12
2.1.17. Clasificación taxonómica.....	12
2.1.18. Valor nutricional	13
2.1.20. Barra energética	13
2.1.21. Características de la barra energética.....	14
2.1.22. Composición de las barras energéticas	14
2.1.23. Valor nutricional	15
2.1.24. El diabético y su alimentación	17
2.1.25. Alimentación del diabético	17
2.1.26. Granos de cereales en la alimentación del diabético	17
2.1.27. Importancia del consumo de cereales en la alimentación.....	19

CAPÍTULO III	20
3.1. Marco Metodológico	20
3.1.1. Ubicación de la investigación	20
3.1.2. Localización de la investigación	20
3.1.3. Situación geográfica y climática	20
3.1.4. Zona de vida.....	21
3.1.5. Material experimental	21
3.1.6. Material de campo.....	21
3.1.7. Material de laboratorio.....	21
3.1.8. Material de oficina	22
3.2. Métodos	22
3.2.1. Factores en estudio.....	22
3.2.2. Tratamientos	23
3.2.3. Tipo de diseño experimental	24
3.2.4. Características del experimento	25
3.2.5. Análisis de varianza	26
3.2.6. Análisis estadístico funcional	27
3.2.7. Modelo matemático para prueba de rangos múltiples Tukey:	27
3.3. Tipos de análisis	27
3.3.1. Métodos de evaluación y datos a tomarse.....	28

3.3.2.	Análisis de materia prima	28
3.3.3.	Metodología experimental	35
CAPÍTULO IV		44
1.3.	Resultados y Discusión	44
4.1.1.	Caracterización composicional.	44
1.4.	Elaboración una barra energética	46
4.1.2.	Formulación	46
4.1.3.	Elaboración	46
4.1.4.	Análisis sensorial	49
4.1.5.	Análisis nutricional	54
4.1.6.	Análisis estadístico.....	57
5.	Comprobación De Hipótesis.....	64
1.5.	Hipótesis Nula	64
1.6.	Hipótesis Alternativa.....	64
6.	Conclusiones y Recomendaciones.....	65
6.1.	Conclusiones	65
6.2.	Recomendaciones.....	66
BIBLIOGRAFÍA.....		66
ANEXOS		
GLOSARIO		

Índice de Tablas

Tabla N°	Pág.
1. <i>Composición química de los cereales</i>	6
2. <i>Taxonomía del centeno (Secale cereale L)</i>	7
3. <i>Valor nutricional del centeno (Secale cereale L)</i>	8
4. <i>Taxonomía del amaranto (Amaranthus hypochondriacus)</i>	10
5. <i>Composición química de la semilla de amaranto (Amaranthus hypochondriacus)</i>	11
6. <i>Clasificación taxonómica de la Stevia (Stevia rebaudiana Bertoni)</i>	12
7. <i>Composición nutricional de la stevia extracto puro (Stevia rebaudiana Bertoni)</i>	13
8. <i>Composición nutricional e ingredientes empleados en las barras energéticas</i>	15
9. <i>Propiedades Alimenticias de los Cereales</i>	18
10. <i>Ubicación de la investigación</i>	20
11. <i>Situación geográfica y climática</i>	20
12. <i>Factores de estudio</i>	23
13. <i>Tratamientos</i>	23
14. <i>Características del experimento</i>	25
15. <i>ANOVA</i>	26
16. <i>Caracterización composicional de los cereales</i>	44
17. <i>Formulaciones para las barras energéticas</i>	48

18. <i>Análisis nutricional de la barra energética</i>	54
19. <i>Información nutricional de la barra energética</i>	56
20. <i>Atributos de la barra energética</i>	59
21. <i>Análisis de varianza para las características organolépticas</i>	60
22. <i>Resumen</i>	60
23. <i>Prueba de Tukey para los tratamientos</i>	61
24. <i>Prueba de Tukey para los atributos</i>	62

Índice de Figuras

Figura N°	Pág.
1. <i>Centeno (Secale cereale L)</i>	7
2. <i>Amaranto (Amaranthus hypochondriacus)</i>	9
3. <i>Stevia (Stevia rebaudiana Bertoni)</i>	11
4. <i>Diagrama de proceso para el escaldado de cereales y pseudocereales</i>	37
5. <i>Diagrama de proceso para el tostado de cereales y pseudocereales</i>	40
6. <i>Diagrama de proceso para la elaboración de barras energéticas</i>	43
7. <i>Color</i>	49
8. <i>Olor</i>	50
9. <i>Sabor</i>	51
10. <i>Textura</i>	52
11. <i>Aceptabilidad</i>	53
12. <i>Análisis bromatológico de la barra energética</i>	54
13. <i>Diferencia de medias para los atributos</i>	62
14. <i>Diferencia de medias para los tratamientos</i>	63

Índice de Anexos

Anexo N°

1. Mapa de la ubicación de la investigación
2. Formato de ficha de recolección de datos
3. Ficha de recolección de datos
4. Resultados de las cataciones
5. Desarrollo de la fase experimental
6. Análisis físico químicos de los cereales centeno y amaranto
7. Análisis físico químicos de la barra energética

RESUMEN

El proyecto titulado: “Elaboración de una barra energética a base de Centeno (*Secale cereale* L), Amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*) y Stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni*) como fuentes de proteínas, vitaminas y calorías.”, desarrollado en el Complejo Agroindustrial y el Laboratorio de Investigación de la Universidad Estatal de Bolívar, tuvo como factores de estudio el Factor A Cereal-Centeno (a₁: Centeno escaldado 62%, a₂: Centeno tostado 63%), Factor B Pseudocereal-Amaranto (b₁: Amaranto escaldado 31%, b₂: Amaranto tostado 32%) y Factor C Edulcorante-stevia (c₁: Stevia extracto puro 7%, c₂: Stevia extracto purificado 5%), aplicando un diseño de bloques completamente al azar, puesto que los porcentajes para las combinaciones de los factores estuvieron controlados, obedeciendo así a un arreglo tri factorial AxBxC con 2 repeticiones obteniendo un total de 16 tratamientos. De acuerdo a los análisis sensoriales se determinó que de acuerdo las características organolépticas de las barras energéticas el tratamiento 1 con valores en una escala de estimación obtuvo una ponderación para el color 4,45; olor 4,55; sabor 4,3; textura 4,4 y aceptabilidad de 4,70 los que corresponden a una valoración de intensa; muy agradable; ideal; ideal; me gusta mucho respectivamente lo que nos permitió determinar que el producto en estudio si fue apetecible para los catadores. Del mismo modo en los estudios físicos-químicos de la barra energética se obtuvo los siguientes resultados la proteína con un % de 10,2; grasa con un 2,16%; fibra dietética con un valor de 8,71%; para los carbohidratos totales un valor de 52,4%; cenizas de 1,01%; humedad del 25,5%, aporta un 49 kcal y 3 kcal de la grasa por unidad consumida valores que han sido calculados a una dieta de 2000 calorías al día. A partir de este estudio se comprobó que 18 g de centeno; 4 g de amaranto y 1 ml de Stevia conserva de una manera eficaz las características organolépticas y nutricionales de la barra energética pudiendo concluir que el producto elaborado cumple con las características sensoriales y nutricionales dentro de los parámetros establecidos en las normas ecuatorianas para el consumo humano ya que es un alimento funcional que aporta una mínima cantidad de calorías lo que le hace además ideal para personas con condiciones de salud tal como diabetes, sobrepeso, obesidad, desnutrición, etc.

Palabras clave: Centeno, Amaranto, Stevia, Barra energética, calidad

SUMMARY

The project entitled: "Development of an energy bar based on Rye (*Secale cereale* L), Amaranth (*Amaranthus hipochondriacus*) and Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) as sources of protein, vitamins and calories.", developed in the Agroindustrial Complex and the Research Laboratory of the State University of Bolívar, had as study factors Factor A Cereal-Rye (a1: Blanched Rye 62%, a2: Roasted Rye 63%), Factor B Pseudocereal-Amaranth (b1: Blanched Amaranth 31%, b2: Roasted amaranth 32%) and Factor C Sweetener-stevia (c1: Stevia pure extract 7%, c2: Stevia purified extract 5%), applying a completely randomized block design, since the percentages for the combinations of the factors were controlled, thus obeying a tri-factorial AxBxC arrangement with 2 repetitions, obtaining a total of 16 treatments. According to the sensory analysis, it was determined that according to the organoleptic characteristics of the energy bars, treatment 1 with values on an estimation scale obtained a color weighting of 4.45; smell 4.55; flavor 4.3; texture 4.4 and acceptability 4.70 which correspond to an intense assessment; very nice; ideal; ideal; I really like what allowed us to determine that the product under study was appetizing for the tasters. In the same way, in the physical-chemical studies of the energy bar, the following results were obtained: protein with a% of 10.2; fat with 2.16%; dietary fiber with a value of 8.71%; for total carbohydrates a value of 52.4%; ash 1.01%; humidity of 25.5%, provides 49 kcal and 3 kcal of fat per unit consumed, values that have been calculated for a diet of 2,000 calories per day. From this study it was found that 18 g of rye; 4 g of amaranth and 1 ml of Stevia effectively preserve the organoleptic and nutritional characteristics of the energy bar, being able to conclude that the elaborated product complies with the sensory and nutritional characteristics within the parameters established in the Ecuadorian norms for human consumption. which is a functional food that provides a minimum amount of calories, which also makes it ideal for people with health conditions such as diabetes, overweight, obesity, malnutrition, etc.

KEYWORDS: Rye, Amaranth, Stevia, Energy bar, quality

CAPÍTULO I

1.1. Introducción

El cultivo de cereales se ha venido practicando desde la antigüedad, razón por la cual han sido parte fundamental en la dieta de los seres humanos, puesto que los cereales como: arroz, trigo, maíz, avena, centeno y cebada son una gran fuente de nutrientes aportando una gran cantidad de carbohidratos. (Jiménez Rodríguez, 2020).

En los últimos años la forma de consumir alimentos como los cereales han tomado un cambio de 360° gracias a las diferentes investigaciones sobre el aporte nutricional, vitamínico, calórico y energético que estos aportan a los individuos, estudios realizados sobre la mezcla de subproductos a partir de cereales destacan los que productos que han sido sometidos a procesos de cocción como es el horneado. (Carbajal, 2016)

Entre las principales bondades que estos aportan están el de proporcionar energía, aportar materiales que fortalecen y reparan tejidos, finalmente ayudan a controlar o regular el metabolismo. Además, al incorporar centeno al desayuno permitirá nivelar el contenido de azúcar en la sangre, razón por la cual la vuelven un alimento apto para personas que sufren diabetes. (Rua, Sepúlveda, & Camacho, 2018)

Por su composición y propiedades nutricionales los cereales son una gran fuente de energía alimentaria debido a su aporte de lípidos, vitaminas, minerales y fibras, a más de ser bastante accesibles en la mayoría de países pues su valor económico es bajo. (Jiménez Rodríguez, 2020)

El mayor aporte que presentan los subproductos de los cereales es su gran aporte en almidón, siendo este un carbohidrato complejo. Agregar centeno al desayuno es uno de los beneficios de este cereal ya que aporta energía para el resto del día. Esto se debe a que su consumo mantendrá los niveles adecuados de azúcar en sangre, por lo tanto, es un producto apto para diabéticos. (Hoffmann, 2018)

Según la (FAO, 2019) reporto que la producción mundial de cereales a partir de la década de los sesenta se ha mantenido en crecimiento constante puesto que sus cifras aproximadas son de mil millones de toneladas métricas, tomando en cuenta este crecimiento

en la producción anual se ha calculado que su producción neta sera de 2.714 millones de toneladas métricas.

Objetivo General

Elaborar una barra energética a base de Centeno (*Secale cereale L*), Amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*) y Stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni*) como fuente de proteínas, vitaminas y calorías.

Objetivos Específicos

Realizar una caracterización composicional al Centeno (*Secale cereale L*), Amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*) y Stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni*).

Elaborar una barra energética a base de Centeno (*Secale cereale L*), Amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*) y Stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni*) para mejorar los niveles concentración y rendimiento energético en las personas.

Establecer parámetros de control de calidad para la obtención de la barra energética

1.2. Problema

Enunciado del problema

Debido al desbalance en el consumo de diferentes tipos de cereales se han producido enfermedades crónicas como la Diabetes Mellitus siendo esta la responsable de que el páncreas deteriore en la producción de insulina.

La poca demanda de cereales, pseudocereales y edulcorantes de origen natural provocan un desequilibrio en la alimentación esto sumado a que el estilo de vida sedentario amplía los riesgos de padecer enfermedades.

Situación problemática

En el continente americano se estimó un total de 35 millones de personas que padecen Diabetes Mellitus, dentro de esto América Latina y el Caribe reportaron que 19

millones en estas mismas condiciones de salud. (Sociedad Venezolana de Medicina Interna , 2019).

Otra de las afectaciones del estilo de alimentación y vida cotidiana ha sido la crisis generada por los gobiernos de turno, puesto que no han generado las condiciones adecuadas para que la población pueda nutrirse de una forma correcta, debido a estos inconvenientes se ha generado también una transición nutricional. (Calle Dominguez, 2015)

Formulación del problema

Por lo expuesto anteriormente la presente investigación está enfocada en el desarrollo de barras energéticas a base de Centeno (*Secale cereale L*), Amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*) y Stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni*) como fuentes de proteínas, vitaminas y calorías.

Pregunta de investigación

¿La combinación de Centeno (*Secale cereale L*), Amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*) y Stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni*) incrementarán el contenido nutricional de la barra energética a elaborarse?

Sistematización

Con el propósito de validar y llevar a cabo esta investigación es de vital importancia resolver interrogantes tanto científicas como metodológicas las cuales se las detallan a continuación:

¿Cuáles son los niveles adecuados para combinar Centeno (*Secale cereale L*), Amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*) y Stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni*) para la obtención de una barra energética?

¿Cómo se determinará la aceptabilidad y aporte nutricional de la barra energética elaborada a base de Centeno (*Secale cereale L*), Amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*) y Stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni*)?

Justificación

La presente investigación es importante realizarla debido a las siguientes perspectivas:

Científico: Es importante desde el punto de vista científico puesto que se contribuirá con el desarrollo de alimentos altamente nutritivos, los mismos que combatirán enfermedades crónicas como la Diabetes Mellitus la cual es responsable de que el páncreas no pueda producir insulina.

Tecnológico: Es importante desde el punto de vista tecnológico, ya que al combinar diferentes materias primas en sus diferentes estados se podrá generar nuevos equipos o materiales, así como también la creación de líneas automatizadas para este fin.

Industrial: Es importante desde el punto de vista industrial ya que se utilizará materias primas no convencionales para este fin, logrando así un mayor aprovechamiento de las materias primas provenientes del agro.

CAPÍTULO II

2.1. Marco Teórico

2.1.1. *Historia de los cereales.*

Desde la época prehistórica, hace unos cuatro millones de años, los primeros prehomínidos vivieron en bosques, “su alimentación consistió principalmente de vegetales como frutas, cortezas de árboles, bayas, hojas, setas, plantas herbáceas como las gramíneas y de insectos”. (Verdini, 2018)

Es así, que tras un largo periodo evolutivo a medida que su cuerpo sufrió modificaciones y dio origen al Homo sapiens, su alimentación fue más variada. Por ejemplo, “en las épocas Paleolítica y Mesolítica (30.000 – 8.000 años a.C), el hombre utilizó como alimentos una gran diversidad de productos, como huevos, frutas, raíces, insectos, pescado, miel, animales y especialmente se destacaban las gramíneas y semillas”. (Ordoñez Pereda, 2015)

2.1.2. *Definición de cereal*

Los cereales se pueden definir como “los frutos secos, enteros y sanos de la familia de las gramíneas, pudiéndose incluir algunos pseudocereales, como el amaranto”.

Los cereales, “son organismos vivos, genéticamente programados para que, bajo determinadas condiciones ambientales, sean capaces de germinar y dar lugar a una nueva planta que completara su ciclo de vida dando lugar a nuevos frutos”. (Camacho, 2018)

2.1.3. *Estructura anatómica de los cereales*

En cuanto a la estructura anatómica del cereal, en los granos es bastante similar. Ellos están conformados por capas, una primera que no tiene ningún valor nutritivo para el hombre, conocido como cascara de celulosa. “El pericarpio (mesocarpio, epicarpio, endocarpio) y la testa representan capillas fibrosas que comprenden pocos nutrientes, la capa aleurona, el embrión o germen compuesto por la plúmula, el escutelo y la radícula”. Por último, se encuentra “el endospermo, el cual comprende más de la mitad del grano. (Verdini, 2018)

2.1.4. Componentes nutritivos de los cereales

Los componentes nutritivos de los cereales se encuentran distribuidos en todo el grano, siendo el pericarpio el sector del grano que ocupa el primer lugar lo que lo hace rico en fibra, minerales y niacina en segundo lugar en cuanto al nivel de proteínas, lípidos, tiamina (B1) y riboflavina (B2), luego se ubica el germen ocupa el primer lugar en riqueza de lípidos, proteínas y vitaminas, también posee niveles considerables de minerales y azúcares y por último el endospermo es la zona más rica de almidón, posee proteínas a nivel considerable en la periferia y menor contenido en lípidos y minerales. (Nuñez & Moreno Villares, 2019)

Tabla 1.

Composición química de los cereales

Componente	Porcentaje (%)
Humedad	10 – 14
Proteína	7 – 12
Carbohidratos	63 – 73
Fibra	4 – 8
Grasa	1 – 6
Cenizas	1,5 – 2,5
Vitaminas	E y B1
Minerales	Fe, K, Ca, Na

Fuente: (Jiménez Rodríguez, 2020)

2.1.5. Centeno (*Secale cereale L*)

El Centeno es uno de los cereales más importantes del mundo y la mayoría se produce en Europa del Este y Rusia. Entre sus nutrientes se destacan los minerales, vitaminas, magnesio, fósforo y fibra que aporta. (Rua, Sepúlveda, & Camacho, 2018).

Figura 1.

Centeno (Secale cereale L)



Fuente: (Álamo. 2019)

2.1.6. Características del centeno (*Secale cereale L*)

El centeno puede ayudar a sentir saciedad, pues está comprobado que si se consume algún derivado de este cereal ya no sentirás hambre durante un tiempo prolongado, además es una excelente fuente de fibra, lo que hará que la persona que lo consume se sienta satisfecho aún sin haber comido grandes cantidades del alimento. Esto se debe a la capacidad de adsorber agua que tiene el centeno, lo que hará que se expanda suprimiendo de esta manera el apetito. (Rua, Sepúlveda, & Camacho, 2018)

2.1.7. Clasificación taxonómica

Tabla 2.

*Taxonomía del centeno (*Secale cereale L*)*

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Liliopsida
Subclase	Monocotiledónea
Orden	Poales
Familia	Poaceae
Género	Secale
Especie	Secale cereale

Fuente: (Hernández, 2016)

2.1.8. Valor nutricional

Tabla 3.

Valor nutricional del centeno (Secale cereale L)

A G P	1.1 g
Hidrato de carbonó	69.8 g
Grasa total	14.6 g
A G S	0.3 g
A GM	0.3 g
Azucares	1.0 g
Omega 3	157.0 mg
Omega 6	958.0 mg

Fuente: (León Caín, 2017)

2.1.9. Composición química del centeno (*Secale cereale L*)

El centeno tiene en su composición química: proteínas compuestas por dos sustancias solubles en soluciones alcohólicas como son: secalina perteneciente al grupo de las prolaminas y la secalinina perteneciente al grupo de las glutelinas; carbohidratos como la xilosa y arabinosa; lípidos como son los ácidos grasos: linolénico, linoleico, palmítico; minerales como el zinc, potasio, hierro, magnesio, cobre y posee la enzima α -amilasa. (Llerena Ramirez, 2020)

2.1.10. Amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*)

Es una hierba se lo utiliza como cereal. Se les llama amaranto a las semillas de plantas con grandes hojas, altas y flores color rojo. Su sabor es similar al de la pimienta y su color, tostado. Se lo encuentra en forma de harina o copos y se lo utiliza como guarnición o para rellenar galletas, para preparar postres o productos de repostería. (Enciclopedia alimentaria, 2016)

Figura 2.

Amaranto (Amaranthus hypochondriacus)



Fuente: (Vicente. 2018)

2.1.11. Características del amaranto (Amaranthus hypochondriacus)

La semilla de amaranto ha sido considerada por mucho tiempo como un alimento alto en nutrientes para el consumo humano y animal.

Gracias a investigaciones y estudios realizados, se dice que el grano tiene una concentración de proteínas mayor a otras semillas. Contiene gran cantidad en carbohidratos, proteínas y vitaminas.

El amaranto también contiene niacina, calcio, hierro y fósforo.

En gran medida es utilizado en la elaboración de cereales y granolas, así mismo la industria química y cosmetóloga también ha utilizado las propiedades de esta planta. (Aguilar Mundo, 2018)

2.1.12. Clasificación taxonómica

Tabla 4.

Taxonomía del amaranto (Amaranthus hypochondriacus)

Clasificación científica	Nombre
Reino	Vegetal
División	Fanerogama
Tipo	Embryophyta siphonogama
Subtipo	Angiosperma
Clase	Dicotyledoneae
Subclase	Archyclamidae
Orden	Centrospermales
Familia	Amaranthaceae
Genero	Amaranthus
Sección	Amaranthus
Especies	<i>Caudatus, cruentus e hypochondriacus</i>

Fuente: (Cedeño Coello, 2020)

2.1.13. Valor nutricional

El grano de amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*) posee grandes ventajas nutricionales sobre los cereales. Su alta calidad de la proteína hace que sea un alimento superior. Su contenido de calcio varía de 217 a 303 mg/g, el de hierro de 21 a 104 mg/g, y el de fósforo de 556 a 600 mg/g.

Es el alimento de origen vegetal más completo, aportando vitaminas A, B, C, B1, B2, B3, contando con alta presencia de aminoácidos como la lisina. (Aguilar Mundo, 2018).

2.1.14. Composición química (*Amaranthus hypochondriacus*)

Tabla 5.

Composición química de la semilla de amaranto (Amaranthus hypochondriacus)

Componente	Contenido
Proteína (g)	12 – 9
Carbohidratos(g)	71.8
Lípidos (g)	6.1 – 8.1
Fibra (g)	3.5 – 5
Cenizas (g)	3 – 3.3
Energía (kcal)	391
Calcio (mg)	130 – 164
Fosforo (mg)	530
Potasio (mg)	800
Vitamina (mg)	1.5

Fuente: (Cedeño Coello, 2020)

2.1.15. *Stevia (Stevia rebaudiana Bertoni).*

Definido por (Hoffmann, 2018), “es un edulcorante natural, que se encuentra en las hojas del pequeño arbusto *Stevia rebaudiana*; dulce por el glucósido esteviósida, compuesto de glucosa y rebaudiosida”. El mismo, es 15 veces más dulce que el azúcar, pero su extracto es de 100 a 300 veces más.

Figura 3.

Stevia (Stevia rebaudiana Bertoni)



Fuente: (Lirola. 2020)

2.1.16. Características de la Stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni*)

Es una planta subtropical (un pequeño arbusto perenne) de la familia de las asteráceas que requiere temperaturas cálidas con escarcha mínima, precipitaciones adecuadas y mucho sol, puede alcanzar los 80 cm de altura cuando se desarrolla completamente, se cultivan en todo el mundo, pero principalmente en China, Paraguay, Colombia, India, Kenya y Brasil. Las hojas de la Stevia contienen varios compuestos glicósidos que son los que otorgan el sabor dulce. El género Stevia incluye más de 200 especies, sin embargo, sólo dos de ellas contienen glicósidos de esteviol, siendo la *Stevia rebaudiana Bertoni* la variedad que contiene los compuestos más dulces.

Es un endulzante natural y sin calorías que permite contribuir a una reducción del aporte energético de la dieta, manteniendo el placer y la satisfacción al comer. Por otro lado, el consumo de Stevia no afecta el nivel de ingesta de la comida siguiente, en adultos con sobrepeso, ambos informaron niveles similares de hambre y saciedad, y no aumentaron su ingesta calórica en la siguiente comida. (Reyna Chuquizuta, 2019)

2.1.17. Clasificación taxonómica

Tabla 6.

Clasificación taxonómica de la Stevia (Stevia rebaudiana Bertoni)

Reino:	Plantae
Subreino:	Tracheobionta
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Subclase:	Asteridae
Orden:	Asterales
Familia:	Asteraceae
Subfamilia:	Asteroideae
Tribu:	Eupatorieae
Subtribu:	Ageratinae
Género:	Stevia

Fuente: (Reyna Chuquizuta, 2019).

2.1.18. Valor nutricional

Según (Torres, Gélvez, & Ayala, 2021) la Stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni*) es una planta medicinal, pues demuestra tener efectos beneficiosos sobre la diabetes y que posee glucósidos 10 con propiedades edulcorantes sin calorías. Su poder edulcorante es 30 veces mayor que el azúcar y el extracto alcanza de 200 a 300 veces más.

El poder edulcorante de la Stevia se debe a los glucósidos (esteviósido y rebaudiósido A) considerados los principales principios activos, además, posee otras sustancias de esteviol glicósidos en concentraciones pequeñas. (Reyna Chuquizuta, 2019)

Los edulcorantes no calóricos que posee la Stevia se usan no solo por personas que presentan contenidos altos de azúcar en su organismo, sino que también son usado por personas que desean reemplazar las calorías que contiene el azúcar comercial. (Reyna Chuquizuta, 2019)

2.1.19. Composición nutricional de la (*Stevia rebaudiana Bertoni*)

Tabla 7.

Composición nutricional de la stevia extracto puro (Stevia rebaudiana Bertoni)

Contenido	Cantidad
Proteínas	0 g
Hidratos de carbono	0 g
Grasas	0 g
Fibra	0 g
Sal	0 g
Calorías	0/0 j/kcal

Fuente: (Reyna Chuquizuta, 2019).

2.1.20. Barra energética

Las barras energéticas son un suplemento alimenticio que aporta energía y nutrientes a la dieta diaria, con la combinación adecuada de elementos, garantizan la provisión de

proteínas, vitaminas, minerales e hidratos de carbono, de agradable sabor y textura. (Andramunio, 2021)

2.1.21. Características de la barra energética

Las barras energéticas son productos con altos niveles nutritivos si los comparamos como las galletas, chocolates u otros snacks. Y más aún si son elaboradas con granos andinos, es un alimento saludable y energizante. Son pequeñas, compactas, fáciles de transportar, conservar y consumir, son productos de fácil acceso y los puedes encontrar en el supermercado o tiendas cercanas. (Andramunio, 2021)

2.1.22. Composición de las barras energéticas

Las barritas energéticas se utilizan para incrementar la densidad calórica en momentos en los que la dieta, por sí sola, no sea capaz de aportar todas las kilocalorías que el organismo demanda. La mayor parte de las barritas aportan entre 3-5 kilocalorías por gramo. Asimismo, este extra energético se obtiene principalmente a partir de hidratos de carbono, aunque no de forma exclusiva. Las barritas contienen también grasas y proteínas, además de vitaminas y minerales. El porcentaje de contenido de uno u otro macronutriente determina el uso más correcto y eficaz que se atribuye a cada tipo de barrita. (Heras, 2016)

2.1.23. Valor nutricional

Tabla 8.

Composición nutricional e ingredientes empleados en las barras energéticas

Marca	Barra (g)	Ingredientes	Energía (kcal)	Proteína (g)	Energía proteica (kcal)	Grasas (g)	HC ^{***} (g)	Fibra (g)
Granvita	30	Amaranto con chocolate	144	2,6	55	7,0 (44)	19	-
	30	Granola con chip de chocolate	128	2	64	4	22	0,2
	30	Granola con malvaviscos	108	2,8	38	1,7 (14)	24	0,2
	30	Granola con miel	142	3	47	6 (38)	19	2
	30	Granola con chocolate	140	2,9	48	6 (38)	19	
Kellogg's	27	Arroz tostado sabor fresa	11 (37)10	1	110	2,0 (16)	21	
	27	Cereal de maíz	130	3	43	4,5 (31)	20	
	39	Trigo con fruta	140	2	70	3,0 (19)	27	1

Marca	Barra (g)	Ingredientes	Energía (kcal)	Proteína (g)	Energía proteica (kcal)	Grasas (g)	HC ^{***} (g)	Fibra (g)
	25	Multicereal con manzana	110	1	110	4,0 (33)	17	1
Marinela	30	Arroz inflado con sabor	121	1,6	75	5,0 (37)	18	
	35	Granola con miel, chocolate	154	3,3	47	6,3 (37)	22	
Nestlé	28	Cereal de trigo	132	1,6	82	4,1 (37)	22	0,1
Quaker	37	Harina de avena y trigo	130	1	130	3,0 (21)	26	1
	37	Harina de avena y trigo	130	2	65	3,0 (21)	26	<1
	28.3	Trigo integral y chispas	110	2	55	2,0 (16)	22	1
	28.3	Trigo integral con chocolate	110	1	110	2,0 (16)	22	1

Fuente: (Aldaz Flores & Tantaleán Briones, 2019)

2.1.24. El diabético y su alimentación

La Federación Internacional de Diabetes (IDF), define esta patología como una “enfermedad crónica que ocurre cuando el páncreas ya no puede producir insulina, o cuando el cuerpo no puede hacer un buen uso de la insulina que produce”. La insulina es una hormona producida por el páncreas, que actúa como una clave para permitir que la glucosa de los alimentos que comemos pase del torrente sanguíneo a las células del cuerpo para producir energía. Todos los alimentos con carbohidratos se descomponen en glucosa en la sangre. La insulina ayuda a que la glucosa ingrese a las células. (Federación Internacional de Diabetes, 2019).

2.1.25. Alimentación del diabético

Es importante tener en cuenta que una alimentación sana y balanceada va a ayudar que los niveles de glucosa en sangre no se eleven más de lo normal y así poder evitar complicaciones. Entonces en consideración a esto, es importante que, una vez diagnosticada la diabetes, el paciente acuda a un nutricionista quien será el encargado de llevar el régimen alimentación en el cual se debe someter por el resto de la vida. (National Institute of diabetes, 2016)

2.1.26. Granos de cereales en la alimentación del diabético

Para la (Federación Internacional de Diabetes, 2019) “los granos, independientemente de la especie de cereal, están conformados por una estructura anatómica bastante similar; cada uno de los componentes que conforma su estructura aporta diferentes propiedades nutritivas. En este sentido, se requiere aprovechar la mayor cantidad de sus cualidades químicas y físicas para generar un mayor beneficio a las personas que padecen de DM.

Tabla 9.*Propiedades Alimenticias de los Cereales*

Nutrimento	Avena	Trigo	Maíz	Arroz (Silvestre)	Cebada	Centeno
Energía (kcal)	389	329	365	370	354	335
Proteína (g)	16.09	15.4	9.4	7.9	12.5	14.8
Lípidos (g)	6.9	1.9	4.9	2.9	2.3	2.5
Grasa saturada (g)	1.22	0.31	0.67	0.58	0.49	0.29
Grasa monoinsaturada (g)	2.18	0.3	1.25	1.06	0.3	0.3
Grasa poliinsaturada (g)	2.54	0.76	2.16	1.04	1.11	1.11
Carbohidratos (g)	66	68	74	77	73	70
Calcio (g)	54	25	7	23	33	33
Hierro (g)	4.72	3.6	2.71	1.47	3.6	2.7
Sodio (g)	2	2	35	7	12	6
Total fibra dietética (g)	10.3	12.8	13.5	3.5	17.3	N/D
Potasio (g)	429	340	287	223	450	264
Magnesio (g)	177	124	127	143	133	121
Fosforo (mg)	523	332	210	333	264	374
Zinc (mg)	3.97	2.78	2.21	2.02	2.77	3.73
Cobre (mg)	0.63	0.4	0.31	0.28	0.5	0.45
Manganeso (mg)	4.92	4.05	0.48	3.74	1.94	2.68
Tiamina (mg)	0.76	0.5	0.36	0.4	0.65	N/D
Riboflavina (mg)	0.14	0.11	0.2	0.09	0.29	N/D
Niacina (mg)	0.9	5.71	3.63	5.09	N/D	N/D
Ac. Pantoténico (mg)	1.35	0.94	0.42	1.49	N/D	N/D
Vitamina B6 (mg)	0.12	0.34	0.62	0.51	0.32	0.29
Ácido Fólico (mg)	56	43	NN/D	20	19	N/D
Vitamina E (mg)	1.09	1.01	0.49	0.88	0.47	1.28

Fuente: (Jiménez Rodríguez, 2020).

2.1.27. Importancia del consumo de cereales en la alimentación de personas diabéticas.

La alimentación juega un papel fundamental en el control de la diabetes. Por ejemplo, tomar alimentos refinados como pan integral, pasta integral y/o arroz integral es importante para mantener una dieta sana y nutritiva. Así, los pacientes afectados de DM tipo 2, pueden mantener un equilibrio metabólico normal, evitando oscilaciones o fluctuaciones de glicemias elevadas (hipo e hiperglucemias), disminuyendo las posibilidades de sufrir complicaciones que puedan afectar la salud del paciente. (Carbajal, 2016)

CAPÍTULO III

3.1. Marco Metodológico

3.1.1. Ubicación de la investigación

Tabla 10.

Ubicación de la investigación

Ubicación:	Localidad
Provincia:	Bolívar
Cantón:	Guaranda
Sector:	Laguacoto II
Parroquia:	Veintimilla
Dirección:	Laguacoto II km ½ vía Guaranda-San Simón

Fuente: Elaborado por (Azogue y Ledesma. 2022)

3.1.2. Localización de la investigación

El presente estudio se realizó en la planta del Complejo Agroindustrial y en el Laboratorio de Investigación de la Carrera de Agroindustrias de la Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente.

3.1.3. Situación geográfica y climática

Tabla 11.

Situación geográfica y climática

Parámetros	Valor
Altitud	2612 msnm
Latitud	01°36'40" sur
Longitud	78°59'50" oeste
Temperatura mínima	8 °C
Temperatura media anual	13 °C
Temperatura máxima	26,44 °C
Humedad	30%

Fuente: (Estación Meteorológica, Universidad Estatal de Bolívar, Laguacoto II, 2021).

3.1.4. Zona de vida.

La zona de vida donde se llevó a cabo la investigación corresponde al bosque húmedo montano bajo (BHMB), de acuerdo a la clasificación del botánico y climatólogo Leslie Holdridge.

3.1.5. Material experimental

- Centeno (*Secale cereale L*)
 - Escaldado
 - Tostado
- Amaranto (*Amaranthus hipochondriacus*)
 - Escaldado
 - Tostado
- Stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni*)
 - Extracto puro
 - Extracto purificado

3.1.6. Material de campo

- Cámara fotográfica
- Libreta de apuntes
- Bolígrafos
- Calculadora
- Etiquetas
- Fundas herméticas

3.1.7. Material de laboratorio

- Visor
- Guantes
- Mascarilla
- Cofia
- Alcohol
- Gel antibacterial

- Overol
- Zapatos de goma
- Balanza
- Secadora
- Tamiz
- Molino
- Horno
- Selladora

3.1.8. *Material de oficina*

- Laptop
- Bolígrafos
- Papel bond
- Impresora
- Calculadora
- Flash memory

3.2. Métodos

3.2.1. *Factores en estudio*

Los factores en estudio fueron la combinación de los niveles de centeno, amaranto y Stevia.

Tabla 12.*Factores de estudio*

Factores	Código	Niveles
Cereal	A	a ₁ : Centeno escaldado 62%
		a ₂ : Centeno tostado 63%
Pseudocereal	B	b ₁ : Amaranto escaldado 31%
		b ₂ : Amaranto tostado 32%
Edulcorante	C	c ₁ : Stevia extracto puro 7%
		c ₂ : Stevia extracto purificado 5%

Fuente: Elaborado por (Azogue y Ledesma. 2022)**3.2.2. Tratamientos****Tabla 13.***Tratamientos*

Tratamientos	Código	Combinaciones
T1	a ₁ b ₁ c ₁	a ₁ Centeno escaldado 72,2% + b ₁ amaranto escaldado 22,22 % + c ₁ Stevia extracto puro 5%
T2	a ₁ b ₂ c ₁	a ₁ Centeno escaldado 44,44% + b ₂ amaranto tostado 44,44% + c ₁ Stevia extracto puro 11,1%
T3	a ₁ b ₁ c ₂	a ₁ Centeno escaldado 75% + b ₁ amaranto escaldado 16,7% + c ₂ Stevia extracto purificado 8,3%

Tratamientos	Código	Combinaciones
T4	a ₁ b ₂ c ₂	a ₁ Centeno escaldado 50% + b ₂ amaranto tostado 44,4% + c ₂ Stevia extracto purificado 5,6%
T5	a ₂ b ₁ c ₁	a ₂ Centeno tostado 55,6% + b ₁ amaranto escaldado 33,33% + c ₁ Stevia extracto puro 11,1%
T6	a ₂ b ₂ c ₁	a ₂ Centeno tostado 61,1% + b ₂ amaranto tostado 33,33% + c ₁ Stevia extracto puro 5,6%
T7	a ₂ b ₁ c ₂	a ₂ Centeno tostado 66,7% + b ₁ amaranto escaldado 25% + c ₂ Stevia extracto purificado 8,3%
T8	a ₂ b ₂ c ₂	a ₂ Centeno tostado 66,7% + b ₂ amaranto escaldado 27,8% + c ₂ Stevia extracto purificado 5,6%

Fuente: Elaborado por (Azogue y Ledesma. 2022)

3.2.3. Tipo de diseño experimental

Se aplicó un DBCA, puesto que los porcentajes para las combinaciones de los factores estuvieron controlados, donde el factor A representa al centeno, factor B al amaranto y finalmente el factor C a la stevia; obedeciendo así a un arreglo tri factorial AxBxC.

El modelo matemático a aplicar será el siguiente:

$$Y_{ijkl} = u + A_i + B_j + C_k + AB_{ij} + AC_{jk} + BC_{jk} + ABC_{ijk} + R_l + \varepsilon_{ijkl}$$

Dónde:

Y_{ijkl} = Cualquier variable sujeta de medición

u = Efecto global

A_i = Efecto del i-ésimo nivel del Factor A; $i=1.....a$

B_j = Efecto del j-ésimo nivel del Factor B; $j=1.....b$

C_k = Efecto del k-ésimo nivel del Factor C; $k=1....c$

AB_{ij} = Efecto de la Interacción entre los factores (A*B)

AC_{jk} = Efecto de la Interacción entre los factores (A*C)

BC_{jk} = Efecto de la Interacción entre los factores (B*C)

ABC_{ijk} = Efecto de la Interacción entre los factores (A*B*C)

R = Efecto de la Replicación del experimento

ε_{ijkl} = Efecto del Error experimental

3.2.4. Características del experimento

Tabla 14.

Características del experimento

Diseño	Trifactorial	
Unidad experimental	UE	16
Factores de estudio	FE	3
Nivel factor A		2
Nivel factor B		2
Nivel factor C		2
Tratamientos	T	8
Repeticiones	R	2
Tamaño de la unidad experimental	288 g	

Fuente: Elaborado por (Azogue y Ledesma. 2022)

3.2.5. Análisis de varianza

Tabla 15.

Anova

F V	G L	S C	C M	F₀	Valor -p
Factor A	a-1	SC _A	CM _A	CM _A / CM _E	$P(F > F_0^A)$
Factor B	b-1	SC _B	CM _B	CM _B / CM _E	$P(F > F_0^B)$
Factor C	c-1	SC _C	CM _C	CM _C / CM _E	$P(F > F_0^C)$
Factor AB	(a-1)(b-1)	SC _{AB}	CM _{AB}	CM _{AB} / CM _E	$P(F > F_0^{AB})$
Factor AC	(a-1)(c-1)	SC _{AC}	CM _{AC}	CM _{AC} / CM _E	$P(F > F_0^{AC})$
Factor BC	(b-1)(c-1)	SC _{BC}	CM _{BC}	CM _{CB} / CM _E	$P(F > F_0^{BC})$
Factor ABC	(a-1)(b-1)(c-1)	SC _{ABC}	CM _{ABC}	CM _{ABC} / CM _E	$P(F > F_0^{ABC})$
Error	abc(n-1)	SC _E	CM _E		
Total	abcn-1	SC _r			

Fuente. Elaborado por (Azogue y Ledesma. 2022)

3.2.6. *Análisis estadístico funcional*

Para determinar el mejor tratamiento se utilizará la prueba de rangos múltiples Tukey

$$H_0: \mu_i = \mu_j$$

$$H_1: \mu_i \neq \mu_j$$

El modelo aplica un procedimiento de comparación múltiple para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras, indicando que muestra presenta diferencia estadísticamente significativa con un nivel del 95,0% de confianza., para los tratamientos y factores de estudio A, B, C, AB, AC, ABC

3.2.7. *Modelo matemático para prueba de rangos múltiples Tukey:*

$$T_\alpha = q_\alpha(k, N - k) \sqrt{CM_E/n_i}$$

Donde:

CM_E : Es el cuadrado medio del error se obtiene de la tabla ANOVA.

n : Es el número de observaciones para los tratamientos i y j .

k : Es el número de tratamientos.

α : Es el nivel de significancia prefijado.

$N - k$: Es igual a los grados de libertad para el error.

$q_\alpha(k, N - k)$: Son puntos porcentuales de la distribución del rango estudentizado.

3.3. Tipos de análisis

Las barras energéticas serán sometidas a diferentes análisis organolépticos y su determinación nutricional.

3.3.1. Métodos de evaluación y datos a tomarse en relación a la barra energética.

- a. Análisis organoléptico.** Se midió la valoración de los diferentes atributos como el color, olor, sabor, textura y aceptabilidad, para lo cual se tomará como referencia la escala hedónica de valoración
- b. Análisis nutricional.** Se midieron las principales características en cuanto a su contenido nutricional corresponde como es el caso del porcentaje de proteínas, vitaminas y calorías dispuestas en nuestra barra energética.

3.3.2. Análisis de materia prima

- a. La determinación de humedad.** Se realizó en base a la norma NTE INEN 518 (Método de Desecación en Estufa de aire caliente).

Principio Consiste en secar la muestra en la estufa a una temperatura de 103 ± 3 °C hasta peso constante, el secado tiene una duración de 2 – 3 horas.

Procedimiento

- Tarar la cápsula de porcelana previamente.
- Pesar 1 a 10 g de muestra (Previamente realizado su demuestre) en un vidrio reloj
- Colocar en la estufa a $103^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ por un lapso de 3 horas.
- Enfriar en desecador hasta temperatura ambiente y pesar.
- La determinación debe realizarse por duplicado.

Cálculos

$$\text{SS (\%)} = \{(m_2 - m) / (m_1 - m)\} \times 100 \%$$

$$\text{HUMEDAD} = 100 - \% \text{ SS}$$

En donde

SS = Sustancia seca en porcentaje en masa

m = Masa de la cápsula en g

m₁ = Masa de cápsula con la muestra en g

m₂ = masa de la cápsula con la muestra después del calentamiento en g

b. Para la determinación de grasa o extracto etéreo. Se utilizó el (Método de Soxhlet – laboratorio de alimentos)

Principio Los lípidos son insolubles en el agua y menos densos que ella. Se disuelven bien en disolventes no polares, tales como el éter sulfúrico, sulfuro de carbono, benceno, cloroformo y en los derivados líquidos del petróleo. El contenido en lípidos libres, los cuales consisten fundamentalmente de grasas neutras (triglicéridos) y de ácidos grasos libres, se puede determinar en forma conveniente en los alimentos por extracción del material seco y reducido a polvo con una fracción ligera del petróleo o con éter dietílico en un aparato de extracción continua.

Procedimiento

- Pesar 2 g de muestra seca y colocar en el dedal, luego introducirlo en la cámara de sifonación.
- En el balón previamente tarado, adicionar 50 ml de éter etílico o éter de petróleo (se puede usar también hexano) o la cantidad adecuada dependiendo del tamaño del equipo.
- Embonar la cámara de sifonación al balón.
- Colocar el condensador con las mangueras sobre la cámara de sifonación.
- Encender la parrilla, controlar la entrada y salida de agua y extraer por 8 a 12h.
- Al terminar el tiempo, retirar el balón con el solvente más el extracto graso y destilar el solvente.
- El balón con la grasa bruta o cruda colocar en la estufa por media hora, enfriar en desecador y pesar.

Cálculos

$$\%G (\% \text{ Ex. E}) = \{(P1-P)/m\} \times 100$$

En donde

%G = grasa cruda o bruta en muestra seca expresado en porcentaje en masa

P1 = masa del balón más la grasa cruda o bruta extraída en g

P = masa del balón de extracción vacío en g

m = masa de la muestra seca tomada para la determinación en g.

c. Para la determinación de proteína. se usó Método de macro Kjeldhal – laboratorio de alimentos.

Principio. Sometiendo a un calentamiento y digestión una muestra problema con ácido sulfúrico concentrado los hidratos de carbono y las grasas se destruyen hasta formar CO₂ y agua, la proteína se descompone con la formación del amoníaco, que es retenido por el ácido sulfúrico formando sulfato de amonio; que por adición de una base fuerte NaOH al 40% se desprende el nitrógeno en forma de amoníaco, este amoníaco es retenido en una solución de ácido bórico al 4% como el indicador mixto (verde de bromocresol y rojo de metilo) y titulado con HCl 0,1 N.

Procedimiento.

- Pesar el papel aluminio, añadir se pesa 0,5 g de la muestra, se registra el peso del papel solo y del papel más la muestra. En este contenido del papel más la muestra se añade 1,8 g de sulfato de sodio más 0,2 g de sulfato cúprico llamada también muestra catalizadora.

- Todo este contenido se coloca en cada balón al cual se añade 20mL de H₂SO₄ concentrado (grado técnico). – Agitar el contenido de cada balón con todo este contenido es llevado al Macro Kjeldahl para su digestión, a una temperatura de 80°C por un tiempo de 90 minutos para su clarificación mediante la digestión.

- Luego de este tiempo son enfriados.

- Una vez terminada la fase de digestión se procede a preparar la etapa de destilación para lo cual colocamos en los matraces Erlenmeyer de 250 ml colocamos 50 ml de ácido bórico al 4% más indicador mixto (rojo metilo y verde de bromocresol) y los colocamos en cada una de las terminales del equipo de destilación.

- En cada tubo con la muestra clarificada se coloca 25 ml de agua destilada.

- Se enciende el equipo para inicial la destilación que dura hasta que el contenido del matraz adquiera un color verde esmeralda este proceso dura aproximadamente 30 segundos, se retira los tubos con su contenido, se desechan.

- Para la fase de titulación se arma el soporte universal con la bureta con HCl al 0.1N.

- Se titula hasta obtener un color grisáceo transparente que es el punto final de la titulación.

- El número de ml de HCl al 0.1 N gastado se registra para el cálculo respectivo.

Cálculos

$$\%PB = \frac{1,4 \times f \times N \times V}{M}$$

M

En donde

%PB = % Proteína Bruta

m = peso de la muestra

f = factor para convertir el %N2 en proteína, es específico para cada alimento

V = volumen de HCl N/10 utilizados para titular la muestra en mL

N = normalidad del HCl

$$\text{Proteína en base seca} = \frac{100 \times \%PB}{\%MS}$$

%MS

En donde

%PBS= Proteína en Base Seca

%PB= % Proteína en Base Fresca

%MS= % Materia Seca

d. Para la determinación de fibra se usó el (Método de Weende – laboratorio de alimentos)

Principio. El método se basa en la digestión secuencial de la muestra sin grasa con una solución de ácido sulfúrico, y con una solución de hidróxido de sodio, el residuo insoluble se colecta por filtración, se lava, seca y se pesa y lleva a la mufla para corregir la contaminación por minerales.

Procedimiento

- Pesar 2 g de muestra seca y desengrasada, y colocar en un vaso de precipitación con 250 mL de ácido sulfúrico al 1,25%.
- Colocar el vaso en la hornilla del reverbero y calentar hasta ebullición
- Mantener la ebullición por 30 minutos exactos a partir de que empieza a hervir.
- Enfriar y filtrar al vacío la solución caliente a través del papel de filtro. Lavar el residuo con 250 mL de agua destilada caliente.
- Trasvasar el residuo cuantitativamente al vaso y añadir 250 mL de NaOH al 1,25 %.
- Colocar el vaso en la hornilla del reverbero, calentar hasta ebullición y mantener la ebullición 30 minutos exactos a partir de que empieza a hervir.
- Retirar de la hornilla, enfriar y filtrar sobre crisol Gooch conteniendo una capa de lana de vidrio previamente tarado.

- Lavar el residuo con 250 ml agua destilada caliente, hasta la eliminación del hidróxido de sodio en el filtrado, y lavar finalmente con 15 ml de hexano o etanol. - Colocar el crisol de Gooch en la estufa a 105 ° C durante toda la noche, enfriar en el desecador y pesar.

- Colocar el crisol de Gooch en la mufla a 550° C hasta que el contenido sea de color blanco durante 30 minutos, enfriar en el desecador y pesar.

Cálculos

$$\% \text{FB} = (P1 - P) / m \times 100$$

En donde

%FB= Contenido de Fibra cruda o bruta en muestra seca y desengrasada expresada en porcentaje de masa

P1= masa del crisol más el residuo desecado en la estufa en gramos

P= masa del crisol más las cenizas después de la incineración en la mufla en gramos
m= masa de la muestra seca y desengrasada tomada para la determinación en gramos

Fibra Bruta En Base Fresca

$$\% \text{F.B.F} = \text{F.B.S.} \{ 100 - (\% \text{H} + \% \text{G}) \} / 100$$

En donde

%F.B.F = % Fibra en Base Fresca.

%FBS= % Fibra en Base Seca

%H = % Humedad

%G= %Grasa

e. Determinación de vitamina D o calciferol. Se analizó a través del Metodo de Shear

Instrumental.

- Calentador eléctrico.
- Tubos de ensayo.
- Baño de agua.

Reactivos.

- Anilina roja (reactivo para análisis).
- Ácido clorhídrico concentrado (reactivo para análisis).
- Solución de ensayo. Mezclar 15 cm³ de anilina con 1 cm³ de ácido clorhídrico

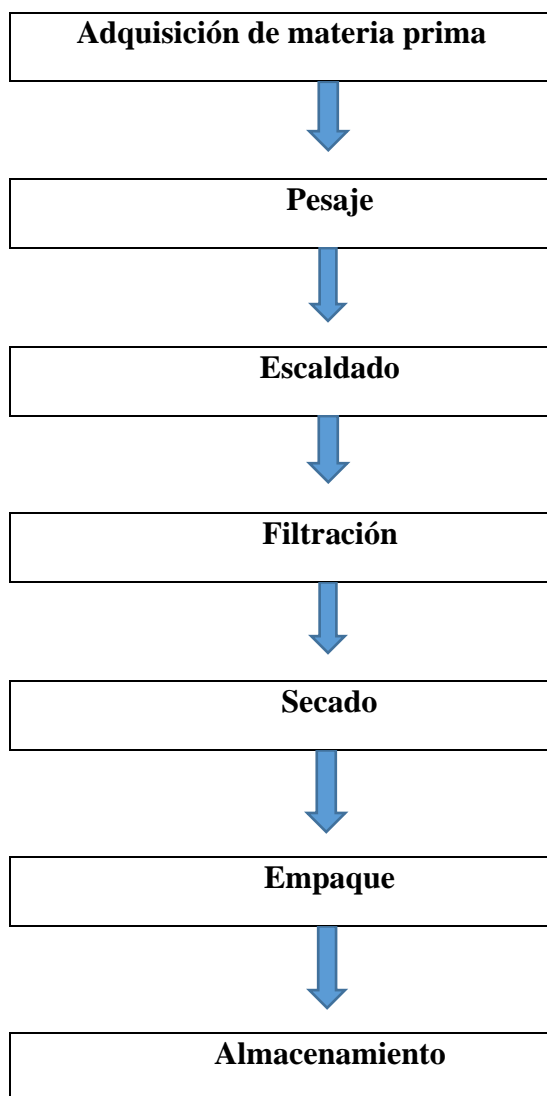
Procedimiento

- La determinación debe realizarse por duplicado sobre la misma muestra preparada.
- Colocar en el tubo de ensayo 6 cm³ de la solución objeto del ensayo.
- Calentar a ebullición durante un minuto.
- Si a los pocos segundos el líquido toma un color verde que pasa luego al rojo estable, hará presumir existencia de calciferol (vitamina D)

3.3.3. Metodología experimental

3.3.3.1. Procedimiento.

3.3.3.2. Diagrama de flujo para el escaldado de los cereales y pseudocereales.



3.3.3.3. Descripción del diagrama de flujo para el escaldado de los cereales y pseudocereales

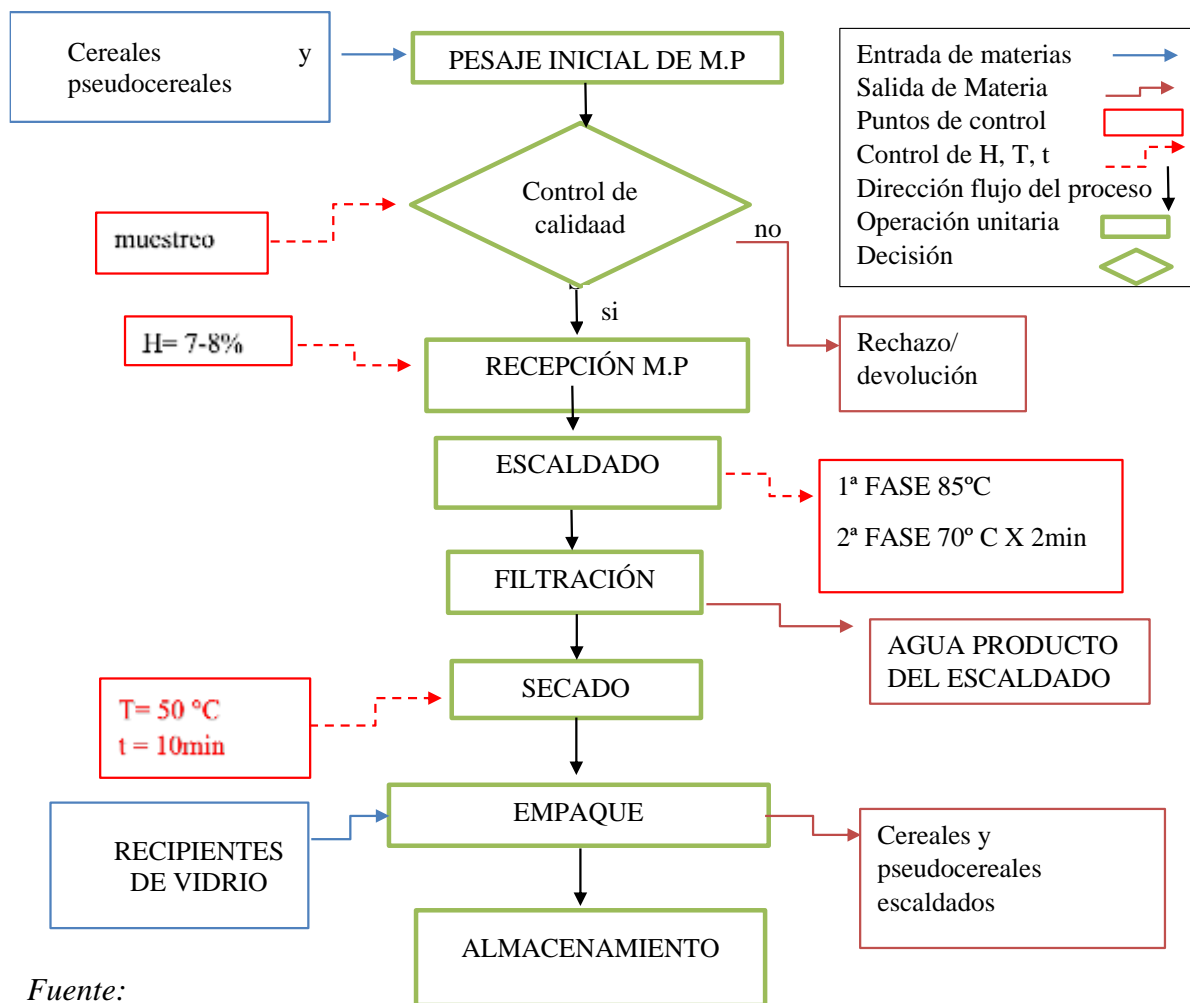
- a. Adquisición de materia prima.* Para la compra de la materia prima se recorrió diferentes lugares de expendio en la ciudad de Ambato. Al momento de comprar los ingredientes, elegimos aquellos de buena calidad, los mismos que presenten buen estado fitosanitario y buenas características organolépticas como color, sabor, olor, etc.
- b. Pesaje.* Con la utilización de una balanza, se procede a pesar la cantidad exacta de cada una de las materias primas sólidas de acuerdo a las diferentes formulaciones que se va a realizar.
- c. Escaldado.* Es el proceso en el cual los cereales y pseudocereales serán sometidos a un proceso térmico para reducir el sabor amargo que puedan presentar, que en una primera fase de calentamiento se lleva a una temperatura de 85°C. seguido de otra etapa, que consiste en mantener los cereales y pseudocereales a 70°C durante 2 minutos para evitar la pérdida de nutrientes, por último, un enfriamiento rápido para evitar la proliferación de microorganismos termófilos, resistentes a la temperatura.
- d. Filtración.* Con la ayuda de un colador o filtro se elimina del agua producto del escaldado.
- e. Secado.* Tiene por finalidad la eliminación el contenido de humedad de cereales y pseudocereales con la aplicación de aire caliente para impedir cualquier actividad microbiana o enzimática.
- f. Empaque.* En esta etapa se coloca los cereales y pseudocereales en recipientes de vidrio estériles que ayudarán a que estos no absorban humedad del medio.
- g. Almacenamiento.* Hasta la transformación del producto se almacena bajo condiciones controladas para asegurar su mantenimiento y calidad

3.3.3.4. Diagrama de proceso para el escaldado de cereales y pseudocereales

Figura 4.

Diagrama de proceso para el escaldado de cereales y pseudocereales previo a la elaboración de barras energéticas

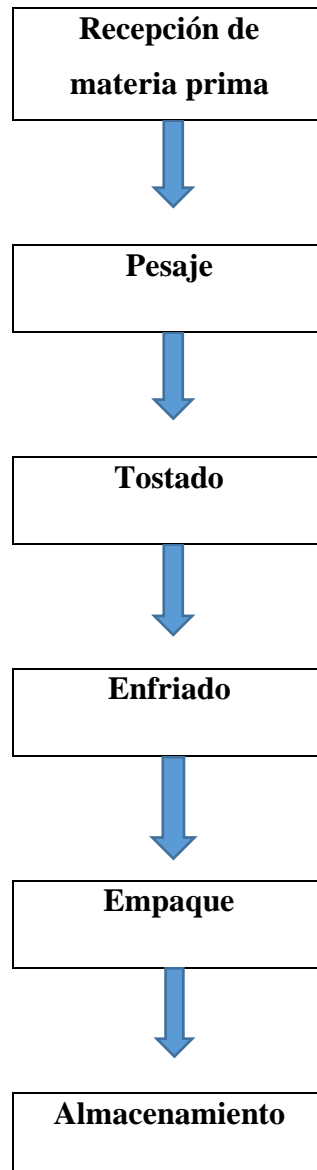
El escaldado de alimentos es una técnica que elimina enzimas que, con el tiempo, pueden provocar alteraciones en los alimentos



Fuente:

Elaborado por (Azogue, Ledesma, 2022)

3.3.3.5. Diagrama de flujo para el tostado de los cereales y pseudocereales



3.3.3.6. Descripción del diagrama de flujo para el tostado de los cereales y pseudocereales

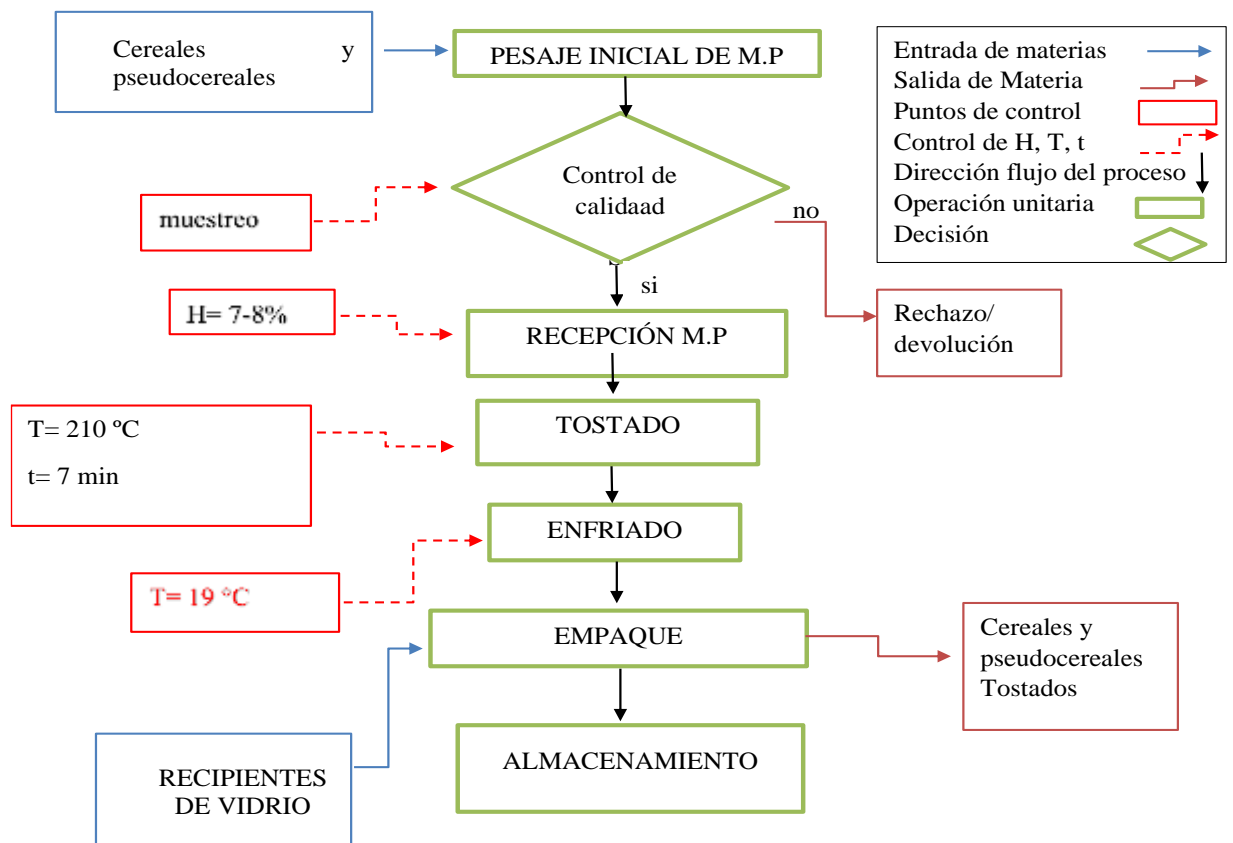
- a. **Recepción de materia prima.** Una vez adquiridas las materias primas de los cereales y pseudocereales se destina la cantidad necesaria para su transformación y procesamiento. En esta fase verificamos que las mismas cumplan con los requisitos mínimos evaluando sus características organolépticas
- b. **Pesado.** Con la utilización de una balanza, se procederá a pesar la cantidad exacta de la materia prima sólida que será sometida al proceso de tostado de acuerdo a las diferentes formulaciones a realizar.
- c. **Tostado.** A través de la aplicación de calor en el horno de 6 a 10 minutos a 200-220°C (hasta ver que se dore pero no se queme) los cereales y pseudocereales son sometidos al proceso térmico para su tostado, con el propósito de reducir su tiempo de cocción y además desarrollar sabores y aromas más intensos.
- d. **Enfriado.** Para la eliminación de la temperatura a la cual se encuentra los cereales y pseudocereales vamos a dejarlos a temperatura ambiente 19°C.
- e. **Empacado.** En esta etapa se coloca los cereales y pseudocereales en recipientes de vidrio que ayudarán a que estos no absorban humedad del medio.
- f. **Almacenado.** *Hasta la transformación del producto se almacena bajo condiciones controladas para asegurar su mantenimiento y calidad*

3.3.3.7. Diagrama de proceso para el tostado de cereales y pseudocereales

Figura 5.

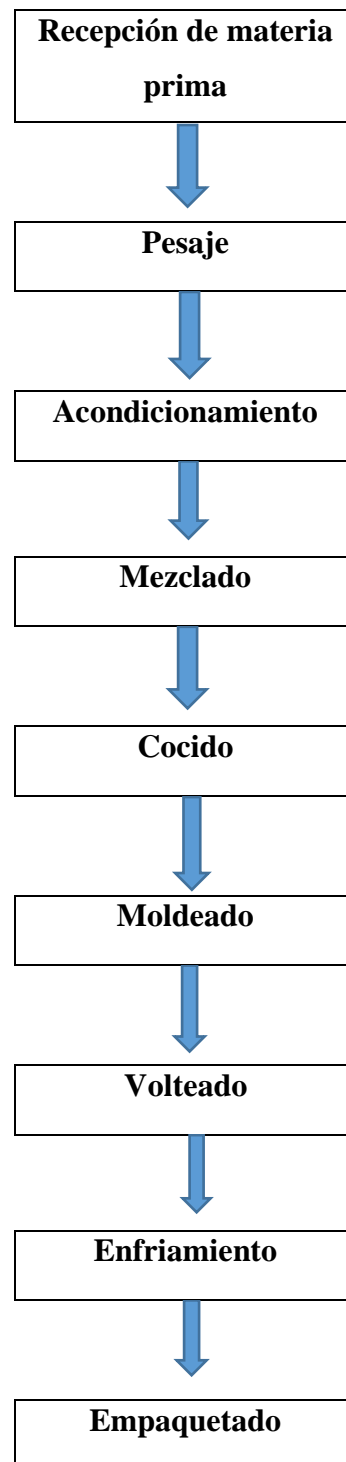
Diagrama de proceso para el tostado de cereales y pseudocereales previo a la elaboración de barras energéticas

El correcto cocinado, remojo o activación o tostado puede inactivar el efecto negativo de ciertos “antinutrientes” haciendo más aprovechable o biodisponible los nutrientes como el Calcio, Hierro, vitaminas y proteínas presentes en nuestros cereales .



Fuente: Elaborado por (Azogue y Ledesma. 2022)

3.3.3.8. Diagrama de flujo para la elaboración de barras energéticas



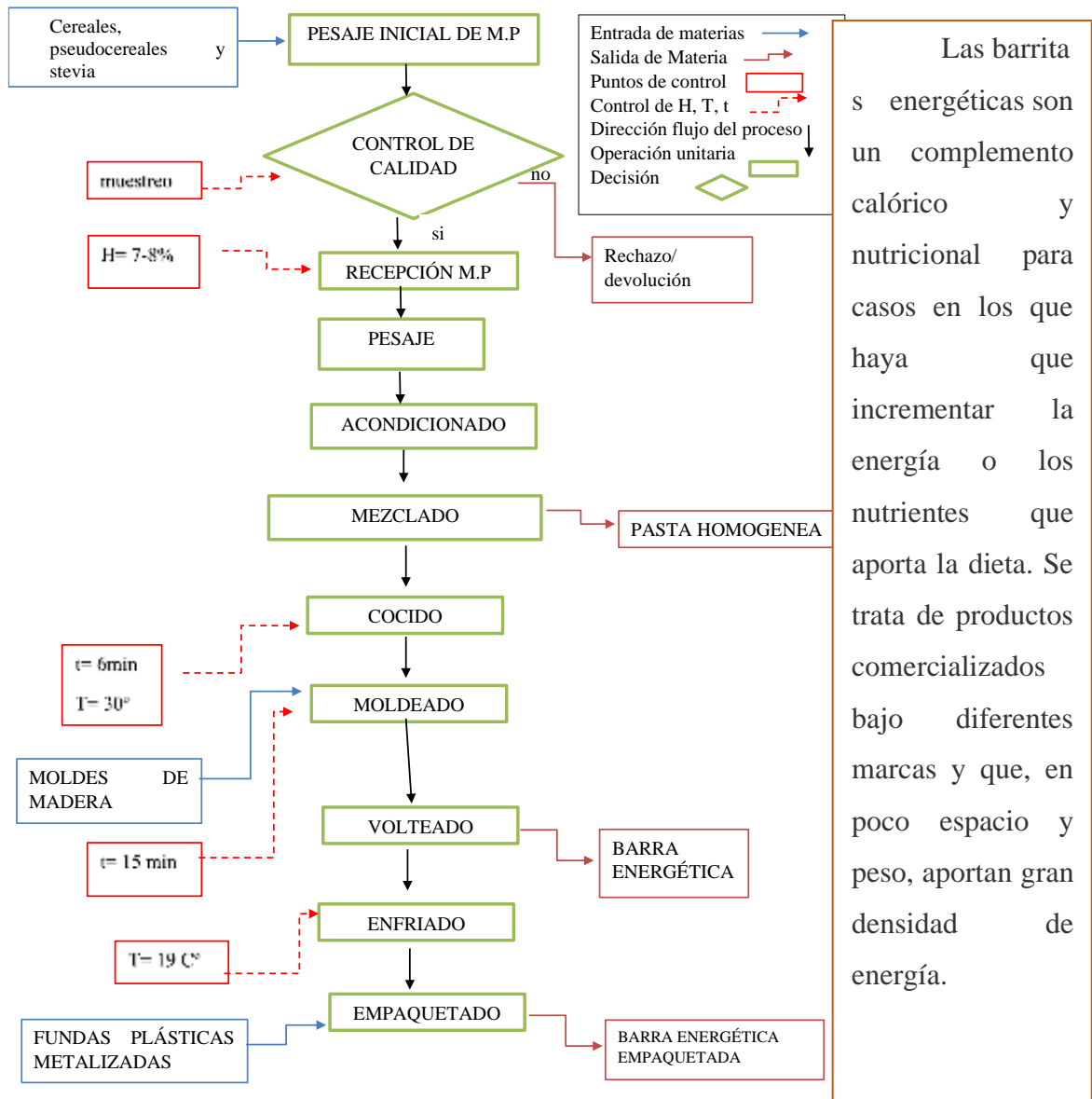
3.3.3.9. Descripción del diagrama de flujo para la elaboración de barras energéticas.

- a. **Recepción de materia prima.** Una vez procesadas las materias primas a través del escaldado y tostado se recibe para la transformación en barras energéticas, las mismas que serán sometidas a diferentes muestreos y análisis para verificar su calidad.
- b. **Pesaje.** Con la utilización de una balanza, se procederá a pesar las cantidades determinadas de cada ingrediente e insumo sólido y con una pipeta los líquidos que vamos a utilizar de acuerdo a las diferentes formulaciones propuestas.
- c. **Acondicionado.** Consiste en la preparación y adecuación de cada ingrediente e insumo que forma parte de la barra energética de acuerdo a cada tratamiento y repetición
- d. **Mezclado.** De acuerdo a cada formulación se coloca cada ingrediente e insumo en la mezcladora para formar una pasta homogénea.
- e. **Cocido.** Una vez obtenida la mezcla se lleva a cocción durante 6 minutos a una temperatura de 30° C
- f. **Moldeado.** Colocación de la mezcla cocida en la cantidad de 18 gramos en moldes de acuerdo a su forma rectangular y tamaño dispuesto aproximadamente de 3x9x1 cm.
- g. **Volteado.** Una vez que los moldes están llenos y transcurrido entre 5 a 10 minutos se procederá a voltearlos y desmoldarlos.
- h. **Enfriado.** Dejar reposar las barras a temperatura ambiente (19ª) hasta que estas se enfríen.
- i. **Empacado.** Se coloca las barras energéticas en empaques (fundas plásticas metalizadas) que permitirán una mejor conservación de las mismas.

3.3.3.10. Diagrama de proceso para la elaboración de barras energéticas

Figura 6.

Diagrama de proceso para la elaboración de barras energéticas



Fuente: Elaborado por (Azogue y Ledesma. 2022)

CAPÍTULO IV

1.3. Resultados y Discusión

4.1.1. Caracterización composicional del Centeno (*Secale cereale L*), Amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*) y Stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni*).

Para el cumplimiento del objetivo de realizar una caracterización composicional se enviaron a efectuar los análisis respectivos en 3 repeticiones por parámetro los mismos que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 16.

Caracterización composicional de los cereales

CEREAL	PARÁMETRO	RESULTADO EN %
Centeno Nacional Purificado	humedad	10,53
Centeno Nacional Purificado	humedad	10,51
Centeno Nacional Purificado	humedad	10,54
Amaranto alegría	humedad	10,47
Amaranto alegría	humedad	10,41
Amaranto alegría	humedad	10,46
Centeno Nacional Purificado	grasa	0,85
Centeno Nacional Purificado	grasa	0,89
Centeno Nacional Purificado	grasa	0,88
Amaranto alegría	grasa	0,4
Amaranto alegría	grasa	0,4
Amaranto alegría	grasa	0,42
Centeno Nacional Purificado	proteína	15,58
Centeno Nacional Purificado	proteína	15,51
Centeno Nacional Purificado	proteína	15,79
Amaranto alegría	proteína	21,85
Amaranto alegría	proteína	21,92
Amaranto alegría	proteína	22,89

CEREAL	PARÁMETRO	RESULTADO EN %
Centeno Nacional Purificado	Fibra cruda	2,01
Centeno Nacional Purificado	Fibra cruda	2,09
Centeno Nacional Purificado	Fibra cruda	2,03
Amaranto alegría	Fibra cruda	3,23
Amaranto alegría	Fibra cruda	3,09
Amaranto alegría	Fibra cruda	3,18

*Los resultados de los análisis corresponden a 3 determinaciones por análisis con tres diluciones respectivamente

Fuente: Elaborado por (Azogue y Ledesma. 2022)

En la tabla 16 se describe el valor nutricional de los cereales a utilizarse en la formulación de las barras energéticas bajas en caloría reportando los siguientes resultados:

a. Humedad

El porcentaje de humedad obtenido en el centeno y amaranto en promedio fue de 10,525 y 10,446 % respectivamente. En su trabajo realizado por (Ochoa, C. 2012) reporta un 7,8% de humedad en el amaranto siendo nuestro cereal superior en contenido de humedad

b. Grasa

En cuanto al contenido de grasa se obtuvo un promedio de 0,873 y 0,406 % para el centeno y amaranto respectivamente siendo menor del reportado por (Ochoa, C. 2012) en su investigación con un 3% y en relación al valor descrito en la norma técnica ecuatoriana INEN 2646:2012 en los requisitos físico-químicos del grano de amaranto para la comercialización y procesamiento no deberá ser mayor al 7%, determinando así que nos encontramos dentro de los rangos permitidos dentro de la norma.

c. Proteína

El centeno y amaranto en este estudio describen valores de proteína en promedio es de 15,626 y 22,22 respectivamente consideradas una excelente fuente de proteína ya que la norma técnica ecuatoriana INEN 2646:2012 reporta un mínimo del 14%

d. Fibra cruda

El porcentaje de fibra cruda en el centeno es de 2.04% y en el amaranto es de 3,166% según la norma técnica ecuatoriana INEN 2646:2012 el amaranto requiere de un máximo de 9% de fibra. Al ser considerados super alimentos estos cereales son una excelente fuente de proteínas, grasa y fibra cualidades que le hacen los candidatos óptimos para elaborar la barra energética apta para el consumo de diabéticos.

1.4. Elaboración una barra energética a base de Centeno (*Secale cereale L*), Amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*) y Stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni*) para mejorar los niveles concentración y rendimiento energético en las personas.

4.1.2. Formulación

Para el cumplimiento de este objetivo y una vez conocido el valor nutricional de los cereales se procedió a la elaboración de la barra energética y en la tabla 17 se detalla las 8 formulaciones de las barras energéticas

4.1.3. Elaboración

Las barras energéticas se elaboraron en las instalaciones del complejo Agroindustrial de la Universidad Estatal de Bolívar, sector Laguacoto II. Los ingredientes para la fórmula se los adquirió en diferentes establecimientos de la ciudad de Guaranda, la elaboración se la realizó de la misma forma para todos los tratamientos, así como a continuación se describe:

- Pesaje de los ingredientes
- Escaldado o Tostado del centeno y amaranto
- Se mezcla la Stevia con agua hasta que se disuelva completamente
- Se coloca un recipiente al fuego, esperamos que se caliente, se añade una parte del centeno revolviendo por 30 segundos procurando no se quemé, se añade el amaranto

- Poco tiempo después se añade un cuarto del agua + Stevia revolviendo constantemente para que no se pegue ni se queme
- Se coloca el restante del centeno y amaranto y se añade el otro cuarto de agua + Stevia sin dejar de revolver mientras va tomando una consistencia homogénea
- Se continúa la mezcla hasta que va tomando consistencia seca
- Colocamos en moldes y los llevamos al horno a 125°C por media hora. Retiramos del horno y dejamos enfriar.

Tabla 17.*Formulaciones para las barras energéticas*

FORMULACIONES	INGREDIENTES						TOTAL	
	CENTENO		AMARANTO		STEVIA			
TRATAMIENTOS	Gramos	%	Gramos	%	Mililitros	%	Gramos	%
T1	13	72,2	4	22,2	1	5,6	18,0	100,0
T2	8	44,4	8	44,4	2	11,1	18,0	100,0
T3	13,5	75,0	3	16,7	1,5	8,3	18,0	100,0
T4	9	50,0	8	44,4	1	5,6	18,0	100,0
T5	10	55,6	6	33,3	2	11,1	18,0	100,0
T6	11	61,1	6	33,3	1	5,6	18,0	100,0
T7	12	66,7	4,5	25,0	1,5	8,3	18,0	100,0
T8	12	66,7	5	27,8	1	5,6	18,0	100,0

Nota. Elaborado Azogue y Ledesma. 2022

4.1.4. Análisis sensorial

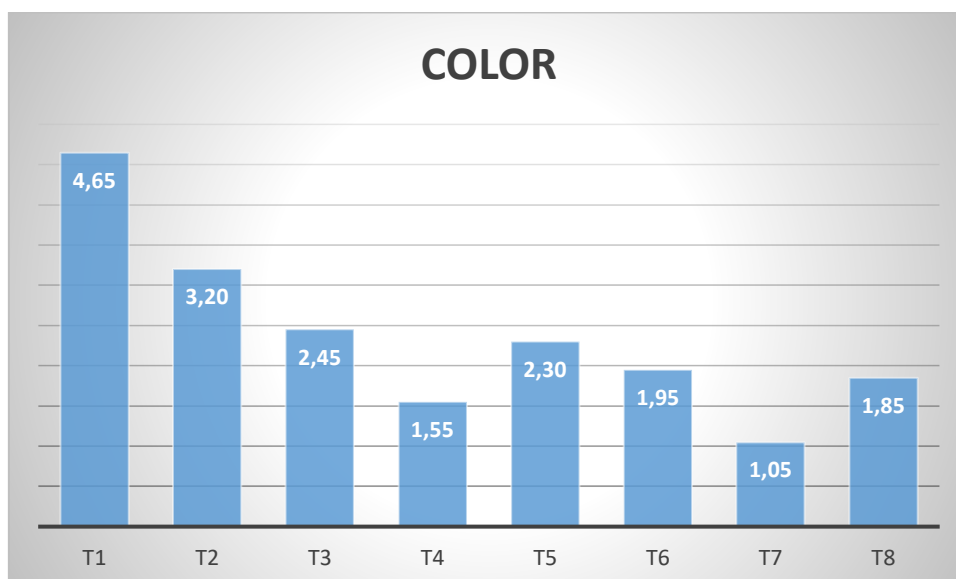
Para la elaboración de la barra energética a base de centeno, amaranto y Stevia se realizó pruebas sensoriales para encontrar las características idóneas para el consumo del producto.

Para el efecto se utilizó pruebas hedónicas que están destinadas a saber la aceptabilidad o no aceptabilidad del producto usando escalas de valoración de acuerdo a la aptitud que se indagó para lo cual 10 catadores semi entrenados a través de una ficha de recolección de datos escogen las categorías hasta obtener la formulación adecuada analizando el color, olor, sabor, textura y la aceptabilidad del producto.

a. Color.

Figura 7.

Color



Fuente: Elaborado por (Azogue y Ledesma. 2022)

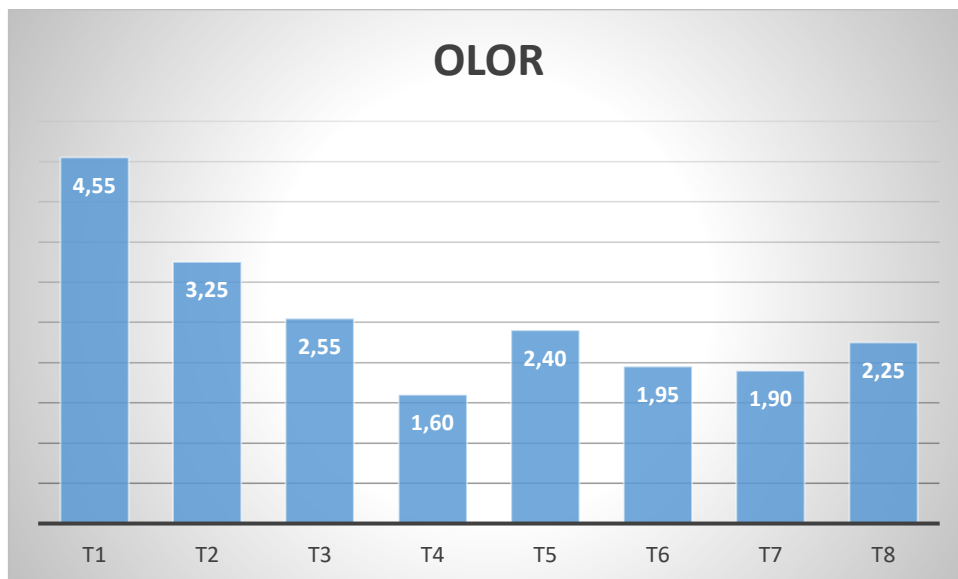
Según la figura 7 los catadores decidieron que la formulación para el primer tratamiento tiene el mejor color con 4,65 con una calidad de fuerte, seguido del tratamiento

2 con 3,20 que corresponde a la cualidad de medio, y tratamiento 3 y 5 con 2,45 y 2,3 respectivamente que corresponde a la cualidad de ligero.

b. Olor.

Figura 8.

Olor



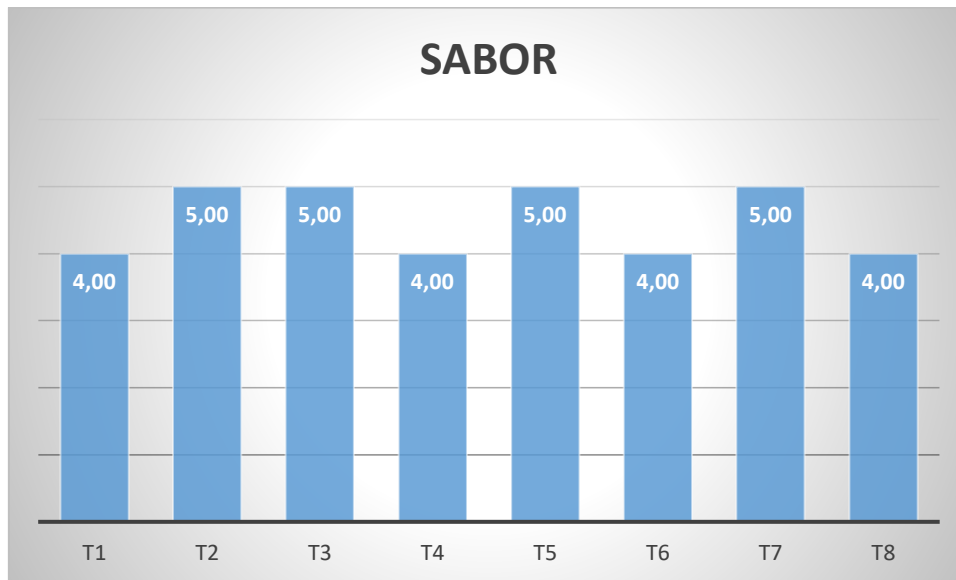
Fuente: Elaborado por (Azogue y Ledesma. 2022)

En la figura 8 encontramos el análisis del olor en donde los catadores determinaron que la formulación 1 tiene el mejor olor con una puntuación de 4,55 correspondiente a la cualidad de muy agradable seguido de la formulación 2 con 3,25 lo que le da la cualidad de algo agradable.

c. Sabor.

Figura 9.

Sabor



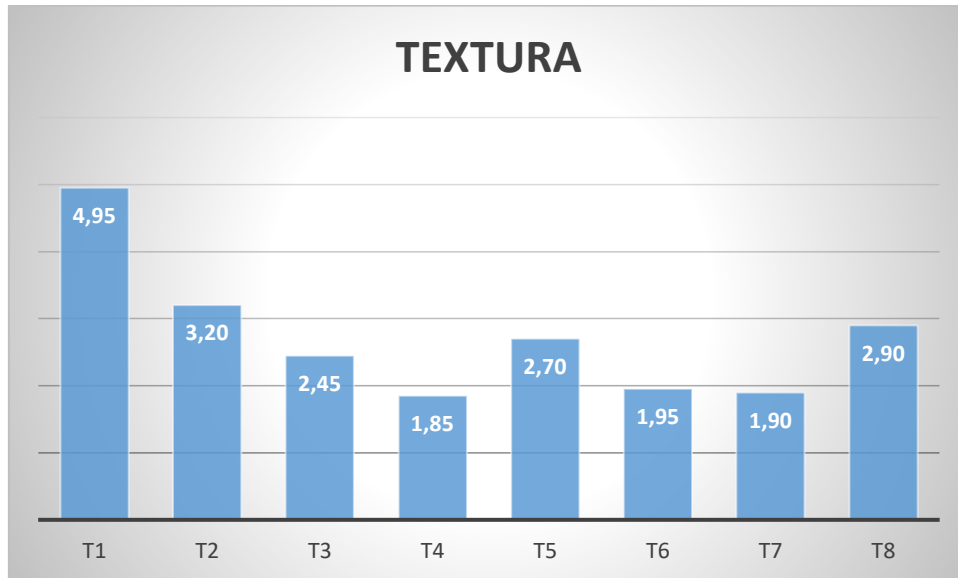
Fuente: Elaborado por (Azogue y Ledesma. 2022)

En la cualidad de sabor descrita en la figura 9 tenemos que las formulaciones 1, 3, 6 y 8 tienen el mejor sabor con 4,0 lo que corresponde a una cualidad de ideal, la razón es porque en dichas formulaciones se utiliza el mismo porcentaje de estevia, a diferencia de los otros tratamientos donde se obtuvo una cualidad de muy dulce propia de las formulaciones utilizadas.

d. Textura.

Figura 10.

Textura



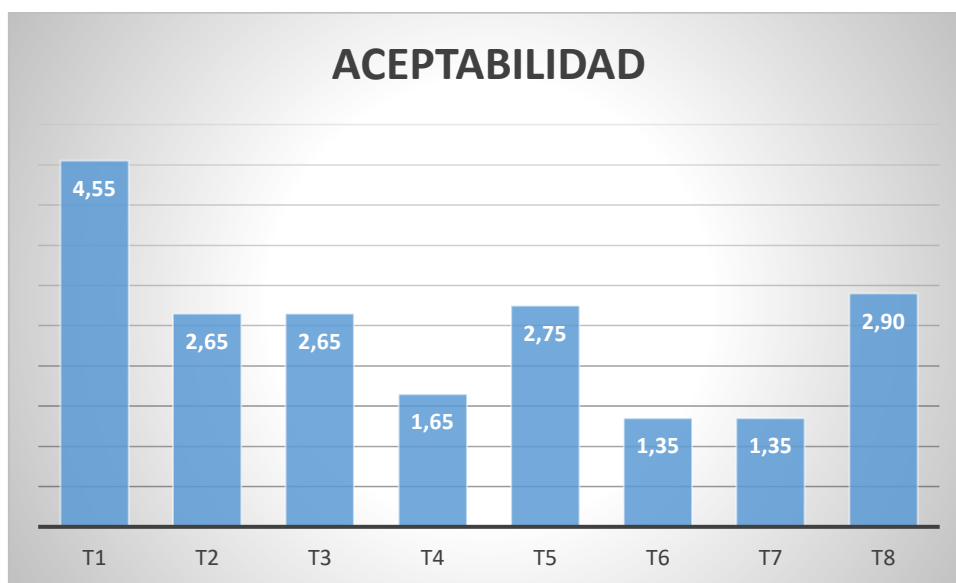
Fuente: Elaborado por (Azogue y Ledesma. 2022)

En la figura 10 encontramos que la primera formulación tiene mejor textura con un valor de 4,95 que le ubica en una textura ideal seguida de la formulación dos con un valor de 3,20 lo que les ubica en una escala de ni suave ni dura, para las otras formulaciones se ha obtenido texturas algo duras.

e. Aceptabilidad.

Figura 11.

Aceptabilidad



Fuente: Elaborado por (Azogue y Ledesma. 2022)

Analizando la figura 11 podemos decir que el tratamiento 1 tiene mayor grado de aceptación con un valor de 4,55 que corresponde a una calidad de me gusta mucho seguido de los tratamientos 8, 5, 3 y 2 con 2,9; 2,75; y 2,65 respectivamente con una aceptabilidad de no me gusta ni me disgusta.

En conclusión, podemos determinar que el tratamiento 1 es el que ha obtenido la aceptación de los consumidores y al cual realizamos el análisis bromatológico como se describe en la tabla 18

4.1.5. Análisis nutricional

Tabla 18.

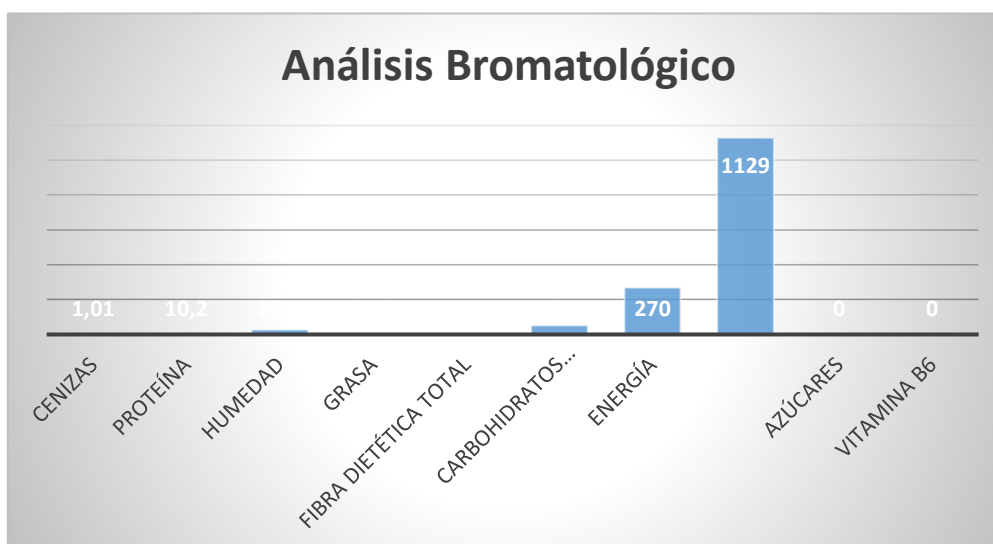
Análisis nutricional de la barra energética a base de centeno, amaranto y stevia

ENSAYOS	UNIDADES	RESULTADOS
Cenizas, gravimetría	%	1,01
Proteína, Kjeldhal	% (N*6,25)	10,2
*Humedad, gravimetría	%	25,5
*Grasa	%	2,16
*Fibra dietética total, Gravimétrico-enzimática	%	7,71
*Carbohidratos totales, cálculo	%	52,4
*Energía, cálculo	kcal/100g	270
	kJ/100g	1129
*Azúcares totales, gravimetría	mg/100g	0
Vitamina B6	mg/100g	<0,1

Fuente: Elaborado por (Azogue y Ledesma. 2022)

Figura 12.

Análisis bromatológico de la barra energética



Fuente: Elaborado por (Azogue y Ledesma. 2022)

- a. Determinación de humedad.** La barra Energética a base de centeno, amaranto y endulzada con Stevia tiene un 25,5% de humedad comparando estos valores con la norma INEN 2595:2011 de Granola requisitos al no existir en Ecuador una norma particular para las barras energéticas; que indica que el porcentaje de humedad no debe superar el 10%; la formulación no concuerda a este requerimiento, esto lo podemos atribuir a la utilización de estevia líquida como endulzante
- b. Determinación de cenizas.** El producto elaborado a base de cereales y pseudocereales tiene un 1,01 % de cenizas contrastando con el análisis de (Báez, Borja, 2013) con un 0,46 mg/100 g datos que nos permiten determinar que el producto contiene microelementos que cumplen funciones metabólicas importantes en el organismo.
- c. Determinación de proteína.** Nuestra barra energética tiene un 10,2% de proteína en comparación con la barra a base de avena y amaranto que (Ochoa, C. 2012) en su estudio determinó un 6.2% de proteína esto se debe a que el amaranto aporta una mayor cantidad de proteínas a la formulación.
- d. Determinación de grasa.** En nuestro estudio se encontró un 2.16% de grasa debido a que el centeno en nuestro estudio aporta con mayor porcentaje de esta. Estudios hechos por (Mendoza E. y Calvo C. (2010) reportan que se puede obtener un 7,2% de lípidos totales.
- e. Determinación de carbohidratos totales.** Al obtener un 52,4 % de carbohidratos totales nos permite deducir que al consumir esta barra energética se puede recargar fácilmente los depósitos de glucógeno al ser la principal función de las barras energéticas. Podríamos considerar que la combinación de los ingredientes es lo que nos permite tener este alto porcentaje.
- f. Determinación de fibra.** La barra de centeno y amaranto endulzada con Stevia tiene 7,71% de fibra debido a que el amaranto contiene más fibra que el centeno. (Ochoa, C. 2012) en su investigación encontró que la barra a base de amaranto tenía más fibra que la barra a base de quinua con 4,4% y 3,9% respectivamente.
- g. Determinación de vitaminas.** La barra elaborada a base de centeno, amaranto y Stevia contiene <0,1 mg/100g de vitamina D. al compararlo con la norma INEN 1334-2:2011 en donde refiere que se debe reportar 2mg para los alimentos de consumo humano podemos decir que nuestra barra tiene un aporte mínimo de esta vitamina pudiendo deberse a que los cereales y pseudocereales fueron sometidos a procesos de escaldado y tostado

- h. Determinación de energía total.** La energía total que aporta nuestra barra energética es de 270kcal en 100 gramos comparándola con (Báez, Borja, 2013) quienes obtuvieron una barra energética de 240 kcal, pero solo en 100 gramos destacando así que nuestra barra tiene un aporte bajo de calorías haciéndola una buena opción de snack
- i. Determinación de azúcares.** (Báez, Borja, 2013) en su investigación obtuvieron 8 g /50g de azúcares y al comparar con nuestra investigación que se obtuvo 0 mg/100 g, constatamos así que nuestro producto no tiene azúcar por lo tanto no aporta calorías

Tabla 19.

Información nutricional de la barra energética

INFORMACIÓN NUTRICIONAL			
Cantidad por envase: 36 g			
Tamaño por porción: 18 g			
Porciones por envase: 2			
CANTIDAD POR PORCIÓN			% Valor diario *
Energía (calorías):	49 kcal	203 kJ	2
Calorías de la grasa:	3 kcal		0
Grasa	0 g		1
Carbohidratos totales	9 g		3
Fibra dietética	2 g		6
Azúcares totales	0 g		
Proteína	2 g		4
* Las porciones de los valores están basados en una dieta de 2000 cal			

Fuente: Elaborado por (Azogue y Ledesma. 2022)

Declaración del Producto

La barra energética es declarada baja en calorías ya que, por cada 36 gr de producto, aporta 49 kcal lo que corresponde a un 2% al valor diario calculado a una dieta de 2000 calorías, y 3 kcal de la grasa. Si comparamos estos valores con los obtenidos por (Chancay Morales & Villacis Guevara, 2016) haciendo una relación a nuestro tamaño por porción esta barra aporta 144,6 kcal y 50,4 % de calorías de la grasa con lo que se ratifica la calidad de

nuestro producto lo que le convierte en un alimento funcional como coadyuvante en la alimentación de las personas que padecen diabetes mellitus.

Naturaleza y uso del producto

La idea surge como una opción natural al presente mercado ofreciendo una elección disímil al comprador, que puede aportar con el correcto desempeño de sus funciones, con la adecuado aportación de proteínas y carbohidratos, siendo que en nuestro país ha cobrado fuerza el consumo de super alimentos como son los cereales y pseudocereales y edulcorantes no calóricos desplazando así el consumo de azúcar refinada para la prevención de múltiples enfermedades es por eso que nuestra barra energética estará destinada para uso alimenticio, que puede consumirse diariamente inclusive para el desarrollo de actividades físicas. Por su composición es considerado como perecedero como los alimentos de su clase. Será considerado como producto de consumo a convenir, lo que quiere decir que el consumidor puede elegirlo o no.

Al contrastar los resultados conseguidos tanto de humedad, fibra cruda, proteína, grasa y energía de los cereales como materia prima y luego como barra energética, se observa que la misma si es una buena fuente de carbohidratos, proteína y fibra con bajo aporte de calorías

4.1.6. Análisis estadístico

a. El análisis sensorial

Es una cuantificación de mucha valía para la determinación de la vida útil de una barra energética. En condiciones normales se valoró: color, olor, sabor, textura y aceptabilidad. Usando la siguiente escala:

- Para el color: 5 FUERTE, 4 INTENSO, 3 MEDIO, 2 LIGERO, 1 DÉBIL.
- Para el olor: 5 MUY AGRADABLE, 4 AGRADABLE, 3 ALGO AGRADABLE, 2 POCO DESAGRADABLE, 1 DESAGRADABLE.
- Para el sabor: 5 MUY DULCE, 4 IDEAL, 3 ALGO DULCE, 2 POCO DULCE, 1 NADA DULCE.

- Para la textura: 5 IDEAL, 4 ALGO SUAVE, 3 NI SUAVE NI DURO, 2 ALGO DURO, 1 DURO
- Para la aceptabilidad: 5 ME GUSTA MUCHO, 4 ME GUSTA, 3 NO ME GUSTA NI ME DISGUSTA, 2 ME DISGUSTA, 1 ME DISGUSTA MUCHO

Tabla 20.

Atributos de la barra energética

ATRIBUTOS	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
COLOR	4,65	3,20	2,45	1,55	2,30	1,95	1,05	1,85
OLOR	4,55	3,25	2,55	1,60	2,40	1,95	1,90	2,25
SABOR	4,10	2,95	2,25	1,65	2,55	1,60	1,90	2,65
TEXTURA	4,95	3,20	2,45	1,85	2,70	1,95	1,90	2,90
ACEPTABILIDAD	4,55	2,65	2,65	1,65	2,75	1,35	1,35	2,90

Fuente: Elaborado por (Azogue y Ledesma. 2022)

Tabla 21.*Análisis de varianza para las características organolépticas de la barra energética*

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
TRATAMIENTO	7	22,529	3,2184	9,31	0,000
BLOQUE	4	25,208	6,3021	18,23	0,000
Error	28	9,682	0,3458		
Total	39	57,419			

Fuente: Elaborado por (Azogue y Ledesma. 2022)

Por medio del Análisis de varianza se determinó que si existe diferencias significativas porque el nivel de significancia α 0,05 es mayor al p valor calculado lo que quiere decir que al menos un tratamiento es diferente.

Tabla 22.*Resumen*

Término	Coef	EE del coef.	Valor T	Valor p	VIF
Constante	2,9300	0,0930	31,51	0,000	
TRATAMIENTO/FORMULACIONES					
1	1,610	0,246	6,55	0,000	1,75
2	0,530	0,246	2,15	0,040	1,75
3	0,090	0,246	0,37	0,717	1,75
4	-0,800	0,246	-3,25	0,003	1,75
5	0,100	0,246	0,41	0,687	1,75
6	-0,690	0,246	-2,81	0,009	1,75
7	-0,690	0,246	-2,81	0,009	1,75
BLOQUE/ATRIBUTOS					
1 COLOR	-0,555	0,186	-2,98	0,006	1,60
2 OLOR	-0,374	0,186	-2,01	0,054	1,60
3 SABOR	1,570	0,186	8,44	0,000	1,60
4 TEXTURA	-0,193	0,186	-1,04	0,309	1,60

Fuente: Elaborado por (Azogue y Ledesma. 2022)

Tabla 23.

Prueba de Tukey para los tratamientos

TRATAMIENTO/FORMULACIONES	N	Media	Agrupación		
1	5	4,54	A		
2	5	3,46	A	B	
5	5	3,03		B	C
3	5	3,02		B	C
8	5	2,78		B	C
6	5	2,24			C
7	5	2,24			C
4	5	2,13			C

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%

* Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Fuente: Elaborado por (Azogue y Ledesma. 2022)

Al aplicar la prueba de Tukey como se muestra en la tabla 23 podemos demostrar que existen diferencias significativas entre los tratamientos determinando que el tratamiento 1 es diferente de los demás tratamientos.

Tabla 24.

Prueba de Tukey para los atributos

BLOQUE/ATRIBUTOS	N	Media	Agrupación
3 SABOR	8	4,50000	A
4 TEXTURA	8	2,73750	B
2 OLOR	8	2,55625	B
5 ACEPTABILIDAD	8	2,48125	B
1 COLOR	8	2,37500	B

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%

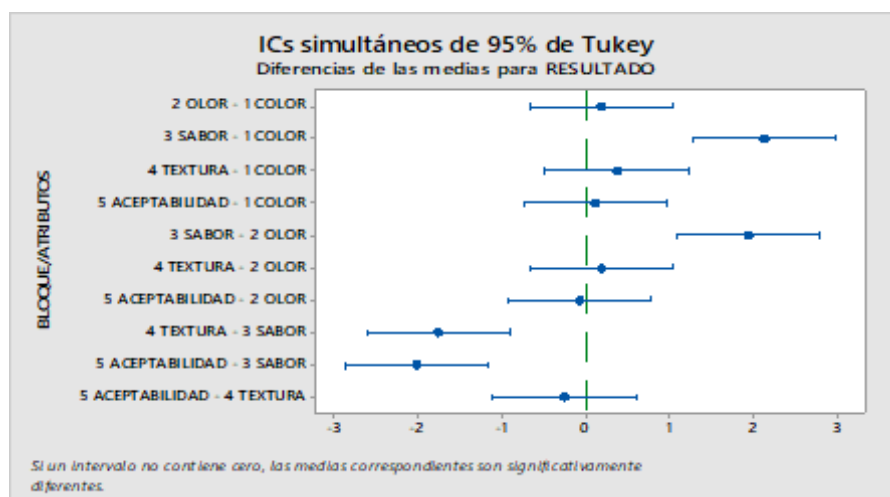
*Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Fuente: Elaborado por (Azogue y Ledesma. 2022)

Al aplicar la prueba de Tukey como se muestra en la tabla 24 podemos demostrar que existen diferencias significativas entre los atributos determinando que el sabor difiere de los demás atributos debido a que dentro de las formulaciones se ha utilizado diferentes niveles de estevia resultando en algunos tratamientos un sabor muy dulce.

Figura 13

Diferencia de medias para los atributos

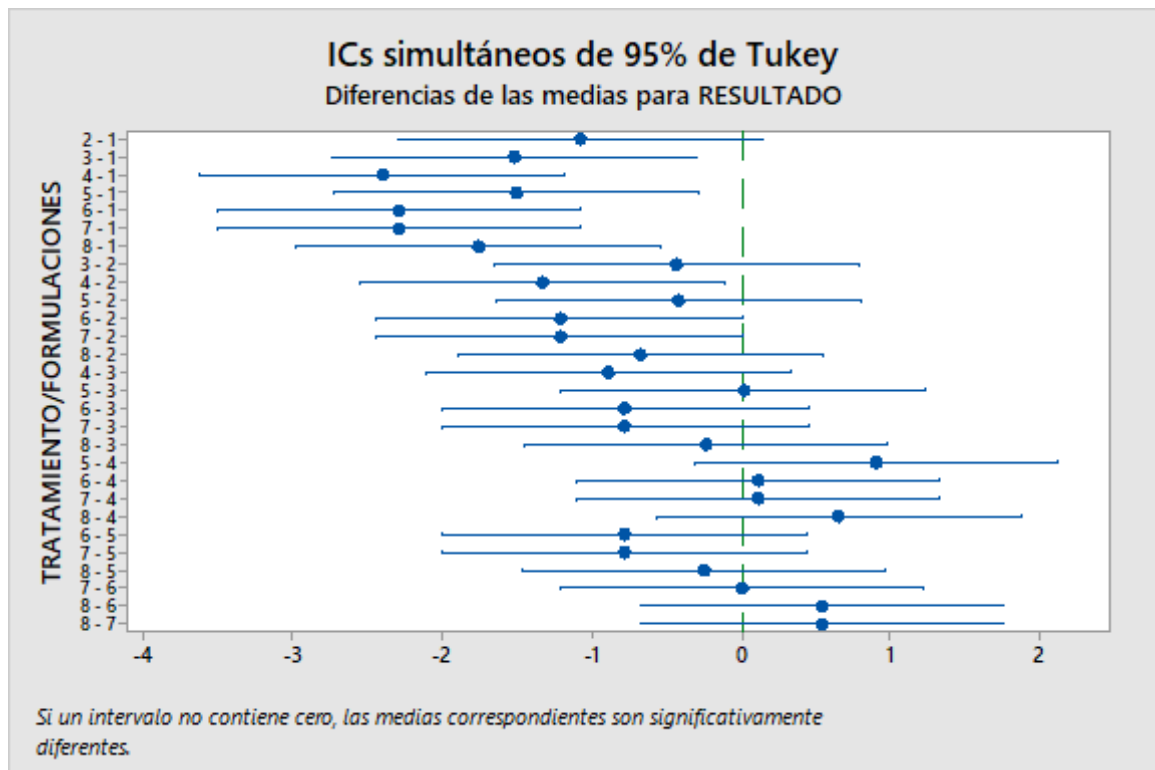


Fuente: Elaborado por (Azogue y Ledesma. 2022)

Como se muestra en la figura 13 la relación entre los atributos nos muestra que los intervalos entre el sabor y el olor, color, textura y aceptabilidad presentan diferencias entre sus medias para los resultados obtenidos con un nivel de confianza del 95% por lo que se concluye en que son significativamente diferentes.

Figura 14

Diferencia de medias para los tratamientos



Fuente: Elaborado por (Azogue y Ledesma. 2022)

Como se muestra en la figura 14 la relación entre los tratamientos nos muestra que los intervalos entre el tratamiento 1 y los tratamientos 3, 4, 5, 6, 7, 8 y entre el tratamiento 2 y 4 presentan diferencias entre sus medias para los resultados obtenidos con un nivel de confianza del 95% por lo que se concluye en que son significativamente diferentes.

5. Comprobación De Hipótesis

Para en análisis estadístico en la presente investigación se han planteado las siguientes hipótesis:

a. Hipótesis Nula

H_0 : La media de los tratamientos es estadísticamente igual

$$H_0: T1 = T2 = T3 \dots \dots = Tn$$

b. Hipótesis Alternativa

H_1 : La media de los tratamientos es estadísticamente diferente

$$H_1: T1 \neq T2 \neq T3 \dots \dots \neq Tn$$

Con una distribución F al 0,05 de nivel de significancia mayor al p valor obtenido en el análisis de varianza se rechaza la hipótesis nula aceptando la alterna en la cual describe que las medias entre los tratamientos son estadísticamente diferentes con lo cual entendemos que al menos un tratamiento difiere de los demás

6. Conclusiones y Recomendaciones

6.1. Conclusiones

- ✓ Se realizó una caracterización composicional al Centeno (*Secale cereale L*), Amaranto (*Amaranthus hipochondriacus*) y Stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni*). Obteniendo que ambos cereales son una excelente fuente de nutrientes como proteína, grasa, fibra y que al combinarse con la Stevia nos permitió lograr una barra energética de excelente valor nutritivo.
- ✓ Con la elaboración de una barra energética a base de Centeno (*Secale cereale L*), Amaranto (*Amaranthus hipochondriacus*) y Stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni*) se pretende mejorar los niveles concentración y rendimiento energético en las personas y en los estudios realizados en la presente investigación se ha podido determinar que el producto tiene una buena aceptación de acuerdo con la escala de valoración de aptitudes aplicado permitiendo conseguir un producto óptimo para el consumo de toda persona incluidos los diabéticos ya que es una barra que no aporta más de 49 kcal y 3 kcal de la grasas por unidad consumida valores que han sido calculados en base a una dieta de 2000 calorías al día.
- ✓ Se estableció parámetros de control de calidad como la satisfacción del cliente al obtener una barra energética que ha logrado la aceptabilidad de la misma y se pudo lograr a través de los análisis sensoriales evaluando las características organolépticas en una escala de valoración los mismos que obtuvieron una ponderación para el color 4,65; olor 4,55; sabor 4,; textura 4,95 y aceptabilidad de 4,55 los que corresponden a una valoración de fuerte; muy agradable; ideal; ideal; me gusta mucho respectivamente, y los análisis fisicoquímicos valorando la proteína con un % de 10,2; grasa con un 2,16%; fibra dietética con un valor de 8,71%; para los carbohidratos totales un valor de 52,4%; cenizas de 1,01%; vitamina B6 <0.1; humedad del 25,5% este valor lo podemos atribuir a la utilización de Stevia líquida, obteniendo además la información nutricional que nos permite corroborar la calidad del producto elaborado.

6.2. Recomendaciones

- ✓ Fomentar los trabajos investigativos de este tipo ya que a la población que sufre alguna condición de salud como diabetes, sobrepeso u obesidad, desnutrición etc. no se le permite el consumo de alimentos azucarados y que cada día va en aumento estos padecimientos; por lo que los alimentos funcionales con endulzantes no calóricos permitiría mejorar la calidad de vida de las personas que optan por el consumo de barras energéticas.
- ✓ Estudios con adición de frutos secos (almendra, nuez, pistachos) u otra fuente de fibra como la avena que nos permita mejorar la formulación para de ese modo contribuir en el consumo de grasas saludables dentro de nuestra barra energética
- ✓ Buscar otras formulaciones en base a estos cereales que permitan disminuir la humedad del producto ya que esta nos reduce la vida útil de la barra energética.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar Mundo, A. V. (2018). Transformacion de la semila de amaranto en productos alimenticios que contribuyan a la fortificacion de la dieta de la niñez guatemalteca (7 - 12 años), como fuente de nutricion y salud a travez del Instituto de Nutricion de Centro America y Panama. *Universidad San Carlos de Guatemala*, 52.
- Aldaz Flores, A. M., & Tantaleán Briones, M. (2019). Efecto de la proporcion de avena (Avena sativa), cochayuyo (Chondracanthus chamissoi) y macambo (Theobroma bicolor) en el valor nutricional y analisis sensorial de una barra energetica. *Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo*, 25.
- Andramunio, K. (2021). Plan de exportacion de barras energeticas de la empresa Pakari Tambo al mercado Japón . *Universidad de Otavalo*, 66.
- Calle Dominguez, J. (2015). Desarrollo de Alimentos para Diabéticos. *ResearchGate*, 72.
- Camacho. (2018). Procesos Tecnologicos de Cereales. *Universidad Nacional Autónoma de Mexico*, 45. Obtenido de http://olimpia.cuautitlan2.unam.mx/semillas/index.php?option=com_content&view=article&id=14&Itemid=18
- Carbajal, Á. (2016). Manual de Nutricion y Dieta. *Universidad Complutense de Madrid - Facultad de Farmacia - Departamento de Nutricion*, 33.
- Cedeño Coello, A. E. (2020). Formulacion de una galleta a partir del uso de harina de amaranto (Amaranthus spp) y surimi de merluza (Merluccius gayi). *Universidad Catolica de Sntiago de Guayaquil*, 25. Obtenido de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/14289>
- Chancay Morales, M. J., & Villacis Guevara, B. F. (2016). Elaboración de una barra energética a base de Quinoa y Stevia como fuente de proteínas y aceites (omega 6 y omega 3).

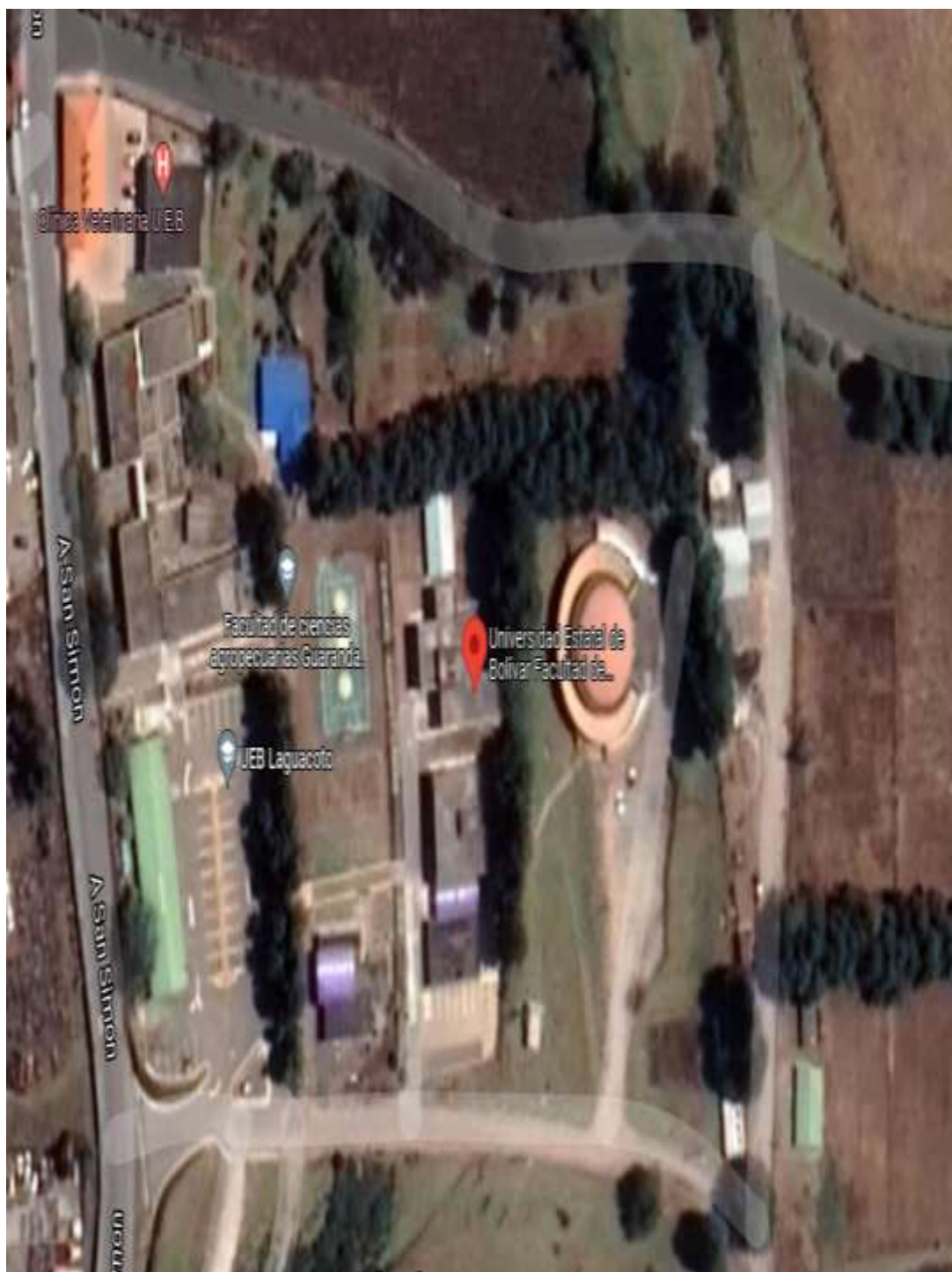
- Enciclopedia alimentaria. (2016). Enciclopedia de Clasificaciones. Tipos de Cereales. *Portal educativo* .
- FAO. (2019). Produccion Mundial de Cereales. *Food and Agriculture Organization of the United Nations*, 56. Obtenido de <https://www.fao.org/world/dfoodsituation/csdb/es/>
- Federación Internacional de Diabetes. (2019). Que es la Diabetes. *Internaciotional Diebetes Federacion*, 17. Obtenido de <https://idf.org/aboutdiabetes/what-is-diabetes.html>
- Heras, A. (2016). Barras Energeticas . *Webconsultas Revista de Salud y Bienestar*, 10.
- Hernández, R. (2016). Cereales. *Clasificacion taxonomica del centeno*, 34.
- Hoffmann, I. (2018). Azucares artificiales vs naturales: ¿Cuál es la mejor para diabéticos? *AARP-MiMedicare*, 34.
- Jiménez Rodriguez, F. B. (22 de Septiembre de 2020). Factores Realacionados con la Elaboración de un cereal para el Desayuno Libre de Sacarosa como una Alternativa para Diabéticos en la Ciudad de Barquisimeto, Venezuela durante el Periodo 2019. *Universidad Nacional Abierta a Distancia*, 7.
- León Caín, E. M. (2017). Utilizacion de cereales para la elaboracion de guarniciones, como una nueva alternativa gastronomica en la cocina ecuatoriana, Riobamba 2014. *Escuela Superior Politecnica de Chimborazo*, 24.
- Llerena Ramirez, C. (2020). Desarrollo de masas panificables precocidas congeladas sustituyendo parcialmente la harina de trigo con harina de centeno y arroz integral. *Repositorio Universidad de Guayaquil*, 34.
- National Institute of diabetes. (2016). Nutrición, alimentación y actividad fisica si se tiene diabetes. *NIH*, 33.
- Nuñez, R., & Moreno Villares, J. M. (2019). Los cereales en la alimentecion del lactante y el niño pequeño. *Revista Acta Pediatrica*, 77.

- Ordoñez Pereda, J. A. (23 de Febrero de 2015). Travesía de la Tecnologías Alimentarias: Artesanías, Emperismo y Ciencia. *Instituto de España Real Academia de Ciencias Veterinarias*, 75.
- Reyna Chuquizuta, J. (2019). Evaluación de las concentraciones del aguaymanto (*Physalis peruviana*) y stevia (*Stevia rebaudiana*) liofilizada en la aceptabilidad de una bebida instantánea. *Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas*, 19. Obtenido de <http://repositorio.untrm.edu.pe/handle/UNTRM/2112>
- Rua, D., Sepúlveda, A., & Camacho, B. (21 de Octubre de 2018). Elaboración de pan de centeno. *Servicio Nacional de Aprendizaje SENA. Centro de Servicios y Gestión Empresarial.*, 3.
- Sociedad Venezolana de Medicina Interna . (2019). Que debemos saber acerca de la diabetes. *SVMI*.
- Torres, N., Gélvez, V., & Ayala, M. (2021). Elaboración de una bebida de flor de jamaica con pretratamiento de sonificación (*Hibiscus sabdariffa*) endulzada con stevia (*Stevia rebaudiana* B) y enriquecida con aloe vera. *Universidad Nacional Agraria de la Selva*, 10.
- Verdini, R. (2018). Cereales y Derivados. *Pluginfile*, 45.

ANEXOS

Anexo N° 1.

Mapa de la ubicación de la investigación



Anexo N° 2.

Formato de ficha de recolección de datos

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR																			
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS RECURSOS NATURALES Y DEL MEDIO AMBIENTE																			
CARRERA DE AGROINDUSTRIAS																			
Fecha:	Catador N°	Nombre:																	
TEMA:	ELABORACIÓN DE UNA BARRA ENERGÉTICA A BASE DE CENTENO (Secale cereale l), AMARANTO (Amaranthus hypochondriacus) Y STEVIA (Stevia rebaudiana ertoni) COMO FUENTES DE PROTEÍNAS, VITAMINAS Y CALORÍAS																		
AUTORES:	Hipólito Jamil Azogue Ortiz Inés Paola Ledesma Veloz																		
INSTRUCCIONES:	Por favor lea detenidamente cada una de las características a evaluar y marcar con una X el nivel en el que usted considere que cada una de las características se encuentre																		
APTITUD	ESCALA	VALOR	T1	R1	T2	R2	T3	R3	T4	R4	T5	R5	T6	R6	T7	R7	T8	R8	
COLOR	FUERTE	5																	
	INTENSA	4																	
	MEDIA	3																	
	LIGERA	2																	
	DÉBIL	1																	
OLOR	MUY AGRADABLE	5																	
	AGRADABLE	4																	
	ALGO AGRADABLE	3																	
	POCO DESAGRADABLE	2																	
	DESAGRADABLE	1																	
SABOR	MUY DULCE	5																	
	IDEAL	4																	
	ALGO DULCE	3																	
	POCO DULCE	2																	
	NADA DULCE	1																	
TEXTURA	IDEAL	5																	
	ALGO SUAVE	4																	
	NI SUAVE NI DURO	3																	
	ALGO DURO	2																	
	DURO	1																	
ACEPTABILIDAD	ME GUSTA MUCHO	5																	
	ME GUSTA	4																	
	NO ME GUSTA NI ME DISGUSTA	3																	
	ME DISGUSTA	2																	
	ME DISGUSTA MUCHO	1																	

Anexo 3.

Ficha de recolección de datos

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS RECURSOS NATURALES Y DEL MEDIO AMBIENTE
CARRERA DE AGROINDUSTRIAS

Fecha: 09 de Agosto de 2022 Catador N°: 3 Nombre: Byron Navarro

TEMA: ELABORACIÓN DE UNA BARRA ENERGÉTICA A BASE DE CENTENO (Secale cereale L), AMARANTO (Amaranthus hypochondriacus) Y STEVIA (Stevia rebaudiana Bertoni) COMO FUENTES DE PROTEÍNAS, VITAMINAS Y CALORÍAS

AUTORES: Hipólito Jamil Azogue Ortiz
Inés Paola Ledesma Veloz

INSTRUCCIONES: Por favor lea detenidamente cada una de las características a evaluar y marcar con una X el nivel en el que usted considere que cada una de las características se encuentre

APTITUD	ESCALA	VALOR	T1	R1	T2	R2	T3	R3	T4	R4	T5	R5	T6	R6	T7	R7	T8	R8
COLOR	FUERTE	5																
	INTENSA	4																
	MEDIA	3			X													
	LIGERA	2																
	DÉBIL	1																
OLOR	MUY AGRADABLE	5																
	AGRADABLE	4			X													
	ALGO AGRADABLE	3																
	POCO DESAGRADABLE	2																
	DESAGRADABLE	1																
SABOR	MUY DULCE	5																
	IDEAL	4			X													
	ALGO DULCE	3																
	POCO DULCE	2																
	NADA DULCE	1																
TEXTURA	IDEAL	5																
	ALGO SUAVE	4			X													
	NI SUAVE NI DURO	3																
	ALGO DURO	2																
	DURO	1																
ACEPTABILIDAD	ME GUSTA MUCHO	5																
	ME GUSTA	4			X													
	NO ME GUSTA NI ME DISGUSTA	3																
	ME DISGUSTA	2																
	ME DISGUSTA MUCHO	1																

Anexo N° 4.

Resultados de las cataciones

TRATAMIENTO 1					
CATADORES	APTITUDES				
	COLOR	OLOR	SABOR	TEXTURA	ACEPTABILIDAD
1	5	5	4	5	5
2	5	5	4	5	5
3	5	5	4	5	5
4	4	4	4	5	4
5	5	4	4	5	4
6	4	4	4	5	4
7	4	5	4	5	4
8	5	5	4	5	5
9	5	5	4	5	5
10	5	4	4	5	5

TRATAMIENTO 2					
CATADORES	APTITUDES				
	COLOR	OLOR	SABOR	TEXTURA	ACEPTABILIDAD
1	3	3	5	3	3
2	3	3	5	3	3
3	3	3	5	3	2
4	4	4	5	3	3
5	4	4	5	4	3
6	3	4	5	3	2
7	3	3	5	3	3
8	3	3	5	4	3
9	3	3	5	3	2
10	4	3	5	4	3

TRATAMIENTO 3					
CATADORES	APTITUDES				
	COLOR	OLOR	SABOR	TEXTURA	ACEPTABILIDAD
1	2	3	5	2	3
2	2	3	5	2	3
3	3	2	5	3	2
4	2	3	5	3	3
5	3	3	5	2	3
6	2	3	5	3	2
7	2	2	5	3	3
8	2	2	5	2	3
9	3	3	5	3	2
10	3	2	5	2	3

TRATAMIENTO 4					
CATADORES	APTITUDES				
	COLOR	OLOR	SABOR	TEXTURA	ACEPTABILIDAD
1	2	2	4	2	2
2	2	2	4	2	2
3	1	1	4	1	1
4	2	2	4	2	2
5	1	2	4	2	2
6	2	1	4	2	2
7	2	2	4	2	2
8	2	1	4	2	2
9	1	2	4	2	1
10	1	2	4	2	1

TRATAMIENTO 5					
CATADORES	APTITUDES				
	COLOR	OLOR	SABOR	TEXTURA	ACEPTABILIDAD
1	3	3	5	3	3
2	2	3	5	3	3
3	3	3	5	3	3
4	3	2	5	2	3
5	1	2	5	3	2
6	2	3	5	3	3
7	3	2	5	3	2
8	2	3	5	3	3
9	2	2	5	3	3
10	3	2	5	2	3

TRATAMIENTO 6					
CATADORES	APTITUDES				
	COLOR	OLOR	SABOR	TEXTURA	ACEPTABILIDAD
1	2	2	4	2	2
2	2	2	4	2	1
3	2	2	4	2	2
4	2	2	4	2	2
5	2	2	4	2	2
6	2	2	4	2	1
7	2	2	4	2	1
8	2	2	4	2	1
9	2	2	4	2	1
10	2	2	4	2	1

TRATAMIENTO 7					
CATADORES	APTITUDES				
	COLOR	OLOR	SABOR	TEXTURA	ACEPTABILIDAD
1	1	2	5	2	2
2	1	2	5	2	1
3	1	2	5	2	2
4	1	2	5	2	2
5	1	2	5	2	2
6	1	2	5	2	1
7	1	2	5	2	1
8	1	2	5	2	1
9	1	2	5	2	1
10	1	2	5	2	1

TRATAMIENTO 8					
CATADORES	APTITUDES				
	COLOR	OLOR	SABOR	TEXTURA	ACEPTABILIDAD
1	3	2	4	3	3
2	1	2	4	3	3
3	2	3	4	3	3
4	2	2	4	3	2
5	3	2	4	3	2
6	1	2	4	3	3
7	1	3	4	3	3
8	3	3	4	3	3
9	1	2	4	3	3
10	2	2	4	3	3

REPETICION 1					
CATADORES	APTITUDES				
	COLOR	OLOR	SABOR	TEXTURA	ACEPTABILIDAD
1	4	4	4	5	5
2	5	4	4	4	5
3	5	5	4	5	4
4	4	4	4	5	4
5	5	4	4	5	4
6	4	4	4	5	4
7	4	5	4	5	4
8	5	5	4	5	5
9	5	5	4	5	5
10	5	5	4	5	5

REPETICION 2					
CATADORES	APTITUDES				
	COLOR	OLOR	SABOR	TEXTURA	ACEPTABILIDAD
1	3	3	5	3	3
2	3	3	5	3	3
3	3	3	5	3	2
4	4	3	5	3	3
5	3	4	5	4	2
6	2	4	5	2	2
7	3	3	5	3	3
8	3	3	5	4	3
9	3	3	5	3	2
10	4	3	5	3	3

REPETICION 3					
CATADORES	APTITUDES				
	COLOR	OLOR	SABOR	TEXTURA	ACEPTABILIDAD
1	3	3	5	2	3
2	2	3	5	2	2
3	3	2	5	3	2
4	2	3	5	3	3
5	3	2	5	2	3
6	2	3	5	2	2
7	2	2	5	3	3
8	2	2	5	2	3
9	3	3	5	3	2
10	3	2	5	2	3

REPETICION 4					
CATADORES	APTITUDES				
	COLOR	OLOR	SABOR	TEXTURA	ACEPTABILIDAD
1	2	1	4	1	2
2	1	2	4	2	2
3	1	1	4	2	1
4	2	2	4	2	2
5	1	1	4	2	1
6	2	1	4	2	2
7	2	2	4	1	2
8	2	1	4	2	2
9	1	2	4	2	1
10	1	2	4	2	1

REPETICION 5					
CATADORES	APTITUDES				
	COLOR	OLOR	SABOR	TEXTURA	ACEPTABILIDAD
1	1	3	5	3	3
2	2	3	5	3	3
3	3	1	5	3	3
4	3	2	5	2	3
5	1	2	5	1	2
6	2	3	5	3	3
7	3	2	5	3	2
8	2	3	5	3	3
9	2	2	5	3	2
10	3	2	5	2	3

REPETICION 6					
CATADORES	APTITUDES				
	COLOR	OLOR	SABOR	TEXTURA	ACEPTABILIDAD
1	2	2	4	2	1
2	2	2	4	2	1
3	2	2	4	1	2
4	2	1	4	2	2
5	2	2	4	2	2
6	1	2	4	2	1
7	2	2	4	2	1
8	2	2	4	2	1
9	2	2	4	2	1
10	2	2	4	2	1

REPETICION 7					
CATADORES	APTITUDES				
	COLOR	OLOR	SABOR	TEXTURA	ACEPTABILIDAD
1	1	1	5	2	2
2	2	2	5	2	1
3	1	2	5	2	2
4	1	2	5	2	1
5	1	1	5	1	2
6	1	2	5	2	1
7	1	2	5	2	1
8	1	2	5	2	1
9	1	2	5	1	1
10	1	2	5	2	1

REPETICION 8					
CATADORES	APTITUDES				
	COLOR	OLOR	SABOR	TEXTURA	ACEPTABILIDAD
1	2	2	4	3	3
2	1	2	4	2	3
3	2	3	4	3	3
4	2	2	4	2	3
5	3	2	4	3	3
6	1	2	4	3	3
7	1	3	4	3	3
8	3	2	4	3	3
9	1	2	4	3	3
10	2	2	4	3	3

Resumen

ATRIBUTOS	PROMEDIO							
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
COLOR	4,7	3,3	2,4	1,6	2,4	2	1	1,9
OLOR	4,6	3,3	2,6	1,7	2,5	2	2	2,3
SABOR	4	5	5	4	5	4	5	4
TEXTURA	5	3,3	2,5	1,9	2,8	2	2	3
ACEPTABILIDAD	4,6	2,7	2,7	1,7	2,8	1,4	1,4	2,8

ATRIBUTOS	PROMEDIO							
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
COLOR	4,6	3,1	2,5	1,5	2,2	1,9	1,1	1,8
OLOR	4,5	3,2	2,5	1,5	2,3	1,9	1,8	2,2
SABOR	4	5	5	4	5	4	5	4
TEXTURA	4,9	3,1	2,4	1,8	2,6	1,9	1,8	2,8
ACEPTABILIDAD	4,5	2,6	2,6	1,6	2,7	1,3	1,3	3

ATRIBUTOS	PROMEDIO							
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
COLOR	4,65	3,20	2,45	1,55	2,30	1,95	1,05	1,85
OLOR	4,55	3,25	2,55	1,60	2,40	1,95	1,90	2,25
SABOR	4,00	5,00	5,00	4,00	5,00	4,00	5,00	4,00
TEXTURA	4,95	3,20	2,45	1,85	2,70	1,95	1,90	2,90
ACEPTABILIDAD	4,55	2,65	2,65	1,65	2,75	1,35	1,35	2,90

Anexo N° 5.

Desarrollo de la fase experimental

Proceso de elaboración de la barra energética en el Complejo Agroindustrial



Humedad



Ceniza



Grasa



Fibra

Elaboración de la barra energética



Dilución del endulzante



Mezclado



Moldeado



Final

Encuestas sensoriales



Color



Olor




Sabor



Aceptabilidad

Anexo N° 6.

Análisis físico químicos de los cereales centeno y amaranto

 UNIVERSIDAD ESTADAL DEL ECUADOR	DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN	LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN <small>Lagunillas 8, Km 1 1/2, vía a San Espín, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, Ecuador.</small>	Versión	1
		INFORME DE RESULTADOS	Año	2022
			Página	Página 1 de 2

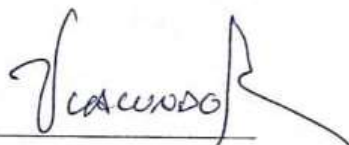
INFORME DE ENSAYOS N°031

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA					
Solicitante	Azogue Ortiz Hipólito Jamil – Ledesma Veloz Inés Paola				
Muestra	Centeno Nacional Purificado – Amaranto Alegría				
Código asignado UEB	INV22 – INV23				
Estado de la muestras	Sólida				
Envase de recepción	Recipientes de plástico				
Análisis requerido(s)	Humedad, fibra cruda, proteína y grasa				
Fecha de recepción	29 de Marzo de 2022				
Fecha de análisis	29-08 de Marzo-Abril 2022				
Fecha de informe	11 de Abril de 2022				
Técnico (s) asignado	MPWF				
RESULTADOS OBTENIDOS					
PARAMETROS BROMATOLÓGICOS					
Código laboratorio	Muestra	Parámetro	Unidad	Método	Resultado
INV22	Centeno Nacional Purificado	Humedad	%	AOAC 925.10	10,53
INV22	Centeno Nacional Purificado	Humedad	%	AOAC 925.10	10,51
INV22	Centeno Nacional Purificado	Humedad	%	AOAC 925.10	10,54
INV23	Amaranto Alegría	Humedad	%	AOAC 925.10	10,47
INV23	Amaranto Alegría	Humedad	%	AOAC 925.10	10,41
INV23	Amaranto Alegría	Humedad	%	AOAC 925.10	10,46
INV22	Centeno Nacional Purificado	Grasa	%	AOAC 2003.06	0,85
INV22	Centeno Nacional Purificado	Grasa	%	AOAC 2003.06	0,89
INV22	Centeno Nacional Purificado	Grasa	%	AOAC 2003.06	0,88
INV23	Amaranto Alegría	Grasa	%	AOAC 2003.06	0,40
INV23	Amaranto Alegría	Grasa	%	AOAC 2003.06	0,40
INV23	Amaranto Alegría	Grasa	%	AOAC 2003.06	0,42
INV22	Centeno Nacional Purificado	Proteína	%	DHUMAS	15,58
INV22	Centeno Nacional Purificado	Proteína	%	DHUMAS	15,51
INV22	Centeno Nacional Purificado	Proteína	%	DHUMAS	15,79
INV23	Amaranto Alegría	Proteína	%	DHUMAS	21,85

UEB UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR	DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN	LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN <small>Laguacoto II, Km 1 1/2, vía a San Simón, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, Ecuador.</small>		Versión	1
		INFORME DE RESULTADOS		Año	2022
				Página	Página 2 de 2

INV23	Amaranto Alegría	Proteína	%	DHUMAS	21,92
INV23	Amaranto Alegría	Proteína	%	DHUMAS	22,89
INV22	Centeno Nacional Purificado	Fibra cruda	%	WEENDE	2,01
INV22	Centeno Nacional Purificado	Fibra cruda	%	WEENDE	2,09
INV22	Centeno Nacional Purificado	Fibra cruda	%	WEENDE	2,03
INV23	Amaranto Alegría	Fibra cruda	%	WEENDE	3,23
INV23	Amaranto Alegría	Fibra cruda	%	WEENDE	3,09
INV23	Amaranto Alegría	Fibra cruda	%	WEENDE	3,18

Los resultados de los análisis corresponden a 3 determinaciones por análisis con tres diluciones respectivamente.



Ing. Marcelo Viicacundo
 Director DIVUEB

Anexo N° 7.

Análisis físico químicos de la barra energética a base de centeno, amaranto y stevia



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA EN ALIMENTOS Y BIOTECNOLOGÍA
LABORATORIO DE CONTROL Y ANÁLISIS DE ALIMENTOS

"Laboratorio de Ensayo Acreditado por el SAE con acreditación N°: SAE LEN 10-005" **0000783**

CERTIFICADO DE ANALISIS DE LABORATORIO

Certificado No: 22-111		R01-7.6.00				
Solicitud N°: 22-111		Pág. 1 de 2				
Fecha recepción:	16 de agosto de 2022	Fecha de ejecución de ensayos: 16 al 19 de agosto de 2022				
Información del cliente:						
Empresa:	C.I./RUC: 0201575743					
Representante:	Paola Ledesma TIF: 0979068947					
Dirección:	Guaranda	Email: paioleve.27@gmail.com				
Ciudad:	Guaranda					
Descripción de las muestras:						
Producto:	Barra energética a base de amaranto, centeno y stevia	Peso: 12 unidades de 36g				
Marca comercial:	n/a	Tipo de envase: Funda aluminizada resellable				
Lote:	n/a	No de muestras: una				
F. Eib.:	n/a	F. Exp.: n/a				
Conservación:	Ambiente: X Refrigeración: Congelación:	Almac. en Lab: 30 días				
Cierres seguridad:	Ninguno: Intactos: X Rotos:	Muestreo por el cliente: 15 de agosto de 2022				
RESULTADOS OBTENIDOS						
Muestras	Código del laboratorio	Código cliente	Ensayos solicitados/Técnica	Métodos utilizados	Unidades	Resultados
Barra energética a base de amaranto, centeno y stevia	11122215	Ninguno	Cenizas, Gravimetría	PE01-7.2-FQ, AOAC Ed. 21, 2019-923.03	%	1,01
			Proteína, Kjeldhal	PE03-7.2-FQ, AOAC Ed. 21, 2019-2001.11	%(N*6,25)	10,2
			*Humedad, Gravimetría	PE02-7.2-FQ, AOAC Ed. 21, 2019-923.10	%	25,5
			*Grasa	PE13-7.2-FQ, AOAC Ed. 21, 2019-2003.06	%	2,16
			*Fibra dietética total, Gravimétrico-enzimática	AOAC 985.29 Ed. 21, 2019	%	8,71
			*Carbohidratos Totales, Cálculo	Cálculo	%	52,4
			*Energía, Cálculo	Cálculo	kcal/100g	270
					kJ/100g	1129
		*Azúcares Totales, Gravimetría	AOAC 923.39	mg/100g	0	
Conds. Ambientales: 18.5 °C; 52.6%aHR			Nota: Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.			
			 Ing. Gladys Risueño Directora de Calidad			
Autorización para transferencia electrónica de resultados: Si						
Fecha de emisión del certificado: 23 de agosto de 2022						

Nota: La muestra fue suministrada por el cliente y los resultados se aplican a la muestra en las condiciones recibidas. El Laboratorio no es responsable exclusivamente de los resultados obtenidos, sin base a la muestra entregada por el cliente.

El Laboratorio no es responsable por el uso incorrecto de este certificado. No es un documento negociable. Solo se permite su reproducción sin fines de lucro y haciendo referencia a la fuente.

Este certificado es confidencial, exclusivamente para su destinatario, y no puede ser analizado. Si usted no es el destinatario de esta información recomendamos eliminarla inmediatamente. La distribución o copia del mismo está prohibida y será sancionada según el proceso legal pertinente.



Dir.: Universidad Técnica de Ambato, Campus Huachi, Av. Los chasquis y Río Payamino
 Edificio Facultad de Ciencias e Ingeniería en Alimentos y Biotecnología / Ambato - Ecuador
 (593) 32400987 ext. 5517; 5518 <http://laconal.uta.edu.ec> laconal@uta.edu.ec



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA EN ALIMENTOS Y BIOTECNOLOGÍA
LABORATORIO DE CONTROL Y ANÁLISIS DE ALIMENTOS

CERTIFICADO DE ANALISIS DE LABORATORIO

Certificado No:22-111		801-7803
Solicitud N°: 22-111		Pág.: 2 de 2
Fecha recepción:	16 de agosto de 2022	Fecha de ejecución de ensayos: 16 al 19 de agosto de 2022
Información del cliente:		
Empresa:	C.U./RDC:	0201575743
Representante: Paola Ledesma	TIF:	0979068947
Dirección: Guaranda	Email:	paioleve.27@gmail.com
Ciudad: Guaranda		
Descripción de las muestras:		
Producto: Barra energética a base de amaranto, centeno y stevia	Peso:	12 unidades de 36g
Marca comercial: n/a	Tipo de envase:	Funda aluminizada resellable
Lot#: n/a	No de muestras:	una
F. Elb.: n/a	F. Exp.: n/a	
Conservación: Ambiente: X Refrigeración: Congelación:	Almac. en Lab:	30 días
Cierre seguridad: Ninguno: Intactos: X Rotos:	Muestreo por el cliente:	15 de agosto de 2022

INFORMACIÓN NUTRICIONAL

Cantidad por envase: 36g		
Tamaño por porción: 18 g		
Porciones por envase: 2		
CANTIDAD POR PORCIÓN		% Valor diario*
Energía (Calorías):	49 kcal 203 kJ	2
Calorías de la grasa:	3 kcal	0
Grasa	0g	1
Carbohidratos totales	9g	3
Fibra dietética	2g	6
Azúcares Totales	0g	
Proteína	2g	4

*Las porciones de los valores están basados en una dieta de 2000 Cal
Sus valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades calóricas

Ing. Gladys Risueño
Directora de Calidad

Autorización para transferencia electrónica de resultados: Si

Fecha de emisión del certificado: 23 de agosto de 2022

Nota: Los valores que suministrados por el cliente y los resultados se aplican a la muestra en las condiciones recibidas. El Laboratorio se responsabiliza exclusivamente de los resultados emitidos en base a la muestra suministrada por el cliente.
El Laboratorio no es responsable por el uso incorrecto de este certificado. No es un documento sugerible. Solo se permite su reproducción sin fines de lucro y haciendo referencia a la fuente.

"La información que se está enviando es confidencial, es de carácter interno y no debe ser visualizada. Si usted no es el destinatario de esta información recomendamos eliminarla inmediatamente. Si ya ha sido visualizada o (re)transmitida públicamente, una vez recibida sin el mismo nivel de protección".



Dir.: Universidad Técnica de Ambato, Campus Huachi, Av. Los charales y Río Payamino
Edificio Facultad de Ciencias e Ingeniería en Alimentos y Biotecnología - Ambato - Ecuador
Tel: (593) 32400967 ext. 5517; 5518 | <http://laconal.uta.edu.ec> | laconal@uta.edu.ec


INFORME DE RESULTADOS

INF LASA-17-10-22-5240
ORDEN DE TRABAJO No. 22-5092

INFORMACIÓN DEL CLIENTE		
SOLICITADO POR: PAOLA LEDESMA	DIRECCIÓN: GUARANDA	
TELÉFONO/FAX: 032652030	TIPO DE MUESTRA: ALIMENTO	PROCEDENCIA: PLANTA
IDENTIFICACIÓN: Barra energética de Centeno Amaranto y Stevia	CODIGO INICIAL: M1 - FE: 03/10/2022 FV: 03/11/2022 LOTE: 4	
<i>Información suministrada por el cliente</i>		
INFORMACIÓN DEL LABORATORIO		
MUESTREO POR: SOLICITANTE	FECHA DE MUESTREO: -	INGRESO AL LABORATORIO: 04/10/2022
FECHA DE ANÁLISIS: 04-17/10/2022	FECHA DE ENTREGA: 17/10/2022	NÚMERO DE MUESTRAS: Una (1)
CÓDIGO DE MUESTRA: 22-14670	REALIZACIÓN DE ENSAYOS: LABORATORIO	

ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO

ITEM	PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	VALORES DE REFERENCIA	INCERTIDUMBRE U (k=2)	MÉTODO DE ENSAYO
1	VITAMINA B6	mg/100g	<0,1	-	-	PEE LASA.BR.42; HPLC


 ING. LUIS GRANDA
 JEFE DE DEPARTAMENTO

Elaborado por: Andrea López
 Prohibida la reproducción parcial por cualquier medio sin permiso por escrito del laboratorio.
 LASA se responsabiliza exclusivamente del resultado correspondiente a los ensayos en la muestra recibida en el laboratorio, por el contrario, no se responsabiliza de la información proporcionada por el cliente asociada a la muestra, así como sus datos descriptivos.
 Los criterios de conformidad serán emitidos solamente si el cliente lo solicita por escrito.
 El laboratorio se compromete con la Imparcialidad y Confidencialidad de la información y los resultados (la aceptación de este informe implica la aceptación de la política relativa al tema y declarada en www.laboratoriolasa.com)

Pág. 1 de 1

GLOSARIO

Amaranto. - El amaranto es un pseudo cereal ancestral, su cultivo se remonta a más de siete mil años. Su consumo fue prohibido por los españoles, debido a que las culturas Mayas y Aztecas lo usaban como parte de sus rituales. Hoy en día se cultiva en Ecuador, México, Perú, Bolivia, India, China, Rusia, Alemania y Norteamérica.

Análisis sensorial. - El análisis sensorial es una ciencia multidisciplinaria en la que se utilizan panelistas humanos que emplean los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído para medir las características sensoriales y la aceptabilidad de los productos alimenticios, y de muchos otros materiales.

Análisis sensorial. - La Evaluación sensorial se trata del análisis normalizado de los alimentos que se realiza con los sentidos. Se suele denominar "normalizado" con el objeto de disminuir la subjetividad que pueden dar la evaluación mediante los sentidos

Barra energética. - Una barrita energética es un suplemento dietético consumido por los atletas y aquellas personas sometidas a un intenso esfuerzo físico que necesiten mantener energías mediante la ingestión de alimentos. Posee principalmente carbohidratos complejos.

Caloría. - Las calorías miden la energía que nos proporciona un alimento o una bebida a partir de los carbohidratos, las grasas, las proteínas y el alcohol que contienen¹. Nuestro cuerpo hace uso de las calorías de los alimentos en diferentes procesos, tales como en la producción de calor o para almacenarlas en forma de grasa

Carbohidratos. - son moléculas de azúcar. Junto con las proteínas y las grasas, los carbohidratos son uno de los tres nutrientes principales que se encuentran en alimentos y bebidas. Su cuerpo descompone los carbohidratos en glucosa.

Cereal. - Los cereales contienen almidón, lípidos, celulosa, gluten y distintas proteínas. Por otra parte, a partir de cereales como el maíz, por ejemplo, es posible elaborar aceites y resinas. Las principales especies de cereales son el maíz, el trigo, la avena, el arroz, el centeno, la cebada, el sorgo y el mijo, entre otras.

Cenizas. - Se les llama cenizas porque es el resultado de una prueba de laboratorio que consiste en incinerar el alimento a una temperatura superior a 800 °C y cuantificar lo que queda. Cuando el agua, la proteína y las grasas se han incinerado, quedan solo las sustancias minerales como el calcio, fósforo, zinc, hierro, etc.

Centeno. - El centeno es una planta monocotiledónea anual de la familia de las gramíneas y que se cultiva por su grano o como planta forrajera. Es un miembro de la familia del trigo y se relaciona estrechamente con la cebada.

Diabetes. - Es una enfermedad crónica (de larga duración) que afecta la forma en que el cuerpo convierte los alimentos en energía. Su cuerpo descompone la mayor parte de los alimentos que come en azúcar (también llamada glucosa) y los libera en el torrente sanguíneo.

Edulcorante. - Se le llama edulcorante a cualquier sustancia, natural o artificial, que endulza, es decir, que sirve para dotar de sabor dulce a un alimento o producto que de otra forma tiene sabor amargo o desagradable

Escala Likert. - La escala de Likert es una escala psicométrica comúnmente utilizada en las investigaciones de ciencias sociales que emplean cuestionarios

Fibra. - La fibra es una sustancia que se encuentra en las plantas. La fibra vegetal, el tipo que usted come, se encuentra en las frutas, las verduras y los granos. Su cuerpo no puede digerir la fibra, así que esta pasa a través de los intestinos rápidamente. Sin embargo, la fibra proporciona muchos beneficios de salud.

Grasas o lípidos. - Las grasas son nutrientes que están presentes en los alimentos que ingerimos y nuestro cuerpo las utiliza para generar membranas celulares, tejido nervioso (incluido el cerebro) y hormonas. El cuerpo también utiliza las grasas como combustible.

Humedad. - La determinación de humedad es una de las técnicas más importantes y de mayor uso en el procesado, control y conservación de los alimentos, puesto que la mayoría de los productos alimenticios poseen un contenido mayoritario de agua.

Proteínas. - Las proteínas son moléculas grandes y complejas que desempeñan muchas funciones críticas en el cuerpo. Realizan la mayor parte del trabajo en las células y son necesarias para la estructura, función y regulación de los tejidos y órganos del cuerpo.

Pseudocereal. - Los pseudocereales son alimentos que reciben este nombre por presentar características nutricionales muy parecidas a los cereales, aunque desde un punto de vista botánico son diferentes. Si bien los cereales pertenecen a la familia de las gramíneas, los pseudocereales no, pero sus propiedades y empleo es muy parecido.

Sobrepeso y obesidad. - El sobrepeso y la obesidad se definen como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud. El índice de masa corporal (IMC) es un indicador simple de la relación entre el peso y la talla que se utiliza frecuentemente para identificar el sobrepeso y la obesidad en los adultos.

Stevia. - Planta medicinal que podemos utilizar como tal, si usamos la hoja de stevia, hoja entera o en polvo, gracias a sus propiedades: No aporta calorías, no tiene ningún impacto en la glucemia o azúcar en sangre. Antibacteriana. Vasodilatadora.

Vitaminas. - Las vitaminas son un grupo de sustancias que son necesarias para el funcionamiento celular, el crecimiento y el desarrollo normales. Existen 13 vitaminas esenciales. Esto significa que estas vitaminas se requieren para que el cuerpo funcione apropiadamente.