



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Tema:

**“ELABORACIÓN DE BARRAS ENERGÉTICAS A BASE DE
LEGUMBRES, CEREALES, PSEUDO CEREALES”**

Autor:

**CAÑARTE GARCÍA MATHEUS LEONARDO
CEVALLOS CASTRO MARÍA JOSÉ**

Tutor de Titulación:

ING. FERNANDO JOSÉ VELOZ PÁRRAGA

Manta - Manabí - Ecuador

2025

**UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIA Y ARQUITECTURA**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“ELABORACIÓN DE BARRAS ENERGÉTICAS A BASE DE
LEGUMBRES, CEREALES, PSEUDO CEREALES”**

Sometida a consideración del Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería, Industria y Arquitectura de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, como requisito para obtener el título de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Aprobado por el Tribunal Examinador:

DECANO DE LA FACULTAD
Arq. Héctor Cedeño Zambrano.Ph.D

DIRECTOR
Ing. David Loor Velez.Mg

JURADO EXAMINADOR

JURADO EXAMINADOR

Certificado el Tutor

En calidad de docente tutor(a) de la Facultad de Ingeniería, Industria y Arquitectura de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el Trabajo de Integración Curricular bajo la autoría de los estudiantes Cañarte García Matheus Leonardo y Cevallos Castro María José legalmente matriculados en la carrera de Ingeniería Industrial, periodo académico 2025-1, cumpliendo el total de 384 horas, cuyo tema del proyecto es "Elaboración de barras energéticas a base de legumbre, cereales y pseudo cereales".

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, y la originalidad de este, requisitos suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.



Ing. Fernando José Veloz Párraga. Mg.
TUTOR DE TITULACIÓN

Declaración de Autoría

Nosotros, Cañarte García Matheus Leonardo y Cevallos Castro María José, estudiantes de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Facultad de Ingeniería Industria y Arquitectura, Carrera de Ingeniería Industrial, libre y voluntariamente declaramos que la responsabilidad del contenido del presente trabajo titulado **“Elaboración de barras energéticas a base de legumbre, cereales y pseudo cereales.”** Es una elaboración personal realizada únicamente con la dirección del tutor, Ing. Fernando José Veloz Párraga y la propiedad intelectual de la misma pertenece a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.



Cañarte García Matheus Leonardo
C.I. 1312876863



Cevallos Castro María José
C.I. 1316431889



Ing. Fernando José Veloz Párraga.
C.I. 1309294088

Manta, 10 de agosto de 2025

Dedicatoria

A Dios, quien ha sido mi guía silenciosa en cada paso de este camino. Aunque en algunos momentos no lo reconociera plenamente, hoy comprendo que cada prueba, cada momento de dificultad y cada etapa de incertidumbre que puso en mi vida fueron parte de un plan perfecto para forjar mi carácter. A través de los desafíos, me enseñó paciencia, fe y resiliencia. Sin Él, nada de esto habría sido posible.

Dedico este trabajo especialmente a cuatro personas que marcaron mi vida de manera profunda y que han sido pilares inquebrantables en este logro: mi papá, mi mamá, mi hermana y mi novia.

A mi papá, quien despertó en mí el amor por esta carrera y me enseñó que el verdadero valor del trabajo no está solo en el resultado, sino en el esfuerzo que se invierte cada día. Me inculcó la importancia de ser una persona íntegra, perseverante y honesta. Su ejemplo de hombre trabajador, constante y generoso ha sido mi brújula moral. Aunque Dios decidió llevarlo a su lado, su voz sigue resonando en mi memoria, alentándome a seguir adelante. Estoy seguro de que, desde el cielo, sonrío orgulloso de lo que he alcanzado, como siempre lo soñó para mí.

A mi mamá, la mujer más fuerte y amorosa que conozco. Con su paciencia infinita, me cuidó y me acompañó en cada jornada, incluso en aquellas en las que el cansancio me hacía dudar. Se desveló esperando mi llegada, preocupándose por mi bienestar y asegurándose de que nunca me faltara nada. Me enseñó a creer en mí, a no rendirme y a afrontar los retos con la frente en alto. Su amor es mi refugio y su ejemplo, una inspiración que me impulsa a ser mejor persona cada día.

A mi hermana, mi apoyo silencioso, siempre presente, siempre atenta. Sin necesidad de muchas palabras, supo cuándo tenderme la mano, cuándo animarme y cuándo simplemente

acompañarme en silencio. Ha sido un faro en los días grises y un recordatorio constante de que los lazos familiares son una de las mayores fuerzas para seguir avanzando.

A mi novia Kenth, Compañera de vida y de sueños, que ha sabido ser mi paz cuando la presión y el cansancio me sobrepasaban. En sus abrazos encontré el descanso que necesitaba para seguir, y en su mirada, la motivación para no detenerme. Ha demostrado que el amor verdadero se construye con paciencia, sacrificio y apoyo mutuo. Gracias por poner mis metas como parte de las tuyas y por acompañarme en cada paso, incluso cuando eso significaba dejar de lado tus propios tiempos y necesidades.

A mi familia, que ha sido el sostén invisible pero constante detrás de cada meta cumplida. Gracias por su amor incondicional y por enseñarme que juntos es más fácil enfrentar cualquier reto.

A mi amiga y compañera de tesis, Majito, con quien recorrí este extenso camino lleno de esfuerzo, aprendizajes y largas jornadas de trabajo. Su dedicación, confianza y compromiso fueron esenciales para hacer realidad este proyecto. Gracias por demostrar que la perseverancia compartida multiplica los logros.

A mi perrito Mailo, mi fiel compañero de noches de trabajo, que con su presencia silenciosa y su alegría diaria hizo que el cansancio fuera más ligero. Mi guardián y mi confidente, que con una simple mirada lograba transmitirme calma y felicidad.

Y finalmente, a todas las personas que han dejado su huella en este viaje, directa o indirectamente. Este trabajo es mucho más que un documento académico: es el fruto de años de esfuerzo, el reflejo del amor y apoyo que he recibido, y el inicio de nuevas metas que, con fe y perseverancia, seguiré alcanzando.

Gracias a todos, de corazón, Matheus Cañarte.

Dedicatoria

A Dios, por haber sido mi guía, mi refugio y mi fortaleza a lo largo de este camino académico y durante el desarrollo de esta tesis. Por abrirme puertas cuando todo parecía cerrado, por poner en mi vida respuestas que llegaron justo a tiempo y por acompañarme incluso en los momentos en que mi fe flaqueaba o yo misma me alejaba de Él. Gracias por sostenerme cuando sentí que no podía más, por darme fuerzas para continuar y por recordarme, de una u otra manera, que siempre estabas a mi lado. Sin Ti, muchas de las metas alcanzadas no habrían sido posibles; y es a Ti a quien ofrezco cada paso dado y cada meta cumplida.

A mi madre, por su amor y apoyo constante, por estar presente en los momentos difíciles y por brindarme siempre palabras de aliento. Gracias por enseñarme, con tu ejemplo, que la perseverancia y la fe son la base de todo logro.

A mis angelitos en el cielo: mi padre, mi hermana, mis tíos y todos aquellos que partieron antes que yo, pero que desde lo alto me han acompañado con sus oraciones y su amor eterno.

A mis hermanos, que, a pesar de mi carácter reservado, han sido un pilar importante en mi vida. A mi familia en general, por cada palabra y gesto de apoyo.

A Gaby, a quien considero más que una prima, una hermana. Gracias por confiar en mí y por brindarme una oportunidad laboral en un momento crucial, permitiéndome continuar con mi formación profesional. Y también mi Bianca Isabela, por tantas veces darme un abrazo, ofrecerme una palabra de aliento y decirme “sí puedes”. Gracias por pedirle a Dios en tus oraciones que me abra caminos y me dé respuestas. Por más que crezcas, siempre serás esa niñita que cuidé con tanto cariño.

A mi compañero de tesis, mi querido loco Mateo (como lo llama su familia y claro yo también me considero su familia) por compartir largas jornadas de investigación y trabajo, y por aportar calma y compañerismo a este proceso.

A todas las personas que, de manera directa o indirecta, formaron parte de mi vida universitaria, y a quienes, durante las prácticas o en mi camino profesional, fueron una guía, un apoyo y una inspiración. Personas que estuvieron conmigo en momentos clave, que me aconsejaron, que me alentaron a no rendirme, incluso cuando nunca imaginé que estarían allí. Gracias por sorprenderme con su presencia constante, por sus consejos sinceros, por sus palabras de ánimo y por ayudarme a no perderme en el camino, sino a seguir avanzando con firmeza y esperanza.

Cariño y gratitud,

María José Cevallos.

Reconocimiento

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento al Ingeniero Fernando Veloz, mi tutor de tesis, por su valiosa orientación, paciencia y dedicación durante todo el proceso de investigación y redacción de este trabajo. Su experiencia y conocimientos han sido fundamentales para el desarrollo de este proyecto, brindándome la claridad necesaria para avanzar en cada etapa.

Agradezco profundamente al Laboratorio “CESECCA” por su colaboración en las evaluaciones de nuestra barra energética, cuya información fue crucial para validar y enriquecer los resultados de esta investigación. La disponibilidad y el compromiso del equipo técnico de este laboratorio contribuyeron significativamente a la calidad del trabajo. Asimismo, extendo mi agradecimiento a todos los profesores de la universidad, quienes a lo largo de mi formación académica me proporcionaron las herramientas y conocimientos que me permitieron desarrollar este trabajo de tesis. Su dedicación y enseñanzas han sido esenciales para mi crecimiento profesional y académico, y me han motivado a alcanzar mis metas.

Gracias a todos los mencionados por su apoyo, confianza y por ser parte importante de este logro.

Matheus Cañarte.

Reconocimiento

A mi estimado Ingeniero Fernando Veloz, Gracias por su guía y apoyo incondicional a lo largo de este camino académico. Aún recuerdo las primeras clases que me impartió, en las cuales descubrí no solo a un excelente docente, sino también a una persona íntegra y apasionada por la enseñanza. Admiro profundamente su firmeza, su manera clara y motivadora de enseñar, así como el compromiso que demuestra con sus estudiantes.

Agradezco también la oportunidad de conocer a su familia, un gesto que valoro enormemente, pues como usted mismo dijo: “no todos entran a mi casa”. Me honra haber sido parte de su “familia CESECCA”, un espacio que usted ha defendido con dedicación, esfuerzo y liderazgo. Más allá de su papel como director, lo reconozco como un gran amigo, consejero y ejemplo a seguir.

Gracias, ingeniero, por ser usted mismo y por dejar una huella tan significativa en mi formación profesional y personal.

Cariño y gratitud,

María José Cevallos.

Índice de Contenido

Certificado el Tutor	III
Declaración de Autoría	IV
Dedicatoria	V
Dedicatoria	VII
Reconocimiento	IX
Reconocimiento	X
Índice de Graficas	XXI
Índice de Ilustraciones	XXII
Resumen Ejecutivo	XXIII
Executive Summary	XXIV
Introducción	1
Antecedentes	2
Planteamiento del Problema	4
<i>Formulación del Problema</i>	7
Preguntas Directrices.....	7
Objetivos de la Investigación	8
<i>Objetivo General</i>	8
<i>Objetivos Específicos</i>	8
Justificación	9
Capítulo 1. Marco Teórico	11

1.1. Antecedentes Investigativos	11
1.2. Bases Teóricas	13
1.2.1. Barra Energética	13
<i>1.2.1.1. Contenido de las Barras Energéticas</i>	14
1.2.1.2. Ingredientes Comunes en Barras Energéticas	15
Cereales	15
Aditivos	16
Frutas	16
1.2.1.3. Tipos de Barras Energéticas	17
1.2.1.4. Composición Química de las Barras Energéticas	18
Los Carbohidratos	18
Las Proteínas	18
Los Lípidos o grasas	19
Las Calorías	19
1.2.1.5. Procedencia de la Energía para el Organismo.....	20
1.2.1.6. Cantidad de Calorías Recomendada por Día.....	21
1.2.1.7. Descripción de Ingredientes Base para la Elaboración de Barras Energéticas	22
Legumbres	22
Cereales	23
Pseudocereales.....	23
1.3. Marco Legal y Ambiental	23

1.3.1.	Constitución de la República del Ecuador	23
1.3.2.	Ley Orgánica de la Salud	24
1.3.3.	Ley Orgánica del Régimen de Soberanía Sanitaria (LORSA).....	24
1.3.4.	Normativa de Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (ARCSA).....	24
1.3.5.	Normativa Técnica Ecuatoriana (INEN).....	25
1.4.	Hipótesis y Variables	26
1.4.1.	<i>Hipótesis</i>	26
1.4.2.	<i>Identificación de las Variables</i>	26
1.4.3.	<i>Operacionalización de las Variables</i>	26
1.4.3.1.	Operacionalización de la Variable Independiente	26
1.4.3.2.	Operacionalización de la Variable Dependiente	27
1.5.	Marco Metodológico.....	27
1.5.1.	<i>Modalidad Básica de la Investigación</i>	27
1.5.2.	<i>Enfoque</i>	28
1.5.3.	<i>Nivel de Investigación</i>	28
1.5.4.	<i>Población de Estudio</i>	28
1.5.5.	<i>Tamaño de la Muestra</i>	28
1.5.6.	<i>Técnicas de Recolección de Datos</i>	28
1.5.7.	<i>Plan de Recolección de Datos</i>	29
1.5.8.	<i>Procesamiento de la Información</i>	30
Capítulo 2.	Diagnóstico o Estudio de Campo.....	31

2.1. Identificación de los Insumos o Materias Primas	31
2.1.1. <i>Harina de Garbanzo</i>	31
2.1.2. <i>Quinoa Inflada</i>	32
2.1.3. <i>Ajonjolí Tostado</i>	33
2.1.4. <i>Mora Deshidrata</i>	33
2.1.5. <i>Fresa Deshidratada</i>	34
2.1.6. <i>Chocolate en Barra 100% Cacao</i>	35
2.1.7. <i>Semilla de Chía</i>	36
2.1.8. <i>Miel de Abeja</i>	36
2.2. Caracterización de los Insumos o Materias Primas	37
2.2.1. Mora deshidratada	38
2.2.2. Harina de garbanzo.....	39
2.2.3. Quinoa inflada	39
2.2.4. Ajonjolí tostado	40
2.2.5. Fresa deshidratada	40
2.2.6. Chocolate al 100%	41
2.2.7. Semillas de chía.....	41
2.2.8. Miel	42
2.3. Formulación Teórica	42
2.3.1. Matriz para la barra energética con mora deshidratada.....	44
2.3.2. Matriz para la barra energética con fresa deshidratada	45

2.4. Descripción del Proceso de Elaboración.....	45
2.4.1. Barra Energética con mora.....	46
2.4.1.1. <i>Diagrama de bloque</i>	46
2.4.1.2. <i>Descripción de las etapas</i>	46
2.5. Descripción y Caracterización del Producto Final (fórmula)	50
2.6. Estudio de Costos.....	50
2.6.1. Costos asociados a la Mano de Obra.....	50
2.6.2. <i>Costos Asociados a la Materia Prima</i>	52
2.6.2.1. Costos asociados a la creación de materia prima para la barra energética de mora.....	53
2.6.2.2. Costos asociados a la creación de materia prima para la barra energética de fresa	54
2.6.3. Resumen de Costos	54
2.6.3.1. Costos para la barra energética de mora.....	54
2.6.3.2. Costos para la barra energética de fresa	55
Capítulo 3. Resultados.....	57
3.1. Composición Nutricional de las barras energéticas	57
3.1.1. Carbohidratos totales.....	58
3.1.2. Cenizas	58
3.1.3. Energía	59
3.1.4. Humedad	59
3.1.5. Materia grasa	60

3.1.6. Proteína total	60
3.1.7. Azúcares	61
3.1.8. Fibra dietética.....	61
3.1.9. Sodio.....	62
3.2. Resultados analíticos de laboratorio y caracterización inicial de las formulaciones	62
3.2.1. Barra con Mora.....	63
3.2.1.1. Carbohidratos	63
3.2.1.2. Cenizas	64
3.2.1.3. Energía.....	65
3.2.1.4. Humedad.....	66
3.2.1.5. Materia Grasa	67
3.2.1.6. Proteína Total	68
3.2.1.7. Azúcares	69
3.2.1.8. Fibra.....	70
3.2.1.9. Sodio.....	71
3.2.2. Barra con Fresa.....	72
3.2.2.1. Carbohidratos	73
3.2.2.2. Cenizas	73
3.2.2.3. Energía.....	74
3.2.2.4. Humedad.....	75
3.2.2.5. Materia grasa	76

3.2.2.6. Proteína total.....	77
3.2.2.7. Azúcares	78
3.2.2.8. Fibra.....	78
3.2.2.9. Sodio.....	79
Conclusiones y Recomendaciones	81
Conclusiones	81
Recomendaciones	82
Bibliografía.....	84
Anexos.....	90

Índice de Tablas

Tabla 1 Aporte de energía al organismo.....	20
Tabla 2 Reservas energéticas en el organismo	20
Tabla 3 Recomendación energética por grupo de edad	22
Tabla 4 Operacionalización variable independiente.....	26
Tabla 5 Operacionalización variable dependiente	27
Tabla 6 Técnicas de recolección de datos.....	29
Tabla 7 Plan de recolección de datos.....	29
Tabla 8 Identificación de materia prima: harina de garbanzo	31
Tabla 9 Identificación de materia prima: quinua inflada.....	32
Tabla 10 Identificación de materia prima: ajonjolí tostado	33
Tabla 11 Identificación de materia prima: mora deshidrata	33
Tabla 12 Identificación de materia prima: fresa deshidratada.....	34
Tabla 13 Identificación de materia prima: chocolate en barra 100% cacao	35
Tabla 14 Identificación de materia prima: semilla de chía.....	36
Tabla 15 Identificación de materia prima: miel de abeja	36
Tabla 16 Caracterización del Insumo: Mora deshidratada	38
Tabla 17 Caracterización del Insumo: Harina de garbanzo.....	39
Tabla 18 Caracterización del Insumo: Quinua Inflada	39
Tabla 19 Caracterización del Insumo: Ajonjolí tostado	40
Tabla 20 Caracterización del Insumo: Fresa Deshidratada	40
Tabla 21 Caracterización del Insumo: Chocolate al 100%.....	41
Tabla 22 Caracterización del insumo: Semillas de chía	41
Tabla 23 Caracterización del Insumo: Miel	42
Tabla 24 Calculo matricial para la barra energética con mora deshidratada	44

Tabla 25	Calculo matricial para la barra energética con fresa deshidratada	45
Tabla 26	Descripción para la elaboración de la Barra Energética Sabor Mora.....	46
Tabla 27	Descripción para la elaboración de la Barra Energética Sabor fresa.....	48
Tabla 28	Sueldos mano de obra.....	51
Tabla 29	Beneficios sociales de la mano de obra	51
Tabla 30	Remuneración total de la mano de obra	52
Tabla 31	Aportes patronales de la mano de obra.....	52
Tabla 32	Costo de la metería prima: barra energética de mora	53
Tabla 33	Costo de la materia prima: barra energética de fresa.....	54
Tabla 34	Costo total: Barra energética de Mora.....	54
Tabla 35	Costo unitario: Barra energética de mora	55
Tabla 36	Costo total: Barra energética de fresa.....	55
Tabla 37	Composición Nutricional de las barras energéticas.....	57
Tabla 38	Comparación de carbohidratos totales.....	58
Tabla 39	Comparación de cenizas	58
Tabla 40	Comparación de energía	59
Tabla 41	Comparación de humedad	59
Tabla 42	Comparación de materia grasa	60
Tabla 43	Comparación de proteína total.....	60
Tabla 44	Comparación de azucares	61
Tabla 45	Comparación de fibra dietica.....	61
Tabla 46	Comparación de sodio.	62
Tabla 47	Comparación entre caracterización inicial y barra analizada de mora. ...	63
Tabla 48	Comparación entre caracterización inicial y barra analizada de fresa.....	72

Índice de Figuras

Figura 1 Situaciones de demanda de consumo de barras energéticas	14
Figura 2 Tipos de barras energéticas	17
Figura 3 Tipo de calorías recomendadas para aporte energético	21

Índice de Graficas

Grafica 1 Comparación de carbohidratos mora.....	64
Grafica 2 Comparación de cenizas mora.....	65
Grafica 3 Comparación de energía mora.....	66
Grafica 4 Comparación de carbohidratos mora.....	67
Grafica 5 Comparación de materia grasa mora	68
Grafica 6 Comparación de proteína total mora	69
Grafica 7 Comparación de azúcares mora.....	70
Grafica 8 Comparación de fibra mora	71
Grafica 9 Comparación de sodio mora.....	72
Grafica 10 Comparación de carbohidratos fresa	73
Grafica 11 Comparación de cenizas fresa	74
Grafica 12 Comparación de energía fresa	75
Grafica 13 Comparación de humedad fresa	76
Grafica 14 Comparación de materia grasa fresa.....	77
Grafica 15 Comparación de proteína total fresa.....	77
Grafica 16 Comparación de azúcares fresa	78
Grafica 17 Comparación de fibra fresa	79
Grafica 18 Comparación de sodio fresa	80

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1 Diagrama de Bloques de la Barra con mora	90
Ilustración 2 Diagrama de Bloques de la Barra con fresa.....	91
Ilustración 3 Resultados Barra con Mora.....	92
Ilustración 4 Resultados de la Barra con Fresa	93
Ilustración 5 Barras Energéticas Mora y Fresa	94
Ilustración 6 Barras Empaquetadas.....	94

Resumen Ejecutivo

Esta investigación tuvo como objetivo principal la elaboración de unas barras energéticas a base de legumbres, cereales y pseudo cereales con el fin de ser utilizada como una opción nutricional para infantes. Este proyecto se desarrolló cumpliendo con los objetivos planteados, y centrándose en asegurándose que el producto cumpla con los requerimientos nutricionales enfocados en los niños, así como las normativas legales actuales.

Inicialmente para ello se propuso utilizar ingredientes autóctonos, reconocidos por su alto valor nutricional y su capacidad de aportar proteínas, fibras, vitaminas y minerales esenciales.

La investigación adoptó un enfoque mixto, combinando análisis nutricionales y pruebas sensoriales para garantizar la calidad del producto como su aceptación por parte de la población infantil.

En el proyecto también se consideró el análisis económico exhaustivo con el fin de llevar los costos asociados a las materias primas, insumos e ingredientes asociados a la barra energética, con la ayuda de esta evaluación se detectó las posibilidades de mejora y también se garantizó la rentabilidad comercial del producto.

A través de esta investigación se buscó dar una alternativa para la desnutrición infantil cumpliendo con los estándares de calidad, seguridad y nutrición establecida, brindando una alternativa accesible y adecuada para el consumo infantil.

Palabras claves: barra nutricional, legumbres, cereales, pseudo cereales,

Executive Summary

The main objective of this research was to develop energy bars based on legumes, cereals, and pseudocereals, intended to be used as a nutritional option for infants. This project was developed in compliance with the stated objectives and focused on ensuring that the product meets the nutritional requirements for children, as well as current legal regulations.

Initially, the proposal was to use local ingredients, recognized for their high nutritional value and their ability to provide essential proteins, fibers, vitamins, and minerals.

The research adopted a mixed approach, combining nutritional analysis and sensory testing to ensure product quality and its acceptance by children.

The project also included a comprehensive economic analysis to estimate the costs associated with the raw materials, inputs, and ingredients used in the energy bar. With this evaluation, opportunities for improvement were identified and the product's commercial profitability was guaranteed. Through this research, we sought to provide an alternative to childhood malnutrition that meets established quality, safety, and nutritional standards, providing an affordable and suitable alternative for children's consumption.

Keywords: nutritional bar, legumes, cereals, pseudocereals,

Introducción

En el Ecuador, la desnutrición infantil sigue siendo un problema prioritario de salud pública, especialmente en comunidades rurales y en condiciones de pobreza. Según estadísticas nacionales, una proporción significativa de niños menores a cinco años presenta desnutrición crónica, lo que afecta su desarrollo físico y cognitivo, limitado sus oportunidades de crecimiento y bienestar futuro. Este desafío exige la implementación de soluciones accesibles, culturalmente apropiadas y nutricionalmente efectivas que contribuyan a reducir esta problemática.

Las barras energéticas se presentan como una práctica alternativa para combatir la desnutrición, al ser productos de fácil consumo y almacenamiento. Ingredientes como las legumbres, cereales y pseudo cereales, disponibles en el territorio ecuatoriano, destacan por su alto valor nutritivo, siendo fuentes ricas en proteínas, carbohidratos, fibras y minerales esenciales.

La investigación aborda aspectos claves como la selección de ingredientes accesibles, la formulación del producto, su aceptación sensorial y la validación de sus beneficios nutricionales, con esta propuesta se buscó ofrecer una solución alimentaria, innovadora, contribuyendo al bienestar infantil.

Con la espera de que los resultados obtenidos de esta investigación aporten al desarrollo de nuevas opciones de barras nutritivas en el mercado con el fin de alentar a las industriales alimentarias que tengan opción a una barra más nutritiva.

Antecedentes

El desarrollo de alimentos funcionales enfocados en la nutrición infantil ha sido objeto de múltiples estudios en América Latina. Estos trabajos han demostrado que ingredientes como la quinua, la avena, el amaranto y las legumbres locales pueden ser procesados en formas innovadoras incluidas barras, harinas compuestas o galletas manteniendo un perfil nutricional favorable y cumpliendo con estándares internacionales.

Un estudio realizado en Perú (Caipo, R, 2015) evidenció que las barras energéticas elaboradas con una mezcla de cereales andinos alcanzaron un balance adecuado de proteínas, fibras y carbohidratos, con buena aceptación sensorial en poblaciones escolares. Investigaciones similares en Ecuador han confirmado resultados positivos en cuanto a la elaboración de barras a base de quinua, avena y sacha inchi, reforzando su potencial como vehículo para la mejora de la dieta infantil (Espoch, 2021) (Universidad Técnica de Ambato, 2020).

En el campo clínico, se ha comprobado que el consumo regular de pseudocereales como la quinua puede estimular marcadores de crecimiento en niños con deficiencias nutricionales, lo que reafirma su valor dentro de fórmulas alimentarias específicas para la niñez (Ruales, J, 2016).

Sin embargo, la mayoría de estos estudios se han enfocado en zonas andinas, y muy pocos se han centrado en la región litoral del Ecuador, donde existen otras dinámicas productivas y realidades socioeconómicas distintas. La ciudad de Manta, a pesar de su potencial agrícola y acceso a productos como el maní, el fréjol o la avena, aún no cuenta con estrategias que integren estos recursos en productos alimentarios diseñados para combatir la desnutrición infantil.

Además, se ha identificado una brecha entre el conocimiento técnico sobre alimentos funcionales y su aplicación práctica a nivel local, lo que ha limitado la disponibilidad de

alternativas alimentarias en zonas con alta prevalencia de inseguridad nutricional. Superar esta barrera requiere investigaciones aplicadas como la presente, que articulen el diseño de un alimento nutricionalmente denso, con viabilidad técnica, aceptabilidad sensorial y análisis de costos. (FAO, *The State of Food Security and Nutrition in the World*, 2021)

En consecuencia, este trabajo se posiciona como un aporte valioso para llenar vacíos tanto en la literatura como en la práctica alimentaria comunitaria, proponiendo una barra energética diseñada específicamente para mejorar el estado nutricional de la población infantil en Manta. (MSP, *Indicadores de salud infantil*, 2023)

Planteamiento del Problema

Macro Contexto

A nivel global, la desnutrición y la inseguridad alimentaria son problemas graves que afectan a millones de personas, especialmente en países en vías de desarrollo. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo, 2021), cerca de 821 millones de personas sufren de hambre crónica, y se estima que el 22% de los menores de cinco años en todo el mundo padecen desnutrición crónica, lo que repercute en su crecimiento y desarrollo cognitivo (FAO, El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo, 2021). Además, la desnutrición genera un ciclo de pobreza y enfermedad que afecta no solo a los individuos, sino también a la economía y desarrollo de las comunidades. Ante esta problemática, se han promovido diversas estrategias globales para fomentar el desarrollo y consumo de alimentos con alto valor nutricional, como las barras energéticas, que representan una opción práctica para mejorar la dieta de personas en situaciones vulnerables.

En este contexto, los legumbres y pseudocereales como la quinua, el amaranto y la avena han despertado un interés creciente por su perfil nutricional, que incluye una alta concentración de proteínas, fibras, vitaminas y minerales (Chiriboga, J., & Mendoza, 2022). Sin embargo, su incorporación en la dieta diaria de la población sigue siendo limitada debido a la falta de productos alimenticios elaborados con estos ingredientes. Desarrollar barras energéticas que incluyan estos componentes puede ser una solución innovadora para enfrentar la malnutrición y promover dietas saludables. A nivel internacional, diversas investigaciones han demostrado que las barras energéticas elaboradas a base de quinua y otros pseudocereales no solo son adecuadas para el consumo humano, sino que también cumplen con los estándares de calidad establecidos por organismos internacionales (Torrico, L., & Valdivia, 2021).

Meso Contexto

En Ecuador, la situación es igualmente preocupante, ya que la desnutrición crónica afecta al 23,9% de los niños menores de cinco años, según datos del Ministerio de Salud Pública (MSP, Situación de la desnutrición crónica infantil en Ecuador, 2023). Esta problemática es más prevalente en las zonas rurales, donde el acceso a alimentos con alto valor nutricional es limitado y la dieta se basa principalmente en productos con bajo contenido proteico. Además, el Programa Mundial de Alimentos (PMA) ha identificado que el consumo de alimentos altamente procesados con escaso aporte nutricional se ha incrementado en los últimos años, especialmente en comunidades con bajos ingresos (PMA, 2022). A pesar de que el país cuenta con una amplia diversidad agrícola, gran parte de esta producción no se destina a la elaboración de productos de valor agregado que puedan ser utilizados en programas de nutrición infantil.

La producción de barras energéticas a base de legumbres y pseudocereales locales podría tener un impacto significativo en la mejora de la seguridad alimentaria en el país, ya que permitiría diversificar la dieta y proporcionar alimentos con un alto valor proteico a precios accesibles. Sin embargo, existen barreras para su implementación a gran escala, como la falta de inversión en tecnologías de procesamiento y la necesidad de cumplir con normativas de seguridad alimentaria para su comercialización (Espinoza, M., 2024). Superar estas limitaciones requeriría una colaboración entre el sector agrícola, la industria alimentaria y el gobierno, promoviendo el desarrollo de alimentos funcionales que puedan ser distribuidos en programas de alimentación escolar y en otras iniciativas de asistencia alimentaria.

Micro Contexto

En la ciudad de Manta, provincia de Manabí, se evidencia una situación alarmante de inseguridad alimentaria, especialmente en sectores periurbanos y rurales donde el acceso a alimentos nutritivos es limitado. A pesar de ser una zona con gran potencial agrícola, la

producción local no se destina a la elaboración de productos alimenticios con valor agregado. Según un informe del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG, 2023), el 75% de los pequeños agricultores de la región se dedican a la producción de granos y legumbres, pero enfrentan dificultades para acceder a mercados que valoren sus productos debido a la falta de infraestructura y capacitación. Esto ha llevado a una dependencia de productos procesados y alimentos importados con bajo valor nutricional, contribuyendo a la alta tasa de desnutrición infantil en la región.

La elaboración de barras energéticas a base de legumbres y pseudocereales cultivados localmente podría ser una solución efectiva para mejorar la seguridad alimentaria de la comunidad, ya que no solo se aprovecharían los recursos locales, sino que también se ofrecería un producto nutritivo y asequible. A pesar de las oportunidades, la falta de conocimiento sobre técnicas de procesamiento y la falta de recursos para cumplir con las normativas vigentes siguen siendo un obstáculo importante para los pequeños productores. Implementar un proceso estandarizado para la elaboración de estos productos podría no solo beneficiar a la comunidad, sino también dinamizar la economía local al fomentar la creación de una cadena de valor que incluya a productores, procesadores y distribuidores (Romero, 2021).

Formulación del Problema

Surge la siguiente pregunta en relación con el problema investigativo:

¿cómo la elaboración de barras energéticas a base de legumbres, pseud cereales y cereales podría contribuir a la reducción de la desnutrición infantil en la ciudad de manta, cuales serían los beneficios nutricionales?

Preguntas Directrices

- ¿Cuáles son los ingredientes y materiales para la elaboración de la barra energética?
- ¿Cómo se va a diseñar la formulación de la barra energética considerando el valor nutricional y normas vigentes?
- ¿Qué procedimientos debe seguirse para la elaboración de la barra energética considerando parámetros que puedan verificar el cumplimiento micro y macronutrientes establecidos por entidades regulatorias?
- ¿Qué métodos son apropiados seguir para realizar un análisis completo a la barra energética tomando en consideración pruebas fisicoquímicas?
- ¿Cuál es el enfoque adecuado para medir los costos con respecto a los insumos e ingredientes para la elaboración la barra energética?

Objetivos de la Investigación

Objetivo General

- Desarrollar una barra energética nutritiva a base de legumbre, pseudo cereales y cereales que puedan contribuir a la desnutrición infantil.

Objetivos Específicos

- Caracterizar mediante análisis los ingredientes o insumos que se van a utilizar en la formulación de la barra nutricional.
- Formular y elaborar una barra nutricional mediante un proceso artesanal, basándose en los resultados obtenidos y cumpliendo con las especificaciones establecidas en las normativas vigentes.
- Analizar la barra nutricional elaborada para la verificación de su valoración nutricional.
- Evaluar los costos asociados a la materia prima, los insumos y los ingredientes en la producción de la barra nutricional

Justificación

La desnutrición infantil sigue siendo una preocupación grave en Ecuador, sobre todo en las zonas rurales, donde muchos niños enfrentan deficiencias nutricionales que impactan su desarrollo físico y mental. Según el Ministerio de Salud Pública (MSP, Situación de la desnutrición crónica infantil en Ecuador, 2023), una alta proporción de niños menores de cinco años padece de desnutrición crónica, lo que afecta su salud y limita sus oportunidades para un futuro mejor. Este desafío exige soluciones más creativas y accesibles, que vayan más allá de los enfoques tradicionales.

Las barras energéticas, elaboradas con ingredientes locales como legumbres, cereales y pseudocereales, pueden ser una excelente alternativa para combatir la desnutrición en niños. Estos productos son fáciles de consumir, almacenar y transportar, lo que los convierte en una opción viable para las familias que no tienen acceso regular a alimentos frescos y nutritivos. Ingredientes como la quinua, el amaranto y el garbanzo no solo son fáciles de encontrar en Ecuador, sino que también ofrecen un alto valor nutricional, siendo ricos en proteínas, fibra, vitaminas y minerales esenciales (FAO, The State of Food Security and Nutrition in the World 2021, 2021). Estos nutrientes son fundamentales para el desarrollo de los niños, ayudando a fortalecer su sistema inmunológico y mejorar su capacidad cognitiva.

La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2021) resalta que la seguridad alimentaria es clave para enfrentar la desnutrición infantil en países como Ecuador. Al elaborar barras energéticas con ingredientes autóctonos, se aprovechan los recursos agrícolas locales, lo que no solo mejora la nutrición de los niños, sino que también apoya a los agricultores del país. Esta iniciativa, por lo tanto, no solo resuelve un problema nutricional, sino que también impulsa la economía local y fomenta el consumo de productos

agrícolas nacionales (FAO, The State of Food Security and Nutrition in the World 2021, 2021)

Desde el punto de vista nutricional, ingredientes como la quinua, el amaranto y el garbanzo son ideales para la dieta infantil. La quinua, por ejemplo, es conocida por ser una excelente fuente de proteínas completas, lo que la hace perfecta para niños que necesitan una alimentación equilibrada. Además, el amaranto y el garbanzo aportan fibra, minerales como el hierro y el magnesio, esenciales para el desarrollo físico y mental (Ruales, J, 2016)

Este proyecto tiene un impacto más amplio, ya que no solo se enfoca en mejorar la salud infantil, sino también en promover la utilización de los recursos locales. Usar estos ingredientes autóctonos contribuye a la seguridad alimentaria, ya que asegura que los niños reciban lo que necesitan para crecer de forma saludable y, al mismo tiempo, ayuda a reducir la dependencia de alimentos procesados que suelen ser bajos en nutrientes (Torrico, L., & Valdivia, 2021)

En cuanto a la parte económica, la producción de estas barras energéticas tiene el potencial de apoyar a las pequeñas empresas locales. Como señaló Espinoza (Espinoza, M., 2024), los pequeños productores pueden beneficiarse directamente de la comercialización de estos productos, lo que no solo mejora la seguridad alimentaria, sino que también dinamiza la economía local. Además, esta iniciativa podría inspirar a más empresas a apostar por la innovación en la industria alimentaria, desarrollando productos nutritivos y accesibles que beneficien a las familias ecuatorianas.

En resumen, este proyecto tiene el propósito de proporcionar una solución efectiva y accesible a la desnutrición infantil en Ecuador. Al desarrollar barras energéticas con ingredientes locales, no solo se atiende una necesidad nutricional crítica, sino que también se apoya a la economía local y se promueve una dieta más saludable para los niños, contribuyendo así a mejorar su calidad de vida y su desarrollo integral.

Capítulo 1. Marco Teórico

1.1. Antecedentes Investigativos

Silis y Guido (2020) en su estudio “Barra energética a partir de cereales y frutos secos de alto valor nutricional y aporte energético, Departamento de Química, UNAN-Managua”, determinaron como objetivo general elaborar una barra energética a partir de estos ingredientes presentando su formulación y valor energético. La metodología empleada fue de corte transversal y de tipo descriptiva. Como principales resultados se obtuvo un producto con valores nutricionales importantes como proteína total de 6,57%, carbohidratos con 70,82 % y grasas totales de 11.66%. como conclusión se obtuvo resultados positivos de una encuesta sensorial en donde deportistas afirmaron tener una aceptación positiva en parámetros como apariencia, textura, sabor y aroma, cumpliendo con las expectativas del producto. El aporte de este estudio al presente se sintetiza en la descripción teórica de las variables investigadas que brindan valor a las conceptualizaciones presentadas, sustentando además la importancia de un producto de calidad para mejorar el aporte energético o calórico al organismo.

Fierro et al (2024) en su estudio “Diseño de prototipado para barras energéticas enriquecidas con cereales andinos” plantearon como objetivo diseñar el prototipo de barras energéticas a base de cereales andinos. La metodología fue experimental y de campo, se empleó como población y muestra de estudio de 383 personas que habitan en la provincia Cotopaxi. Los principales hallazgos permitieron determinar la frecuencias de consumo y los datos arrojan que el 51% de la población lo realizan raramente, sobre el conocimiento del producto se determinó que el 56% han oído hablar del producto, el 68% de los encuestados consumen cereales andinos, el 31% están muy interesados en el consumo del producto, dentro de la preferencia de tamaño el 55% de los encuestados optan por una porción individual de 50 gr.; el precio preferencial está en el rango de \$1,50 - \$1,75. Como

conclusión, mediante las pruebas de sabor se ha estandarizado recetas, procesos y se ha hecho un cálculo calórico de las barras energéticas de quinua, amaranto, cebada, avena. El aporte de este estudio al presente es significativo en su metodología, ya que plantea el uso de diversos ingredientes altos en valor calórico y evidencia también la necesidad de consumo en las personas, dando realce y pertinencia al producto final que se pretendió desarrollar.

Omote et al (2022) a partir de su investigación “Desarrollo de barras nutritivas utilizando cereales, granos andinos y concentrado proteico de pota”, plantearon como objetivo desarrollar una barra nutritiva a partir de los ingredientes señalados, para ello, emplearon una metodología de tipo experimental en donde se realizaron diversos análisis como el microbiológico, el biológico, sensorial, estadística, físicos y químico proximal. Los principales resultados mostraron la elaboración de la barra nutritiva utilizando 57,5% del producto extruido y adicionando 27,5 % azúcar, 10,0 % glucosa y 5,0 % de coco rallado. En la composición química proximal de la barra nutritiva se resalta el contenido de proteínas (9,56 %), grasas (3,10 %), carbohidratos (79,49 %), humedad (6,54 %) y fibra (0,63 %). Como conclusión se mostró el alto valor biológico proteínico de la barra que cumplen con las exigencias para el consumo de las personas, logrando de tal manera la aceptabilidad del producto. El aporte a esta investigación se fundamenta en el criterio teórico que antecede a las composiciones nutritivas de cada uno de los ingredientes, manteniendo la importancia de consumir este tipo de alimento como complemento en las dietas.

1.2. Bases Teóricas

1.2.1. Barra Energética

Las barras energéticas para Guevara (2024) son consideradas como un tipo de alimentación que sirve como complemento calórico y nutricional que son esenciales en los casos en donde un sujeto deba o desee aumentar la energía o los nutrientes consumidos, de manera que hace referencia a productos que se comercializan en diversos mercados y bajo diferentes marcas que no requieren de mucho espacio o peso y permiten ganar energía, generalmente, el peso de cada unidad de barra energética corresponde a un promedio entre los 25 y 70gr y que son fáciles de transportar y también de conservar.

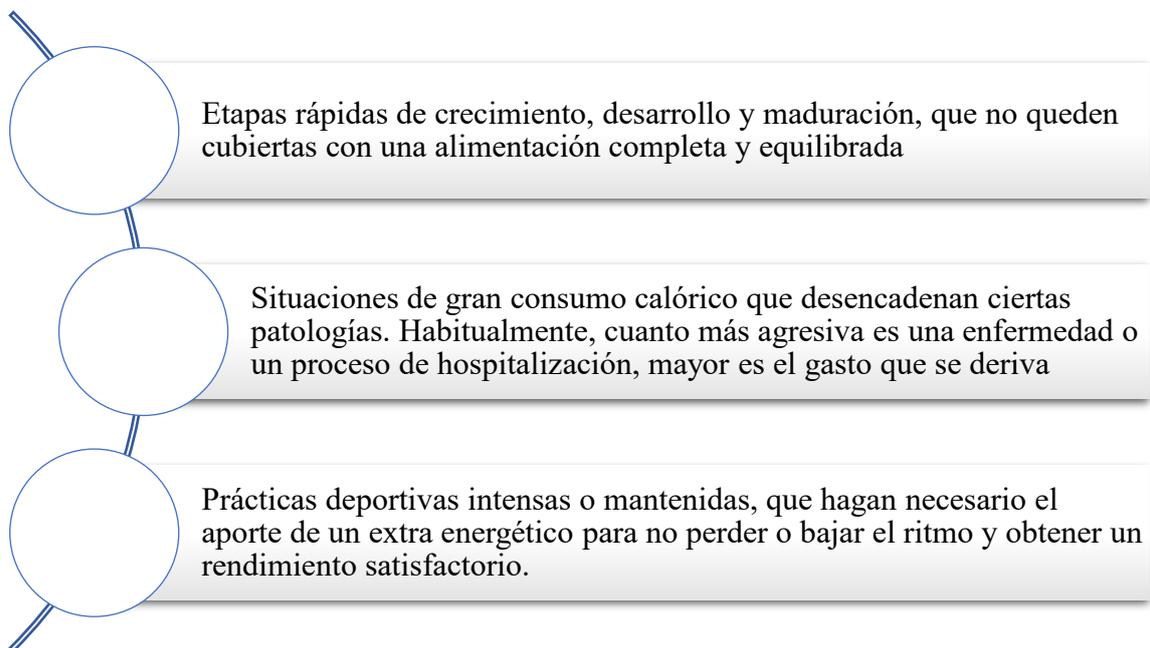
Bajo esta misma línea de investigación, estudios como el de Ordóñez (2024) revelan que el campo con mayor demanda es el deportivo, ya que este requiere de complementos energéticos para que el deportista pudiera realizar todas sus actividades físicas, y es que sus múltiples composiciones varían en textura y sabor, pero tienen la misma finalidad, aportar energía al cuerpo, ya que se consumen para incrementar la densidad calórica específicamente cuando se hace dieta.

Asimismo, Prada y Chacón (2023) señalan que las barras energéticas en la mayor parte de los casos aportan entre 3 y 5 kilocalorías por cada gramo, por lo que la necesidad de incrementar la ingesta energética de un sujeto puede ser por diversas causas entre ellas el aumento de gasto energético, así como la disminución en la ingesta de calorías y a su vez el incremento de las pérdidas de la ingesta efectuada.

Cabe mencionar que este tipo de productos no deben sustituir los alimentos elementales, sin embargo, se destacan a continuación diversos ejemplos de situaciones que generan una demanda o incremento de las necesidades de energía:

Figura 1

Situaciones de demanda de consumo de barras energéticas



Nota. La figura señala las situaciones en donde se demanda el uso de barras energéticas.

(Prada & Chacón, 2023). Elaborado por los autores.

1.2.1.1. Contenido de las Barras Energéticas

El contenido de las barras energéticas para Verduga et al (2022) básicamente es el extra energético que aportan las mismas al cuerpo humano y que se generan esencialmente en base a los carbohidratos, aunque no únicamente de ellos; las barras también contienen grasas y proteínas que combinan con vitaminas y minerales, aunque el porcentaje en cada barra dependerá de su tipo.

Sin duda alguna, todas las barras energéticas poseen carbohidratos como el principal nutriente, ya que estos aportan con energía a corto y mediano plazo, por lo que se deduce si el porcentaje es alto, entonces la barra genera la explosión energética de forma casi que inmediata, debido a que son azúcares naturales que forman la glucosa como fuente crucial de energía.

Otro estudio presentado por Acosta (2019) revela que los hidratos complejos son también un ingrediente que se convierten en kilocalorías, no obstante, su liberación es menos rápida y pese a este, su aporte de energía es más continuo y se mantiene constante; adicional a esto, los lípidos se transforman también en energía que, de forma más lenta, pero con mayor alcance logra un efecto que se busca en los deportistas, es decir, que sea por mucho más tiempo.

También, las barras energéticas en su mayoría contienen vitaminas como la B y vitamina C que aportan mejorías al metabolismo energético y en ocasiones son reforzadas con minerales.

1.2.1.2. Ingredientes Comunes en Barras Energéticas

En relación a los ingredientes que son más comunes de observar en las barras energéticas se encuentran las siguientes:

Cereales

Los cereales son ingredientes que pertenecen a la familia de las gramíneas, por lo que es una planta que se caracteriza debido a que sus frutos son al mismo tiempo granos y semillas comestibles, por lo que son el sustento nutricional más importante para la seguridad alimentaria de las personas y que ha contribuido a su desarrollo durante miles de años, y en la actualidad forman parte de la pirámide alimentaria que compone a una dieta equilibrada, de forma que se presenta como una fuente de energía especialmente para deportistas de alta resistencia (Duque & Tutasi, 2019).

Dentro del grupo de los cereales, se encuentran tres tipos:

- Cereales integrales

Son aquellos que se presentan en su forma entera o molidos, pero se visualizan como harinas y cuidan todas las partes de su semilla y que, en comparación con otros tipos, estos contienen mejores fuentes de fibra y nutrientes necesarios, así como vitaminas B, hierro,

folato, potasio y sobre todo magnesio, como ejemplo de estos cereales está el arroz integral, el maíz, harina integral, entre otros.

- Cereales refinados

Este tipo de cereales se muelen de forma específica para obtener el germen y el salvado de su semilla, por lo que su textura es siempre más fina y permite aplazar su tiempo de vida útil, de manera que este proceso al ser algo extenso, incluye la eliminación de nutrientes y fibras, estos pueden ser harina blanca, arroz no integral y el pan.

- Cereales enriquecidos

En este tipo de cereales, se intenta recuperar los nutrientes y fibra perdida en el procesamiento del grano, entre ellos la vitamina B, por lo que se fortifica además con otras vitaminas y minerales como el ácido fólico y el hierro, cabe mencionar que los cereales integrales pueden o no estar fortificados (Mejía, 2024).

Aditivos

Se define a los aditivos como cualquier tipo de sustancia que no es consumible normalmente como un alimento, sin embargo, se agregan a los productos para modificar sus características organolépticas facilitando así su conservación e inocuidad, por lo que son antioxidantes, aromatizantes, saborizantes e inclusive conservantes, en conclusión, mejoran la calidad nutricional de los alimentos (Pérez, 2023).

Frutas

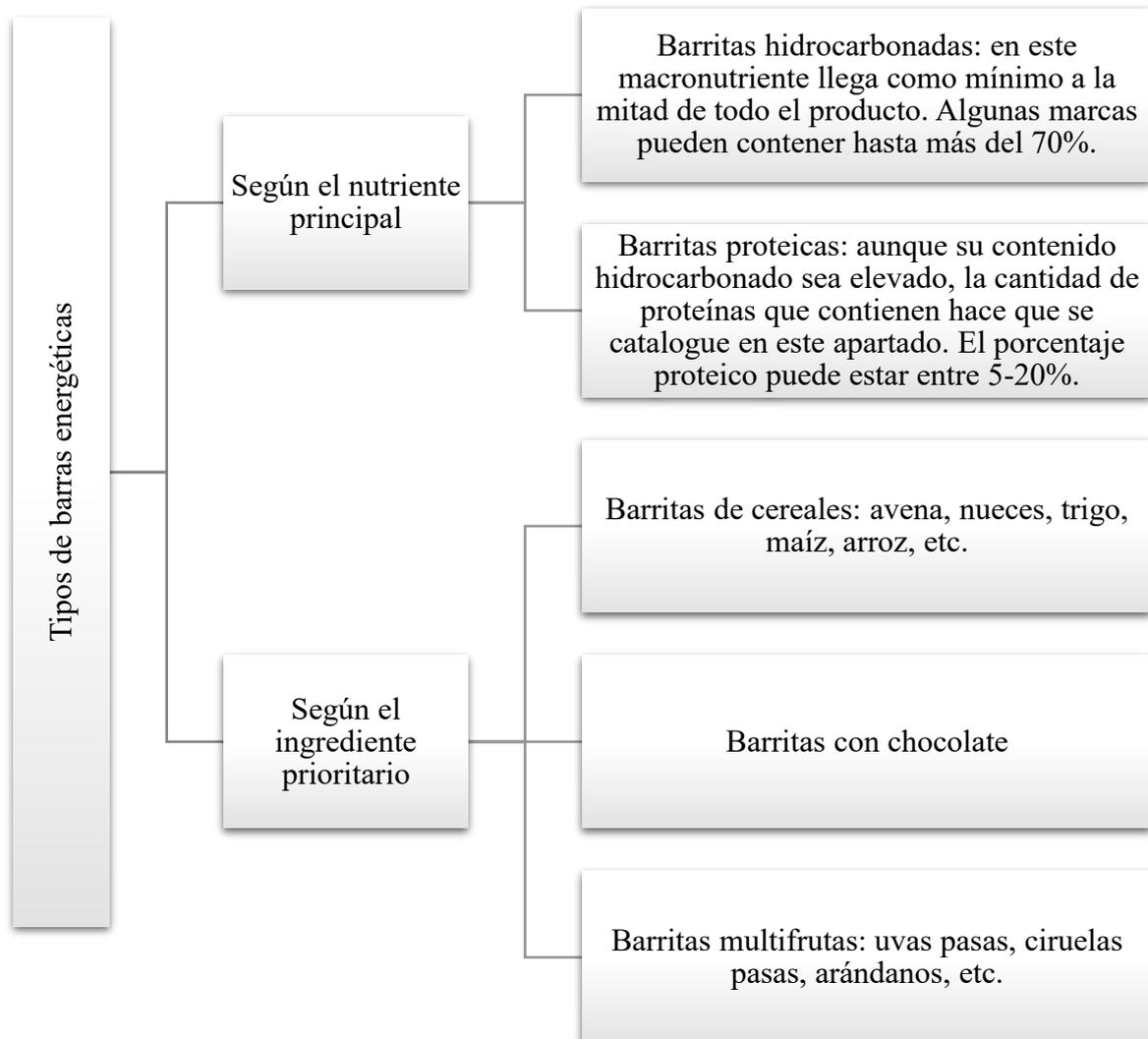
Las frutas proporcionan una gran cantidad de energía, no obstante, en su mayoría son ácidos grasos insaturados que proporcionan efectos positivos en la salud, por ejemplo, los frutos deshidratados o secos contemplan componente de alto valor y perfil nutricional, ya que contienen aminoácidos y proteínas que promueven el desarrollo muscular adicional de su alto contenido vitamínico.

1.2.1.3. Tipos de Barras Energéticas

Las barras energéticas se clasifican según varios criterios detallados a continuación:

Figura 2

Tipos de barras energéticas



Nota. La figura muestra los tipos de barras energéticas. (Andramunio, 2021). Elaborado por autores.

En definitiva, cada tipo de barra energética tiene una función específica, por ejemplo, las hidrocarbonadas se consumen más para hacer deportes intensos y de tiempos prolongados, en tanto a las proteicas, estas tienen más cantidad de hidratos y mejoran el rendimiento de actividades que requieran de mayor esfuerzo físico.

1.2.1.4. Composición Química de las Barras Energéticas

Los Carbohidratos

Son biomoléculas que están presentes en la naturaleza como materia vegetal y animal, su rol en la dieta es el de producir energía, sin embargo, cuando hay excesiva presencia de los mismos, el cuerpo los convierte en glucógeno y triacilglicerol que se almacena a largo plazo y que, si se utilizan en dietas bajas en carbohidratos, lo que resultaría es que el cuerpo se vea en la necesidad de hacer uso de otras fuentes de energía de almacenamiento como los lípidos (De la Plaza, Llanos, Pelayo, & Begoña, 2023).

Se reconocen algunos tipos de carbohidratos tales como:

- Monosacáridos, que son azúcares sencillos que no logran separarse en moléculas pequeñas, convirtiéndola en la principal fuente de combustible del organismo, por lo que la glucosa es el monosacárido principal para producir energía.
- Disacáridos, en donde predomina la sacarosa, la lactosa y el azúcar de la leche, la maltosa proveniente del almidón y la celobiosa.
- Polisacáridos, como el almidón, glucógeno y la celulosa que se forman a partir de varias unidades de glucosa y que provocan digestión de di y poli sacáridos (Moreno & Capponi, 2020).

Las Proteínas

Las proteínas son macromoléculas que se muestran en las células vivas y en el cuerpo humano, esto representa al menos el 50% del peso seco, por lo que es esencial en los tejidos de animales como piel, uñas y músculos, de manera que se encuentran formados por aminoácidos que contienen carbono, oxígeno, nitrógeno e hidrógeno (Moya, 2024).

La carga diaria de proteína que el organismo debe consumir es entre 70 y 100 gr que se obtiene por el tipo de alimentación, y de 35 a 200 gr de la proveniente del organismo que se generan a partir de las enzimas digestivas, cabe resalta que por las heces se pierde entre

6 y 12gr de proteína, por lo que el ácido gástrico es crucial en la desnaturalización de la proteína incrementando su susceptibilidad al hidrolisis por proteasa (Gómez & Gómez, 2021).

Los Lípidos o grasas

Estos son un componente esencial en la dieta alimentaria, ya que contiene moléculas biológicas que permiten al organismo almacenar energía a largo plazo debido a su composición de fosfolípidos y membranas celulares. En este sentido, las grasas ofrecen al organismo 9kcal/g y se almacenan sin agua debido a su característica hidrófobo, por lo que el volumen de tejido adiposo contiene entre el 80 y 90% de grasa, por lo que el consumo excesivo de grasas ocasiona el sobre peso y riesgos de enfermedades que afectan al corazón (Castañeda, 2025).

Los lípidos o grasas se pueden dividir en:

- Grasas saturadas, que se producen por la grasa animal como la mantequilla, yema de huevo, carne grasa, queso, entre otros, y de algunos aceites vegetales como el de coco y de palma, su consumo en altas cantidades podría representar un riesgo cardiovascular.
- Grasas insaturadas, son las que se observan en el aceite de oliva y frutos secos o semillas y se destacan por su aporte de Omega-3, también se encuentran en el pescado azul y vegetales, este tipo de grasas no las genera el organismo, así que deben estar presentes en la dieta (Peña & Tabuenca, 2024).

Las Calorías

Se entiende como calorías a la cantidad de calor que necesita el organismo para elevar la temperatura de un gramo de agua y para su correcta función es necesario que el cuerpo tenga un aporte continuo de energía y función correctamente el corazón, el sistema nervioso y en conjunto permitan efectuar actividades físicas.

1.2.1.5. Procedencia de la Energía para el Organismo

Se comprende como valor energético o calórico de un alimento, al aporte de energía que proporciona cuando es oxidado o metabolizado para producir dióxido de carbono y agua, destacando que todos los alimentos pueden producir energía, sin embargo, no todos tienen el mismo nivel de aporte, por tal razón se muestran en kilocalorías y se señalan los de mayor predominio:

Tabla 1

Aporte de energía al organismo

Fuente	Aporte
Hidratos de carbono	4 kilocalorías por gramo
Proteínas	4 kilocalorías por gramo
Grasas	9 kilocalorías por gramo

Nota. La tabla muestra el aporte energético de los alimentos. (Navarrete & Bonilla, 2025).

Elaborado por autores.

Asimismo, el cuerpo humano posee reservas energéticas en su organismo, las cuales se explican en la siguiente tabla:

Tabla 2

Reservas energéticas en el organismo

Energía reservada	Tejido	Gramos	Kilocalorías
Glucógeno	Hígado	70	280
Glucógeno	Músculo	120	450
Glucosa	Fluidos corporales	20	80
Grasas	Adiposo	15000	135000

Nota. La tabla muestra las reservas energéticas en el organismo. (Saintila, 2024). Elaborado por autores.

La tabla anterior expresa que las reservas energéticas que tiene una persona promedio son considerables, las mismas que almacenan grasas en el tejido adiposo con mayor valor,

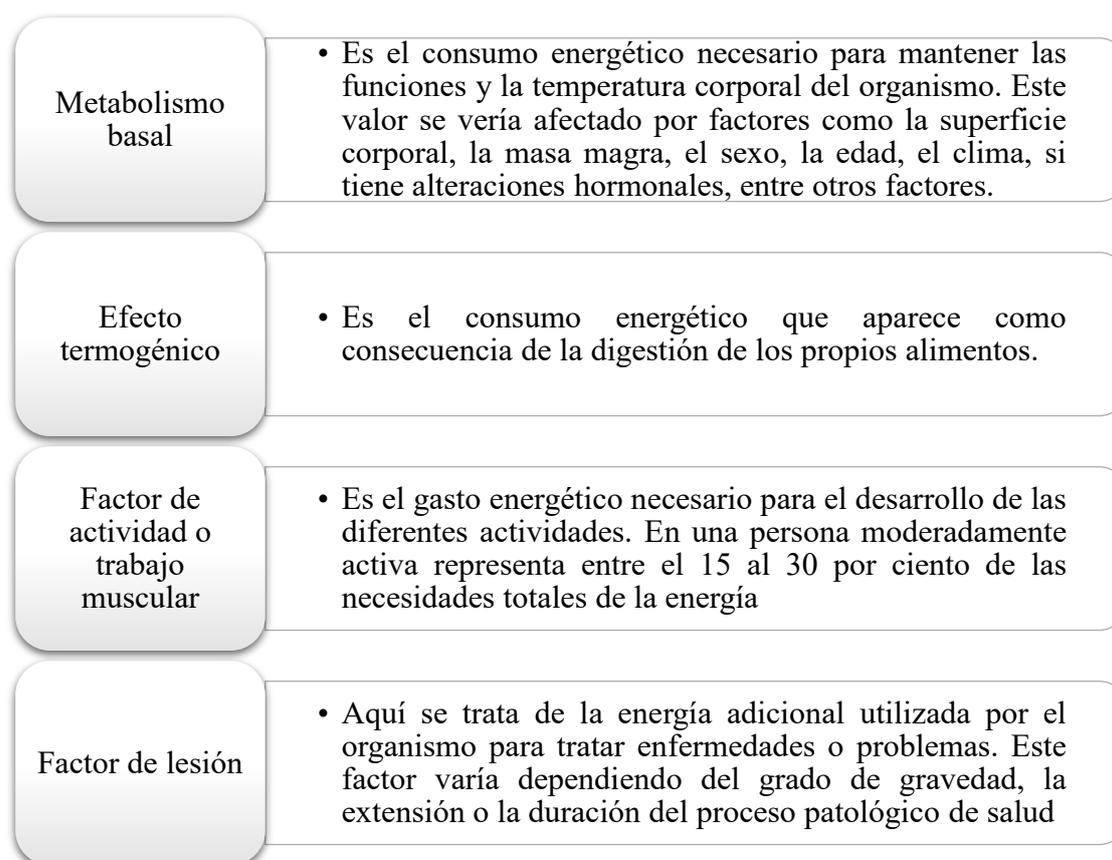
por lo que es la principal fuente de reserva, en este caso, se observa que la proteína no se menciona y es porque a diferencia de las grasas y carbohidratos, estas no tienen almacenamiento inerte, reconociendo así que su consumo es necesario y debe contemplarse dentro de las dietas alimenticias.

1.2.1.6. Cantidad de Calorías Recomendada por Día

Sobre la cantidad de calorías recomendada por día, es importante tener en cuenta que es un nutriente necesario para el funcionamiento activo del cuerpo humano, por lo que mantiene un estado nutricional, de salud y de forma física correcta, sin embargo, estas condiciones se determinan por diversos factores explicados en la siguiente figura:

Figura 3

Tipo de calorías recomendadas para aporte energético



Nota. La figura muestra la necesidad energética del organismo. (Palacios, 2024). Elaborado por autores.

La Academia de Ciencias, Ingeniería y Medicina de EU citado por Cuervo et al. (Cuevo, Corbalán, & Cabrerizo, 2019) determina los siguientes valores como recomendación diaria de macronutrientes:

Tabla 3

Recomendación energética por grupo de edad

Edades	Total de agua (L/día)	Carbohidratos (g/día)	Fibra total (g/día)	Proteína (g/día)
Hombres				
1 a 3 años	1.3	130	19	13
4 a 8 años	1.7	130	25	19
9 a 13 años	2.4	130	31	34
14 a 18 años	3.3	130	38	52
19 a 50 años	3.7	130	38	56
Mujeres				
1 a 3 años	1.3	130	19	13
4 a 8 años	1.7	130	25	19
9 a 13 años	2.1	130	10	34
14 a 18 años	2.3	130	11	46
19 a 50 años	2.7	130	12	46

Nota. La tabla muestra la recomendación energética por grupo de edad. (Cuevo, Corbalán, & Cabrerizo, 2019). Elaborado por autores.

1.2.1.7. Descripción de Ingredientes Base para la Elaboración de Barras Energéticas

A continuación, se detallan los ingredientes o grupos de ingredientes a utilizar en el presente proyecto:

Legumbres

Las legumbres son plantas que poseen semillas ricas en proteínas, fibra, hierro, zinc, entre otros que forman parte de un grupo importante para las dietas vegetarianas o conocidas también como veganas, ya que también contemplan aportes de carbohidratos que son de

lenta digestión y proporcionan una mayor saciedad. Entre las legumbres más destacadas para la elaboración de barras energéticas se encuentran los garbanzos, las lentejas y los granos como fréjol que, si son deshidratados o en formas de harina, proporcionan mayor cantidad de fibra y antioxidantes que ayudan a mejorar el perfil funcional de este tipo de productos (Castañeda, 2025).

Cereales

Los cereales son granos comestibles que poseen potencial en el almidón, por lo que aporta carbohidratos necesarios para el régimen alimenticio de las personas, ya que, a más de proveer proteínas, también otorga fibra dietética y vitaminas B y minerales, destacando como principales a la avena, el trigo, el maíz y el arroz (Guevara, 2024).

Pseudocereales

Los pseudocereales también son un tipo de semillas no gramíneas que contiene alto contenido de almidón como los cereales, pero que, sin embargo, no contienen mayores componentes de nutrientes y se destacan más por su aporte proteico, es decir, el perfil de aminoácidos que proporciona es esencial también porque tienen ausencia de gluten. Entre los pseudocereales más comunes se encuentra la quinua, el amaranto y el trigo sarraceno (Pérez, 2023).

1.3.Marco Legal y Ambiental

En el presente apartado, se abordan las contextualizaciones legales y ambientales que fundamentan y además sustentan el desarrollo de este proyecto de elaboración de una barra energética a base de vegetales, cereales y pseudocereales.

1.3.1. Constitución de la República del Ecuador

La Carta Magna del Ecuador identifica como parte del derecho fundamental de las personas el acceso a una alimentación adecuada y totalmente saludable, respaldando así la soberanía alimentaria del país, por lo que en el Art. 13, se garantiza que las personas y

comunidades tengan libre acceso y de forma constante a los alimentos altamente nutritivos, seguros y culturalmente aceptables, priorizando de tal manera a la producción local y que se respeten los criterios y principios de la diversidad cultural y tradiciones del pueblo (CRE, 2008).

1.3.2. **Ley Orgánica de la Salud**

El Código Orgánico de la Salud constituye el principal marco legal que regula la salud pública en el país, incluyendo aspectos esenciales de la seguridad alimentaria.

Entre sus disposiciones más relevantes se incluyen:

Supervisión sanitaria de alimentos y bebidas: Establece los lineamientos para su producción, importación, exportación, almacenamiento, distribución y venta.

Registro sanitario obligatorio: Todo producto alimenticio debe contar con un registro otorgado por la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (ARCSA) (Ley Orgánica de Salud, 2012).

1.3.3. **Ley Orgánica del Régimen de Soberanía Sanitaria (LORSA)**

Esta ley sienta las bases para proteger y fortalecer la soberanía alimentaria en el país. Promueve la producción y el consumo de alimentos saludables y nutritivos, incentivando prácticas agrícolas sostenibles y la conservación de la biodiversidad. Asimismo, incluye regulaciones sobre el etiquetado y la comercialización de productos alimentarios (LORSA, 2009).

1.3.4. **Normativa de Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (ARCSA)**

La ARCSA es la entidad responsable de regular, controlar y supervisar la calidad sanitaria de los productos destinados al consumo humano, con énfasis en alimentos, bebidas y suplementos nutricionales. Esta agencia emite disposiciones técnicas obligatorias que

deben cumplirse en todas las etapas de la cadena alimentaria, desde la elaboración hasta la comercialización.

Entre sus funciones se encuentran:

Establecer requisitos técnicos para el registro, etiquetado y control de productos alimenticios.

Realizar inspecciones y controles periódicos para asegurar el cumplimiento de las normas de inocuidad alimentaria.

Emitir alertas sanitarias y retirar del mercado productos que representen riesgos para la salud pública.

Estas regulaciones contribuyen a garantizar que los alimentos que llegan al consumidor cumplan con los estándares de calidad, seguridad e información transparente, conforme a lo establecido por la legislación ecuatoriana vigente (ARCSA, 2023).

1.3.5. Normativa Técnica Ecuatoriana (INEN)

El Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) establece normas técnicas obligatorias y voluntarias que regulan la calidad, composición, etiquetado y condiciones de los productos alimenticios que se producen, importan o comercializan en el Ecuador. Estas normas son fundamentales para asegurar la inocuidad y el cumplimiento de parámetros nutricionales y sanitarios exigidos por la legislación.

En el caso de alimentos procesados, las normas INEN definen criterios específicos como:

Contenido nutricional (niveles permitidos de grasas, azúcares, sodio, etc.).

Etiquetado obligatorio (información clara sobre ingredientes, fechas de vencimiento, lote, advertencias de alérgenos, etc.).

Parámetros microbiológicos y físico-químicos que deben respetar los productos alimenticios.

La aplicación de estas normas busca proteger al consumidor, garantizar productos seguros y transparentes, y fomentar buenas prácticas de manufactura en la industria alimentaria (INEN, 2015).

1.4. Hipótesis y Variables

1.4.1. Hipótesis

La elaboración de una barra energética a base de vegetales, cereales y pseudocereales permitirá cumplir con los criterios de calidad de los organismos reguladores para su consumo humano.

1.4.2. Identificación de las Variables

- **Variable Independiente:** Elaboración de la barra energética
- **Variable Dependiente:** Criterios de calidad (valoración energética)

1.4.3. Operacionalización de las Variables

1.4.3.1. Operacionalización de la Variable Independiente

Tabla 4

Operacionalización variable independiente

Variable	Dimensión	Indicadores	Ítems
Elaboración de la barra energética	Tipo de ingredientes	- Legumbres - Cereales - Pseudocereales	¿Qué ingredientes se utilizaron?
	Técnica de Elaboración	Método de cocción o proceso utilizado	¿Cuál fue el método de cocción?
	Aporte nutricional	- Contenido de proteínas - Contenido de carbohidratos - Contenido de fibra	¿Se mantuvieron sus propiedades nutricionales?

-
- Contenido de valor calórico
-

Fuente: Elaborado por autores

1.4.3.2. Operacionalización de la Variable Dependiente

Tabla 5

Operacionalización variable dependiente

Variable	Dimensión	Indicadores	Ítems
Criterios de calidad	Composición nutricional	Contenido de nutrientes y aporte calórico	Gramos de proteínas, grasas, carbohidratos, azúcares, lípidos.
	Perfil lipídico	Contenido de lípidos	Miligramos de sodio Kilocalorías de energía

Fuente: Elaborado por autores

1.5. Marco Metodológico

1.5.1. Modalidad Básica de la Investigación

La modalidad empleada en este estudio fue de tipo bibliográfico y documental, así como experimental y descriptivo efectuado en estudio de campo.

Fue de campo porque se estudió el objeto de estudio desde su realidad, sin modificar las propiedades de los productos, es decir, en su ambiente natural sin modificaciones por parte del investigador.

Asimismo, fue de tipo bibliográfico ya que se respaldaron cada uno de los criterios emitidos a través de estudios que antecedieron al presente, esto con el propósito de comprender las variables investigadas y familiarizarse sobre el tema y de esta manera sustentar información obtenida con la ya existente.

Por otra parte, la investigación de tipo experimental se empleó con la finalidad de evidenciar un impacto de una variable sobre otra, es decir, se aplicó un estudio de enfoque científico mediante el experimento que es la creación de la barra energética a base de los ingredientes antes mencionados.

1.5.2. Enfoque

El enfoque del estudio fue de tipo mixto, es decir, cualitativo y cuantitativo debido a que se pretendió cualificar los ingredientes de la barra energética deseada y se hizo un análisis descriptivo para cuantificar el aporte energético del producto final.

1.5.3. Nivel de Investigación

El nivel de la investigación fue descriptivo, puesto que se presentó de forma detallada el conocimiento previo sobre las características del fenómeno estudiando, pretendiente comprender su manifestación dentro de un grupo específico de individuos. En este sentido, se llevó a cabo estudios fenomenológicos que permitieron identificar y describir las representaciones efectuadas dentro de un grupo humano frente a un fenómeno específico.

1.5.4. Población de Estudio

Como población de estudio, se consideraron todos los tipos de ingredientes para la creación de una barra energética, esto debido a que el enfoque principal de este estudio es formular el producto en un entorno controlado de laboratorio.

1.5.5. Tamaño de la Muestra

Como muestra, se identificó a los ingredientes específicos para el diseño de esta barra nutricional destacando los cereales, legumbres y pseudo cereales.

1.5.6. Técnicas de Recolección de Datos

Como técnicas para la recolección de datos, se utilizaron un conjunto de herramientas que permitieron describir cada uno de los ingredientes utilizados en la barra energética, detalladas a continuación:

Tabla 6*Técnicas de recolección de datos*

Instrumento de Medición	Dimensión	¿Cómo?
Análisis de laboratorio	- Composición de nutrientes - Composición calórica - Composición vitamínica - Perfil lipídico	Análisis químico, cromatográfico.
Comparación	- Normas y requerimientos para su aprobación	Revisar y comparar las etiquetas y requerimientos conforme las normas establecidas.

Nota. La tabla evidencia los instrumentos efectuados para recolectar datos. Elaborado por autores.

1.5.7. Plan de Recolección de Datos

Para el plan de recolección de datos, se desarrolló a siguiente tabla:

Tabla 7*Plan de recolección de datos*

Ítem	Preguntas frecuentes	Observación
1	¿Para qué?	Elaboración de una barra energética
2	¿Objeto de estudio?	Barra energética: legumbres, cereales, pseudo cereales
3	¿Qué aspectos se analizan?	Físico-químicos Bromatología
4	¿Quiénes realizan el estudio?	Cañarte García Matheus Leonardo y Cevallos Castro María José
5	¿Cuándo se efectúa el estudio?	Junio-julio 2025
6	¿En qué lugar se efectuará el estudio?	Laboratorio CESECCA (centro de servicios para el control de la calidad) ULEAM

7	¿En cuántas ocasiones se realizará?	Una vez
8	¿Con qué técnicas se efectuará?	Campo, bibliográfica, experimental y descriptiva.
9	¿Con qué instrumentos lo efectuará?	Análisis de laboratorio
10	¿En qué situación?	Fisicoquímicos Bromatológicos

Nota. La tabla evidencia el plan de recolección de datos. Elaborado por autores.

1.5.8. Procesamiento de la Información

Los datos se procesarán en Excel una vez obtenido los resultados de los análisis antes mencionados.

Capítulo 2. Diagnóstico o Estudio de Campo

2.1. Identificación de los Insumos o Materias Primas

Durante el desarrollo de este proyecto se utilizaron insumos y materias primas específicas para la obtención del producto final que es la barra energética a base de legumbres, cereales y pseudo cereales:

2.1.1. *Harina de Garbanzo*

Tabla 8

Identificación de materia prima: harina de garbanzo

Nombre común	Harina de garbanzo
Tipo	Harina vegetal
Nombre Científico	Cicer Arietinum
Procedencia	Sierra de Ecuador
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> - Es libre del gluten - Alto en proteína vegetal - Textura cremosa al cocinar
Beneficios población adulta	<ul style="list-style-type: none"> - Mejora la digestión - Ayuda al control glucémico - Fortalece la masa muscular
Beneficios población infantil	<ul style="list-style-type: none"> - Rico en proteínas vegetales: Favorece el desarrollo muscular y la formación de tejidos en crecimiento. - Fuente de hierro vegetal: Contribuye a prevenir la anemia, especialmente en niños con dietas bajas en carnes. - Alto contenido de fibra: Mejora la digestión, regula el tránsito intestinal y mantiene un microbiota intestinal saludable. - Aporte de carbohidratos complejos: Brinda energía sostenida, ideal para la actividad física y el rendimiento escolar.

-
- Contiene vitaminas del grupo B (como ácido fólico): Esenciales para el desarrollo neurológico y la formación de nuevas células.
 - Buena fuente de minerales como magnesio, zinc y fósforo: Importantes para el sistema inmune, el metabolismo y el desarrollo óseo.
-

2.1.2. *Quinoa Inflada*

Tabla 9

Identificación de materia prima: quinoa inflada

Nombre común	Quinoa inflada
Tipo	Cereal andino
Nombre Científico	Chenopodium quinoa
Procedencia	Sierra Ecuador (Cotopaxi – Chimborazo – Imbabura)
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> - Alto en proteína - Crujiente - Versátil en sus presentaciones
Beneficios población adulta	<ul style="list-style-type: none"> - Mejora la energía - Fortalece el sistema inmunológico - Ideal en dietas veganas
Beneficios población infantil	<ul style="list-style-type: none"> - Alto contenido proteico: Contiene todos los aminoácidos esenciales, lo que favorece el crecimiento y desarrollo muscular en niños. - Fuente de hierro y zinc: Apoya la formación de glóbulos rojos y el fortalecimiento del sistema inmunológico. - Rica en fibra: Mejora la digestión y previene el estreñimiento. - Fácil de digerir: La textura inflamada es más liviana y adecuada para el sistema digestivo infantil.

2.1.3. *Ajonjolí Tostado*

Tabla 10

Identificación de materia prima: ajonjolí tostado

Nombre común	Ajonjolí
Tipo	Semilla oleaginosa
Nombre Científico	Sesamun indicum
Procedencia	Costa de Ecuador, especialmente Manabí y Los Ríos
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> - Es rico en grasas saludables - Sabor tostado atractivo
Beneficios población adulta	<ul style="list-style-type: none"> - Es antioxidante - Regula el colesterol - Fortalece los huesos
Beneficios población infantil	<ul style="list-style-type: none"> - Fuente de calcio: Es fundamental para el desarrollo de huesos y dientes fuertes. - Rico en grasas saludables (omega-6): Contribuye al desarrollo cerebral y al sistema nervioso. - Aporte de hierro y magnesio: Importantes para el metabolismo energético y el funcionamiento muscular. - Buena fuente de proteínas vegetales: Complementa la nutrición infantil en dietas sin carne.

2.1.4. *Mora Deshidrata*

Tabla 11

Identificación de materia prima: mora deshidrata

Nombre común	Mora
Tipo	Fruta deshidratada
Nombre Científico	Rubus glaucus
Procedencia	Pichincha y Tungurahua

Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> - Fácil conservación - Sabor dulce y ácido - Alto contenido en fibra
Beneficios población adulta	<ul style="list-style-type: none"> - Mejora la salud digestiva - Contiene antioxidantes - Fortalece la vista
Beneficios población infantil	<ul style="list-style-type: none"> - Alta en antioxidantes (vitamina C y antocianinas): Refuerza el sistema inmune y protege contra infecciones. - Buena fuente de fibra: Mejora la digestión y favorece la salud intestinal. - Aporta hierro vegetal: Ayuda a prevenir la anemia infantil. - Sabor agradable: Facilita la aceptación en la dieta infantil como snack saludable.

2.1.5. *Fresa Deshidratada*

Tabla 12

Identificación de materia prima: fresa deshidratada

Nombre común	Fresa
Tipo	Fruta deshidratada
Nombre Científico	Fragaria vesca
Procedencia	Carchi y Tungurahua de la Sierra ecuatoriana
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> - Aporta dulce natural - Vitamina C - No requiere refrigeración
Beneficios población adulta	<ul style="list-style-type: none"> - Mejora el sistema inmunológico - Protege la piel - Aporta fibra
Beneficios población infantil	<ul style="list-style-type: none"> - Rica en vitamina C: Favorece la absorción de hierro y mejora las defensas naturales.

-
- Aporte de antioxidantes: Contribuyen a la protección celular y al buen funcionamiento del cerebro.
 - Fuente de fibra natural: Ayuda a mantener una buena salud digestiva.
 - Bajo índice glucémico: Aporta dulzor natural sin elevar bruscamente el azúcar en sangre.
-

2.1.6. *Chocolate en Barra 100% Cacao*

Tabla 13

Identificación de materia prima: chocolate en barra 100% cacao

Nombre común	Chocolate
Tipo	Derivado de cacao fino aroma
Nombre Científico	Theobroma cacao
Procedencia	Manabí
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> - No contiene azúcares añadidos - Posee un intenso sabor - Es alto en polifenoles
Beneficios población adulta	<ul style="list-style-type: none"> - Mejora el estado de ánimo - Es cardioprotector - Estimula el sistema nervioso
Beneficios población infantil	<ul style="list-style-type: none"> - Rico en antioxidantes flavonoides: Apoya el desarrollo cognitivo y protege el sistema nervioso. - Contiene magnesio: Esencial para la función muscular y el metabolismo energético. - Mejora el estado de ánimo: Estimula la producción de serotonina, útil para el bienestar emocional infantil. - Energético natural: Aporta energía saludable si se consume con moderación.

2.1.7. *Semilla de Chía*

Tabla 14

Identificación de materia prima: semilla de chía

Nombre común	Chía
Tipo	Semilla oleaginosa
Nombre Científico	Salvia hispánica
Procedencia	Sierra de Ecuador y algunas zonas tropicales
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> - Es rico en Omega-3 - Mucílago vegetal - Tiene alta capacidad de absorción
Beneficios población adulta	<ul style="list-style-type: none"> - Regula el tránsito intestinal - Hidrata la piel - Ayuda a controlar el peso
Beneficios población infantil	<ul style="list-style-type: none"> - Altas en ácidos grasos omega-3: Benefician el desarrollo cerebral y la concentración. - Ricas en fibra soluble: Mejoran el tránsito intestinal y regulan los niveles de glucosa. - Aporte de calcio, fósforo y magnesio: Importantes para el desarrollo óseo. - Buena fuente de proteínas vegetales: Apoyan el crecimiento saludable.

2.1.8. *Miel de Abeja*

Tabla 15

Identificación de materia prima: miel de abeja

Nombre común	Miel
Tipo	Endulzante natural
Nombre Científico	Apis mellífera
Procedencia	Zonas rurales en la Costa y Amazonía
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> - Es un conservante natural

	- Tiene alto poder del endulzante natural
	- Su textura es densa
Beneficios población adulta	- Mejora la capacidad energética
	- Es antibacteriana
	- Mejora las afecciones respiratorias
Beneficios población infantil	- Energía natural rápida: Ideal para niños activos o con necesidades energéticas aumentadas.
	- Propiedades antimicrobianas y antioxidantes: Ayuda a prevenir infecciones respiratorias y fortalece el sistema inmune.
	- Alivia la tos y el dolor de garganta: Útil en resfriados leves.
	- Sabor agradable y natural: Puede reemplazar azúcares refinados en preparaciones infantiles.

2.2. Caracterización de los Insumos o Materias Primas

El análisis de las materias primas es componente primordial que no solo tiene un enfoque en la calidad y seguridad del producto final, sino que también sus propiedades, por lo cual se realizó una caracterización bromatológica, enfocada en determinar de composición nutricional de cada ingrediente y establecer su aporte funcional dentro de la formulación.

Las materias primas, ingredientes e insumos antes ya mencionados fueron analizados minuciosamente en el Laboratorio CESECCA, con el fin de garantizar su adecuada formulación.

Los métodos aplicados en esta etapa se fundamentaron en normativas nacionales, y son propios del laboratorio mencionado, el mismo que está acreditado como Organismo de Evaluación de la Conformidad por el servicio de Acreditación Ecuatoriano. En la siguiente sección se describen los parámetros evaluados durante el proceso de caracterización de las materias primas que se utilizarán para la elaboración de las barras energéticas:

- Carbohidratos,

- Cenizas,
- Energía,
- Humedad,
- Materia grasa,
- Proteína total,
- Sodio y,
- Azúcares totales

2.2.1. Mora deshidratada

Tabla 16

Caracterización del Insumo: Mora deshidratada

Perfil Bromatológico: Mora Deshidratada		
Contenido Nutricional	Unidades	Resultados
Carbohidratos	%	77,5
Cenizas	%	2,4
Energía	Kcal/g	325
Humedad	%	4
Grasas	%	2,5
Proteínas	%	10
Sodio	mg/100g	0,02
Azúcares	%	45
Fibra	%	12,5

Fuente: Elaborada por los autores

2.2.2. Harina de garbanzo

Tabla 17

Caracterización del Insumo: Harina de garbanzo

Perfil Bromatológico: Harina De Garbanzo		
Contenido nutricional	Unidades	Resultados
Carbohidratos	%	57,8
Cenizas	%	2,5
Energía	Kcal/g	387
Humedad	%	10
Grasas	%	6,7
Proteínas	%	22,4
Sodio	mg/100g	64
Azúcares	%	45
Fibra	%	10,8

Fuente: Elaborada por los autores

2.2.3. Quinua inflada

Tabla 18

Caracterización del Insumo: Quinua Inflada

Perfil Bromatológico: Quinua Inflada		
Contenido Nutricional	Unidades	Resultados
Carbohidratos	%	64.2
Cenizas	%	2.3
Energía	Kcal/g	368
Humedad	%	13
Grasas	%	6.1
Proteínas	%	12.2
Sodio	mg/100g	5
Azúcares	%	0.9
Fibra	%	7.0

Fuente: Elaborada por los autores

2.2.4. Ajonjolí tostado

Tabla 19

Caracterización del Insumo: Ajonjolí tostado

Perfil Bromatológico: Ajonjolí Tostado		
Contenido Nutricional	Unidades	Resultados
Carbohidratos	%	23.4
Cenizas	%	4.7
Energía	Kcal/g	573
Humedad	%	4
Grasas	%	49.7
Proteínas	%	17.7
Sodio	mg/100g	11
Azúcares	%	0.3
Fibra	%	11.8

Fuente: Elaborada por los autores

2.2.5. Fresa deshidratada

Tabla 20

Caracterización del Insumo: Fresa Deshidratada

Perfil Bromatológico: Fresa Deshidratada		
Contenido Nutricional	Unidades	Resultados
Carbohidratos	%	77,5
Cenizas	%	3,60
Energía	Kcal/g	325
Humedad	%	5,5

Grasas	%	2,5
Proteínas	%	10
Sodio	mg/100g	4
Azúcares	%	45
Fibra	%	12,5

Fuente: Elaborada por los autores

2.2.6. Chocolate al 100%

Tabla 21

Caracterización del Insumo: Chocolate al 100%

Perfil Bromatológico: Chocolate Al 100%		
Contenido Nutricional	Unidades	Resultados
Carbohidratos	%	18
Cenizas	%	2
Energía	Kcal/g	617
Humedad	%	2
Grasas	%	48
Proteínas	%	16
Sodio	mg/100g	3
Azúcares	%	0
Fibra	%	13

Fuente: Elaborada por los autores

2.2.7. Semillas de chía

Tabla 22

Caracterización del insumo: Semillas de chía

Perfil Bromatológico: Semillas De Chía		
Contenido Nutricional	Unidades	Resultados

Carbohidratos	%	42,1
Cenizas	%	4,3
Energía	Kcal/g	486
Humedad	%	6
Grasas	%	30,7
Proteínas	%	16,5
Sodio	mg/100g	16
Azúcares	%	0,9
Fibra	%	34,4

Fuente: Elaborada por los autores

2.2.8. Miel

Tabla 23

Caracterización del Insumo: Miel

Perfil Bromatológico: Miel		
Contenido Nutricional	Unidades	Resultados
Carbohidratos	%	82,4
Cenizas	%	0,2
Energía	Kcal/g	304
Humedad	%	17,1
Grasas	%	0
Proteínas	%	0,3
Sodio	mg/100g	4
Azúcares	%	82,1
Fibra	%	0,2

Fuente: Elaborada por los autores

2.3. Formulación Teórica

El cálculo matricial es una disciplina matemática que emplea matrices para resolver problemas de alta complejidad. Una matriz se define como un conjunto de números organizados en filas y columnas, lo que facilita la representación y manipulación

estructurada de datos. Cada número contenido en la matriz se denomina “elemento” y su ubicación se determina mediante la intersección específica de una fila y una columna.

En el ámbito de la industria alimentaria, el cálculo matricial se aplica para optimizar y analizar diversos aspectos de los procesos productivos, entre los que se destacan:

- **Formulación de productos:**

La combinación de ingredientes en proporciones específicas para alcanzar un perfil nutricional predeterminado puede ser abordada mediante el cálculo matricial, que permite resolver sistemas de ecuaciones destinados a equilibrar nutrientes, calorías y costos.

- **Control de calidad:** Las matrices facilitan el análisis de datos relacionados con el control de calidad, tales como la variabilidad en la composición del producto, la uniformidad en parámetros sensoriales como el color y el sabor, así como la identificación de posibles contaminantes.

- **Modelado y simulación:** Las matrices se emplean para modelar fenómenos de transferencia de calor y masa en alimentos, así como para estudiar la estabilidad de los productos. Esto posibilita la simulación del comportamiento de los alimentos frente a variaciones en temperatura, humedad y otras condiciones durante su procesamiento o almacenamiento.

Para el presente trabajo, se desarrolló una matriz utilizando el software Excel, el cual permite crear, organizar y analizar datos en formato tabular de manera intuitiva y eficiente. Esta matriz fue elaborada bajo la supervisión del Ingeniero Fernando Veloz, tutor asignado para la investigación.

Seguidamente, se presentan tablas de cálculo que, a través de fórmulas matemáticas y procedimientos analíticos, permiten predecir la composición final de la bebida, considerando los niveles de los parámetros de interés. Estas tablas fueron diseñadas con el

propósito de estimar con precisión la concentración de cada nutriente en función de las proporciones de insumos empleados en la formulación. De este modo, se garantiza que el producto final cumpla con los requisitos nutricionales establecidos, optimizando su perfil desde el punto de vista nutricional.

2.3.1. Matriz para la barra energética con mora deshidratada

Una vez caracterizados los insumos, a continuación, se muestra el cálculo matricial que se realizó para la barra energética con mora deshidratada. En 100 gr producto se obtendrá:

Tabla 24

Calculo matricial para la barra energética con mora deshidratada

Parámetro / Unidad	Ingrediente s	Harina de Garbanzo	Quinoa inflada	Ajonjolí	Chía	Miel	Mora Deshidratada	Chocolate 100%	Mezcla final
	Masa (%)	0,3667	0,2667	0,0667	0,05	0,1	0,0833	0,0667	100.00
Sodio	Mg	64	5	11	16	4	0.02	3	28.49
Azúcar	%	45	0.9	0.3	0.9	82	45	0	21.59
Grasa	%	6.7	6.1	49.7	31.0	0	2.5	48	12.25
Proteína	%	22.4	12.2	17.7	16.5	0.3	8.8	16	8.21
Carbohidratos	%	54	64	24	10	80	65	12	49.22
Humedad	%	11	13	5	7	18	4	3	10.28
Cenizas	%	3	2.5	6.3	7	0.6	3.5	7	3.03
Energía	%	340	380	587	486	304	230	600	388.42
Fibra	%	17	7	12	34,4	0	12.5	10	12,33
								Total	100,00

Fuente: Elaborada por los autores

2.3.2. Matriz para la barra energética con fresa deshidratada

Una vez caracterizados los insumos, a continuación, se muestra el cálculo matricial que se realizó para la barra energética con mora deshidratada. En 100 gr producto se obtendrá:

Tabla 25

Calculo matricial para la barra energética con fresa deshidratada

Parámetro / Unidad	Ingredientes	Harina de Garbanzo	Quinoa inflada	Ajonjolí	Chía	Miel	Fresa Deshidratada	Chocolate 100%	Mezcla final
	Masa (%)	0,3667	0,2667	0,0667	0,05	0,1	0,0833	0,0667	100.00
Sodio	Mg	64	5	11	16	4	15	3	29.48
Azúcar	%	45	0.9	0.3	0.9	82	38	0	19.53
Grasa	%	6.7	6.1	49.7	31.0	0	2.5	48	12.26
Proteína	%	22.4	12.2	17.7	16.5	0.3	8	16	8.18
Carbohidratos	%	54	64	24	10	80	75	12	49.12
Humedad	%	11	13	5	7	18	8	3	11.48
Cenizas	%	3	2.5	6.3	7	0.6	5	7	3.42
Energía	%	340	380	587	486	304	260	600	384.55
Fibra	%	17	7	12	34,4	0	8	10	11.97
								Total	100,00

Fuente: Elaborada por los autores

2.4. Descripción del Proceso de Elaboración

En este apartado se incluyen los diagramas de bloques correspondientes al proceso de elaboración de las barras energéticas, los cuales muestra cada paso del proceso y sus apartados más cruciales de la elaboración, lo que permite visualizar de manera clara y ordenada las actividades necesarias para su desarrollo, cada etapa del proceso es descrita con precisión, destacando su función y la importancia de cada paso para asegurar que el producto final cumpla con los parámetro de calidad e indicadores nutricionales definidos en la formulación.

2.4.1. Barra Energética con mora

2.4.1.1. Diagramas de bloque de cada proceso

Ver ilustración 1 y 2 en Anexos

2.4.1.2. Descripción de las etapas

Tabla 26

Descripción para la elaboración de la Barra Energética Sabor Mora

Barra Energética Sabor Mora	
<i>Etapas</i>	<i>Descripción</i>
Recepción de los insumos	En esta etapa se reciben los ingredientes, se controla la calidad y aspecto físico de cada uno que es solicitado el proveedor.
Pesado	Este paso se inicia con la determinación de peso de cada uno de los ingredientes, previamente establecidos en la formulación.
Tamizado	En esta etapa es fundamental el tamizado de los ingredientes sólidos, para evitar los posibles grumos y asegurar una mezcla homogénea en las siguientes etapas del proceso.
Picado	El proceso inicia con el picado del chocolate y la fruta deshidratada correspondiente a la formulación, lo cual permite obtener tamaños adecuados, para evitar que sean invasivas en la mezcla, garantizando una buena textura en la barra.

Tostado	En esta etapa es importante tostar uno de los ingredientes de la barra el cual es ajonjolí, ya que permite reducir el sabor amargo característico del grano crudo, mejorando así su aceptabilidad sensorial. Adicionalmente, el tostado contribuye a aportar crocancia al producto final, lo que influye positivamente en la textura de la barra.
Mezclado	En este punto del proceso, se cuentan con todos los ingredientes previamente preparados, lo que permite proceder con la etapa de mezclado, asegurado que cada ingrediente se integre de manera uniforme para poder garantizar la homogeneidad de la barra.
Moldeado	Una vez teniendo la mezcla homogeneizada, se procede con la etapa de moldeado de las barras, dando forma al producto.
Horneado	En esta etapa, las barras una vez moldeadas son sometidas a un proceso de horneado con el objetivo de tener, así estabilidad en estructura y consistencia en su forma, el tratamiento térmico se realiza durante 15 minutos.
Enfriamiento	Las barras se dejan enfriar a temperatura ambiente durante 15 minutos
Empacado	

Una vez que las barras han adquirido estructura y estabilidad, se procede a con la etapa de empaquetado, utilizando fundas selladas que aseguren la conservación del producto.

Tabla 27

Descripción para la elaboración de la Barra Energética Sabor fresa

Barra Energética Sabor fresa	
<i>Etapa</i>	<i>Descripción</i>
Recepción de los insumos	En esta etapa se reciben los ingredientes, se control la calidad y aspecto físico de cada uno que es solicita el proveedor.
Pesado	Este paso se inicia con la determinación de peso de cada uno de los ingredientes, previamente establecidos en la formulación.
Tamizado	En esta etapa es fundamental el tamizado de los ingredientes sólidos, para evitar los posibles grumos y asegurar una mezcla homogénea en las siguientes etapas del proceso.
Picado	El proceso inicia con el picado del chocolate y la fruta deshidratada correspondiente a la formulación, lo cual permite obtener tamaños adecuados, para evitar que sean invasivas en la mezcla, garantizando una buena textura en la barra.

Tostado

En esta etapa es importante tostar uno de los ingredientes de la barra el cual es ajonjolí, ya que permite reducir el sabor amargo característico del grano crudo, mejorando así su aceptabilidad sensorial. Adicionalmente, el tostado contribuye a aportar crocancia al producto final, lo que influye positivamente en la textura de la barra.

Mezclado

En este punto del proceso, se cuentan con todos los ingredientes previamente preparados, lo que permite proceder con la etapa de mezclado, asegurado que cada ingrediente se integre de manera uniforme para poder garantizar la homogeneidad de la barra.

Moldeado

Una vez teniendo la mezcla homogeneizada, se procede con la etapa de moldeado de las barras, dando forma al producto.

Horneado

En esta etapa, las barras una vez moldeadas son sometidas a un proceso de horneado con el objetivo de tener, así estabilidad en estructura y consistencia en su forma, el tratamiento térmico se realiza durante 15 minutos.

Enfriamiento

Las barras se dejan enfriar a temperatura ambiente durante 15 minutos

Empacado

Una vez que las barras han adquirido estructura y estabilidad, se procede a con la etapa de empaquetado, utilizando fundas selladas que aseguren la conservación del producto.

Fuente: Elaborador por los autores

2.5.Descripción y Caracterización del Producto Final (fórmula)

Una vez finalizada la elaboración de las barras energéticas, se procede a su descripción y caracterización. Esta etapa comprende el análisis de sus propiedades fisicoquímicas, sensoriales y nutricionales, lo cual permite verificar el cumplimiento de los estándares de calidad e inocuidad alimentaria establecidos. Además, este análisis garantiza que el producto final responda adecuadamente a las necesidades nutricionales y preferencias del consumidor objetivo.

2.6.Estudio de Costos

El análisis de costos es esencial para gestionar de manera eficiente los recursos en cualquier proyecto o sector. Como parte de esta investigación, el estudio de los costos servirá para evaluar la viabilidad económica de la propuesta y mejorar los procesos implicados, asegurando la sostenibilidad y competitividad de las bebidas nutricionales. Esta sección se centra en identificar, clasificar y examinar los costos relacionados con las distintas fases del proyecto, con el fin de crear un modelo financiero sólido y respaldado

2.6.1. Costos asociados a la Mano de Obra

La mano de obra representa uno de los componentes más significativos en la estructura de costos de cualquier actividad productiva o de servicios. Este rubro engloba los gastos derivados de las tareas realizadas por el personal necesario para llevar a cabo los

procesos operativos, administrativos y de soporte de una organización. El siguiente apartado se enfocará en detallar los diferentes elementos que conforman los costos asociados a la mano de obra y su clasificación:

Tabla 28

Sueldos mano de obra

Mano de obra necesaria (sueldos)				
Nomina	Cantidad	Sueldo Mensual (\$)	Total (\$)	Sueldo Anual (\$)
Jefe de producción	1	550	550	6600
Operadores	2	475	950	11400
Total	3	1025	1500	18000

Fuente: Elaborada por los autores

Tabla 29

Beneficios sociales de la mano de obra

Mano de obra necesaria (beneficios sociales)			
Nomina	Cantidad	Beneficios sociales (\$)	Total (\$)
Jefe de producción	1	1350	1350
Operadores	2	1080	2160
Total	3	2430	3510

Fuente: Elaborada por los autores

Tabla 30*Remuneración total de la mano de obra*

Mano de obra necesaria (remuneraciones: sueldos + beneficios sociales)				
Nomina	Cantidad	Remuneración anual (\$)	Remuneración mensual (\$)	Remuneración diaria (\$)
Jefe de producción	1	7950	662,5	22,08
Operadores	2	13560	1130	37,67
Total	3	21510	1792,5	59,75

Fuente: Elaborada por los autores**Tabla 31***Aportes patronales de la mano de obra*

Mano de obra necesaria (aportes patronales)				
Nomina	Cantidad	Remuneración anual (\$)	Remuneración mensual (\$)	Remuneración diaria (\$)
Jefe de producción	1	792	66	2,20
Operadores	2	1368	114	3,80
Total	3	2160	180	6

Fuente: Elaborada por los autores**2.6.2. Costos Asociados a la Materia Prima**

Los costos relacionados con la materia prima son un factor clave en la estructura económica de la elaboración artesanal de barras energéticas. En este proceso, los ingredientes básicos utilizados para la fabricación de las barras son esenciales para asegurar

tanto la calidad del producto como la eficiencia del proceso. Una gestión adecuada de estos insumos es crucial para garantizar que la producción sea rentable y se realice de manera eficiente.

En este contexto, el siguiente apartado se enfocará en analizar los costos vinculados a la materia prima utilizada en la elaboración artesanal de barras energéticas. Se identificarán los componentes principales, los métodos para calcular estos costos, las estrategias para optimizarlos y cómo impactan en la estructura de costos totales del proyecto.

2.6.2.1. Costos asociados a la creación de materia prima para la barra energética de mora

Tener en cuenta que la cantidad diaria en gramos a producir 100.

Tabla 32

Costo de la materia prima: barra energética de mora

Insumo	Cantidad (g)	Precio Unitario (\$/g)	Total por barra (\$)	Total por 100 gramos (\$)
Harina de garbanzo	11	0,03	0,33	33,00
Quinoa inflada	8	0,03	0,24	24,00
Ajonjolí	2	0,03	0,06	6,00
Chía	1,5	0,02	0,03	3,00
Miel	3	0,05	0,15	15,00
Mora deshidratada	2,5	0,03	0,08	8,00
Chocolate 100%	2	0,05	0,10	10,00
Costo total materia prima			0,99	99,00

Fuente: Elaborada por los autores

2.6.2.2. Costos asociados a la creación de materia prima para la barra energética de fresa

Tener en cuenta que la cantidad diaria en gramos a producir 100.

Tabla 33

Costo de la materia prima: barra energética de fresa

Insumo	Cantidad (g)	Precio Unitario (\$/g)	Total por barra (\$)	Total por 100 gramos (\$)
Harina de garbanzo	11	0,03	0,33	33,00
Quinoa inflada	8	0,03	0,24	24,00
Ajonjolí	2		0,06	6,00
Chía	1,5	0,02	0,03	3,00
Miel	3	0,05	0,15	15,00
Fresa deshidratada	2,5	0,03	0,08	8,00
Chocolate 100%	2	0,05	0,10	10,00
Costo total materia prima			0,99	99,00

Fuente: Elaborado por autores

2.6.3. Resumen de Costos

2.6.3.1. Costos para la barra energética de mora

Tabla 34

Costo total: Barra energética de Mora

Costos			
Ítems	Descripción	Calculo	Total

Mano de obra	Remuneración diaria: sueldos + beneficios sociales	59,75/2 Productos	29,87
Materia prima	Costo total de la materia prima	0,99*100 gramos	99,00
Aporte patronal	Aporte patronal diaria	6/2 productos	3,00
Envase	Envase para 30g		25,00
		Costo total	156,87

Fuente: Elaborada por los autores

Teniendo en cuenta el costo total de la barra, además de que se producirán 100 barras diarios del mismo, y sabiendo que las barras serán de 30g, entonces en 100g se atenderán 3 unidades o niños, los costos unitarios de la barra son:

Tabla 35 *Costo unitario: Barra energética de mora*

Costo Unitario		
Ítems	Cálculo	Valor (\$)
Costo Unitario de la Barra Energética	Costo total /100 Gramos	1,56
Costo Unitario de la Barra en Gramos	Costo unitario de Barra en Gramos / 3 niños atendidos por 100 Gramos	0,52

Fuente: Elaborada por los autores

2.6.3.2.Costos para la barra energética de fresa

Tabla 36

Costo total: Barra energética de fresa

Costos			
Ítems	Descripción	Calculo	Total

Mano de obra	Remuneración diaria: sueldos + beneficios sociales	59,75/2 Productos	29,87
Materia prima	Costo total de la materia prima	0,99*100 gramos	99,00
Aporte patronal	Aporte patronal diaria	6/2 productos	3,00
Envase	Envase para 30g		25,00
		Costo total	156,87

Fuente: Elaborado por autores

Teniendo en cuenta el costo total de la barra, además de que se producirán 100 barras diarios del mismo, y sabiendo que las barras serán de 30g, entonces en 100g se atenderán 3 unidades o niños, los costos unitarios de la barra son:

Costo Unitario		
Ítems	Cálculo	Valor (\$)
Costo Unitario de la Barra Energética	Costo total /100 Gramos	1,56
Costo Unitario de la Barra en Gramos	Costo unitario de Barra en Gramos / 3 niños atendidos por 100 Gramos	0,52

Fuente: Elaborado por autores

Capítulo 3. Resultados

3.1. Composición Nutricional de las barras energéticas

En esta sección se presentan y analizan los resultados obtenidos del análisis nutricional de las diferentes formulaciones. La información nutricional se organizará en categorías como energía, carbohidratos, cenizas, humedad, materia grasa, proteína total, sodio, azúcares y fibra, con el objetivo de comparar el perfil nutricional de cada formulación. Esta comparación permite identificar la opción más adecuada para la población objetivo, evaluando no solo el aporte energético sino también la calidad de los nutrientes presentes en la barra.

Tabla 37

Composición Nutricional de las barras energéticas

Categoría	Barra con Mora	Barra con Fresa
Carbohidratos	53,28	55,73
Cenizas	2,51	2,21
Energía	365,38	325,09
Humedad	20,97	26,38
Materia Grasa	11,86	7,89
Proteína Total	11,38	7,79
Azúcares	13,65	13,4
Fibra	12,25	12,05
Sodio	125,86	94,40

Nota. Los datos obtenidos, mediante métodos analíticos en el Laboratorio CESECCA, están basados en 100 g de la muestra.

3.1.1. Carbohidratos totales

Los carbohidratos son una fuente esencial de energía rápida, especialmente en barras energéticas. En este caso, la barra con fresa tiene un ligero contenido mayor de carbohidratos (55,73 g) comparado con la barra con mora (53,28 g). Aunque la diferencia no es drástica, los carbohidratos en la barra con fresa podrían proporcionar un poco más de energía inmediata. Sin embargo, ambas barras se encuentran en rangos adecuados para un snack energético.

Tabla 38

Comparación de carbohidratos totales

Categoría	Resultados mora	Resultados Fresa
Carbohidratos	53,28	55,73

Fuente: Elaborada por los autores

3.1.2. Cenizas

El contenido de cenizas, que refleja la cantidad total de minerales presentes, muestra que la barra con mora tiene un 2,51% de cenizas, mientras que la de fresa tiene un valor más bajo de 2,21%. Esto indica que la barra con mora podría tener una mayor concentración de minerales, lo cual puede ser beneficioso para quienes buscan un producto con un mayor aporte mineral, posiblemente debido a los ingredientes como semillas de chía o ajonjolí.

Tabla 39

Comparación de cenizas

Categoría	Resultados mora	Resultados Fresa
Cenizas	2,51	2,21

Fuente: Elaborada por los autores

3.1.3. Energía

En términos de energía, la barra con mora tiene un contenido calórico más alto (365,38 kcal) comparado con la barra con fresa (325,09 kcal). Esto significa que la barra con mora es más energética, lo cual puede ser ideal para situaciones que requieren un mayor aporte calórico, como en personas con mayor nivel de actividad física o en casos donde se necesita un mayor rendimiento energético.

Tabla 40

Comparación de energía

Categoría	Resultados mora	Resultados Fresa
Energía	365,38	325,09

Fuente: Elaborada por los autores

3.1.4. Humedad

El contenido de humedad en la barra con fresa es considerablemente mayor (26,38%) en comparación con la barra con mora (20,97%). Esta diferencia puede afectar la textura de las barras. La mayor humedad en la barra con fresa podría hacerla más suave y jugosa, lo cual podría ser más atractivo para algunos consumidores. Sin embargo, una mayor humedad también implica un riesgo mayor de proliferación microbiana, lo que podría afectar la vida útil del producto.

Tabla 41

Comparación de humedad

Categoría	Resultados mora	Resultados Fresa
Humedad	20,97	26,38

Fuente: Elaborada por los autores

3.1.5. Materia grasa

La barra con mora contiene un 11,86% de materia grasa, significativamente más que la barra con fresa, que tiene un 7,89%. Este 50,3% más de grasa en la barra con mora se debe probablemente a la inclusión de ingredientes como semillas de chía o frutos secos, que son fuentes de grasas saludables. Estas grasas son esenciales para el desarrollo cerebral y la absorción de vitaminas. La barra con fresa, al tener menos grasa, podría ser preferida por quienes buscan una opción con menos calorías y lípidos.

Tabla 42

Comparación de materia grasa

Categoría	Resultados mora	Resultados Fresa
Materia grasa	11,86	7,89

Nota. La tabla evidencia los resultados en 30gramos de las barras. Elaborado por autores

3.1.6. Proteína total

En cuanto a proteínas, la barra con mora tiene un 11,38% de proteína, lo cual es considerablemente más alto que el 7,79% de la barra con fresa. La diferencia de 3,59% refleja un contenido proteico superior en la barra con mora, lo cual es beneficioso para el crecimiento y la reparación de tejidos, especialmente en niños. Esto podría ser una ventaja para aquellos que requieren un mayor aporte proteico.

Tabla 43

Comparación de proteína total

Categoría	Resultados mora	Resultados Fresa
Proteína	11,38	7,79

Fuente: Elaborada por los autores

3.1.7. Azúcares

El contenido de azúcares es bastante similar en ambas barras. La barra con mora tiene 13,65% de azúcares, mientras que la barra con fresa tiene 13,4%. La diferencia es mínima, pero ambas barras tienen un contenido moderado de azúcares provenientes de las frutas deshidratadas. En términos nutricionales, ambas opciones parecen equilibradas en cuanto al contenido de azúcares añadidos.

Tabla 44

Comparación de azúcares

Categoría	Resultados mora	Resultados Fresa
Azúcares	13,65	13,4

Fuente: Elaborada por los autores

3.1.8. Fibra dietética

Ambas barras contienen un contenido elevado de fibra dietética, con 12,25% en la barra con mora y 12,05% en la barra con fresa. La fibra es importante para la salud digestiva, la regulación del tránsito intestinal y el control de los niveles de azúcar en sangre. Ambas barras ofrecen un buen aporte de fibra, lo cual es favorable para la salud gastrointestinal

Tabla 45

Comparación de fibra dietética

Categoría	Resultados mora	Resultados Fresa
Fibra dietética	12,25	12,05

Fuente: Elaborada por los autores

3.1.9. Sodio

El contenido de sodio en la barra con mora es de 125,86 mg, lo que es superior a los 94,40 mg en la barra con fresa. Esta diferencia del 33,3% refleja un mayor contenido de sodio en la barra con mora, lo cual puede estar asociado con el uso de ciertos ingredientes o técnicas de formulación. Aunque ambos productos se encuentran dentro de los rangos recomendados para el consumo de sodio en productos destinados a niños, es importante destacar que el control de la ingesta de sodio es fundamental para mantener una dieta equilibrada y saludable. En este sentido, la barra con fresa, con un contenido de sodio algo menor, podría ser preferida para aquellos que buscan una opción con un perfil más bajo en este nutriente, especialmente en situaciones donde el control de la ingesta de sodio sea una prioridad.

Tabla 46

Comparación de sodio.

Categoría	Resultados mora	Resultados Fresa
Sodio	125,86	94,40

Fuente: Elaborada por los autores

3.2.Resultados analíticos de laboratorio y caracterización inicial de las formulaciones

Con el fin de evaluar la calidad y el perfil nutricional de las barras nutritivas, se realizó un análisis comparativo entre la caracterización inicial (valores teóricos) y los resultados de laboratorio obtenidos en las muestras elaboradas tanto para la combinación con mora y la combinación con fresa.

Los parámetros evaluados incluyeron carbohidratos totales, cenizas, valor energético, humedad, materia grasa, proteína total, azúcares, fibra dietética y contenido de sodio. Cada uno de estos indicadores se representa en diagramas de barras para facilitar la comparación visual entre el valor esperado y el valor real obtenido en laboratorio.

3.2.1. Barra con Mora

Tabla 47

Comparación entre caracterización inicial y barra analizada de mora.

Mora		
Categoría	Caracterización inicial	Barra analizada
Carbohidratos	49.22	53,28
Cenizas	3.03	2,51
Energía	388.42	365,38
Humedad	10.28	20,97
Materia Grasa	12.25	11,86
Proteína Total	8.21	11,38
Azúcares	21.59	13,65
Fibra	12,33	12,25
Sodio	28.49	125,86

Fuente: Elaborada por los autores

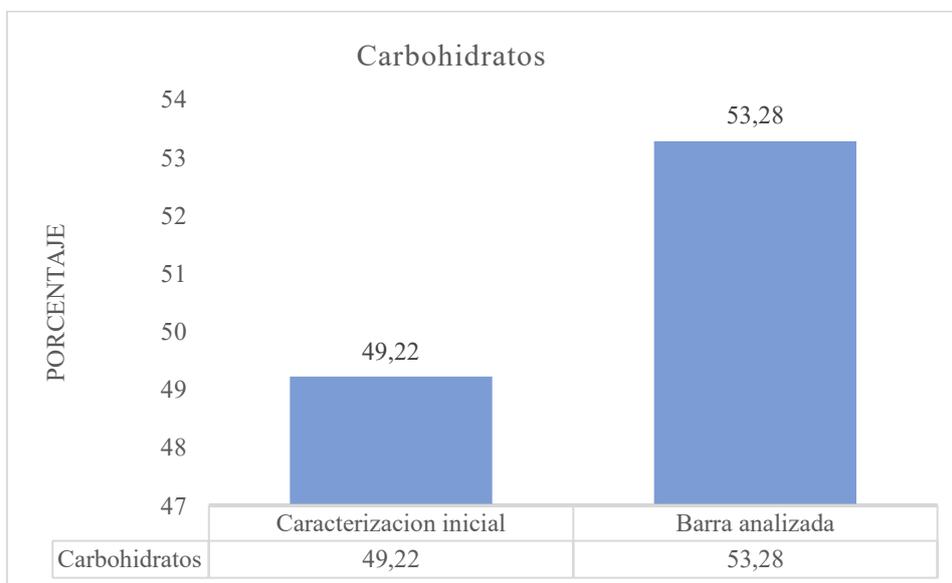
3.2.1.1. Carbohidratos

El aumento del 53,28% en carbohidratos respecto a la caracterización inicial indica una mayor presencia de compuestos energéticos disponibles en el producto final. Esta variación puede explicarse por diferencias en la materia prima o procesos de fabricación que concentraron los sólidos, como una menor pérdida de humedad. Si bien un incremento en carbohidratos puede favorecer el aporte energético, es crucial evaluar la calidad de estos

carbohidratos, ya que un exceso de azúcares simples podría impactar negativamente la respuesta glucémica y la salud metabólica del consumidor.

Grafica 1

Comparación de carbohidratos mora



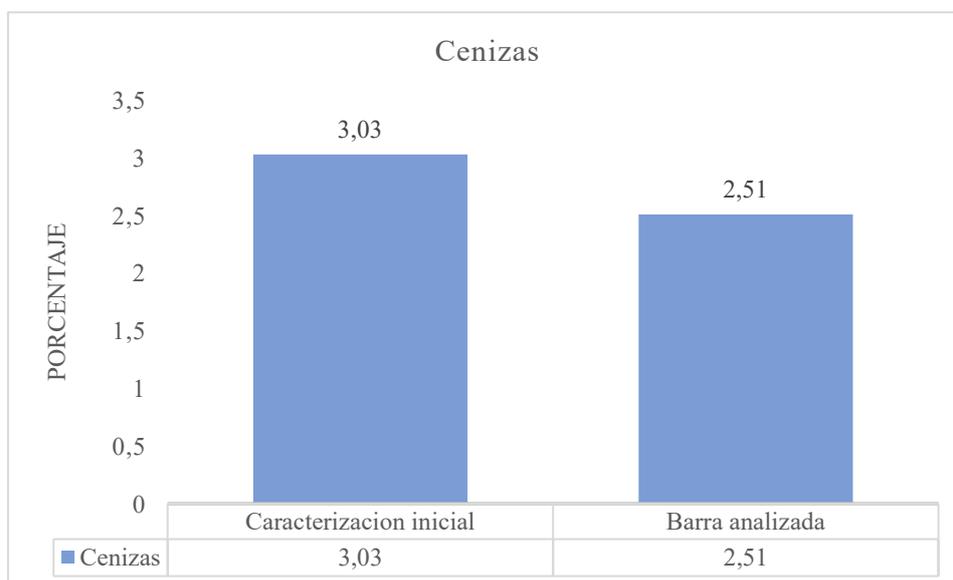
Fuente: Elaborada por los autores

3.2.1.2.Cenizas

La reducción del 17,16 % en el contenido de cenizas refleja una ligera variación en la cantidad total de minerales presentes en el producto final en comparación con la caracterización inicial. Esta diferencia puede ser resultado de ajustes naturales en el proceso de elaboración o variaciones en la composición de los ingredientes, que no afectan de manera significativa la calidad nutricional global. Es importante continuar con un monitoreo adecuado para asegurar que el aporte mineral se mantenga dentro de los rangos esperados y contribuya a las propiedades funcionales del producto.

Grafica 2

Comparación de cenizas mora



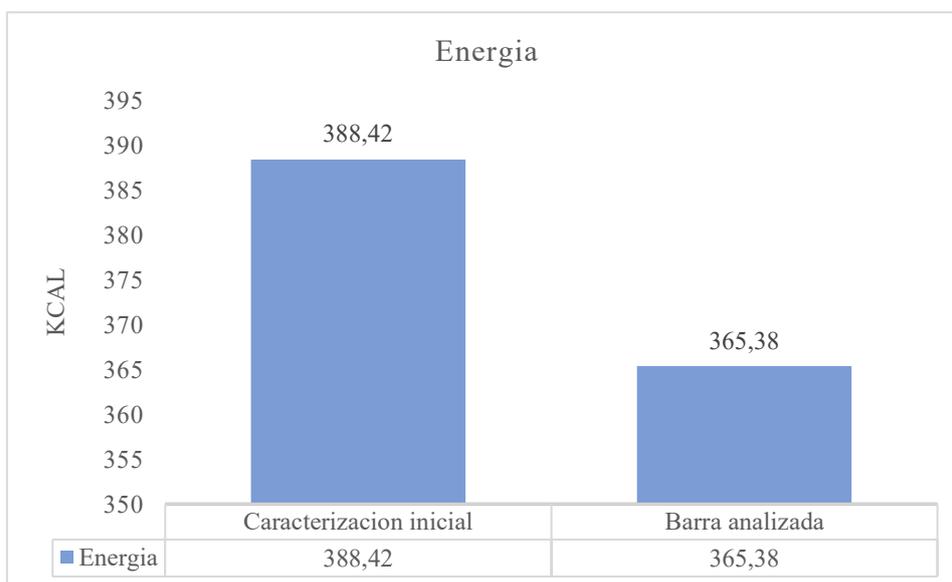
Fuente: Elaborada por los autores

3.2.1.3. Energía

La disminución cercana al 6 % en el valor energético responde a modificaciones en la composición de grasas y azúcares, los principales aportantes de calorías en el producto. Esta reducción puede ser beneficiosa en el contexto de ofrecer una opción alimentaria con un control calórico adecuado, sin dejar de asegurar un aporte energético suficiente para cubrir las necesidades del consumidor. Es importante considerar que estos cambios también pueden influir en las características organolépticas y la aceptación del producto, por lo que su evaluación integral es fundamental para el desarrollo óptimo de la formulación.

Grafica 3

Comparación de energía mora



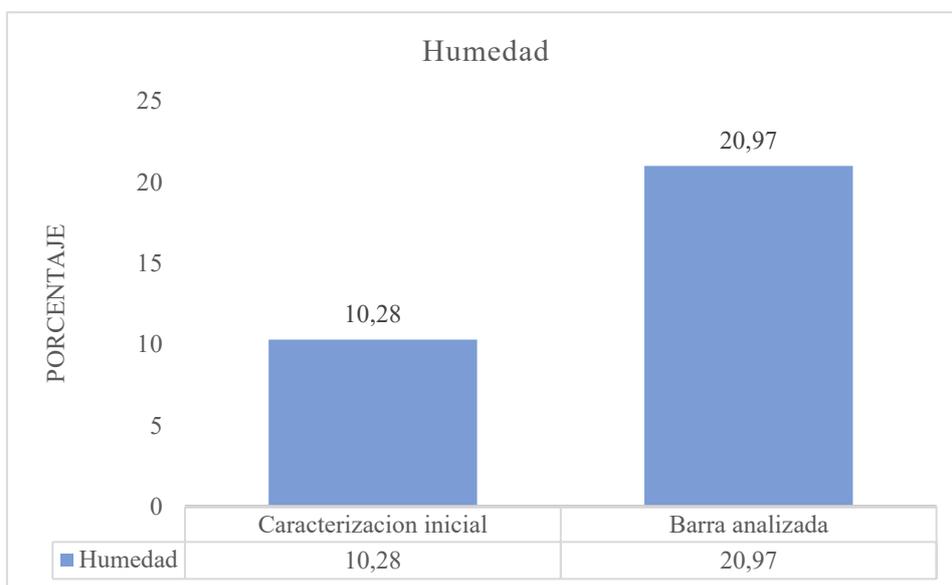
Fuente: Elaborada por los autores

3.2.1.4. Humedad

El aumento notable en el contenido de humedad (más del doble) indica una variación significativa que puede influir en las propiedades sensoriales y la textura del producto. Esta característica puede aportar una textura más suave y fresca, lo cual puede ser favorable dependiendo del perfil deseado para la barra. Sin embargo, es importante mantener un adecuado control en los procesos de secado, envasado y almacenamiento para garantizar la estabilidad y calidad microbiológica del producto a lo largo de su vida útil.

Grafica 4

Comparación de carbohidratos mora



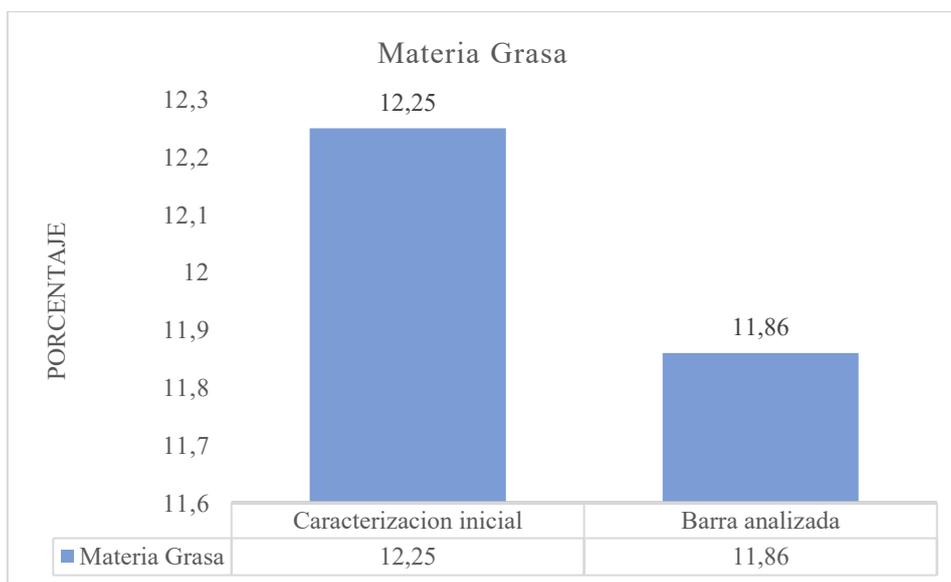
Fuente: Elaborada por los autores

3.2.1.5. Materia Grasa

La leve disminución en el contenido de materia grasa es mínima y se encuentra dentro de un rango aceptable, reflejando la consistencia en el aporte lipídico del producto final. Las grasas presentes contribuyen favorablemente al sabor, la textura y el valor energético, por lo que mantener niveles adecuados y una calidad lipídica óptima es fundamental para garantizar la aceptación del consumidor y el perfil nutricional esperado.

Grafica 5

Comparación de materia grasa mora



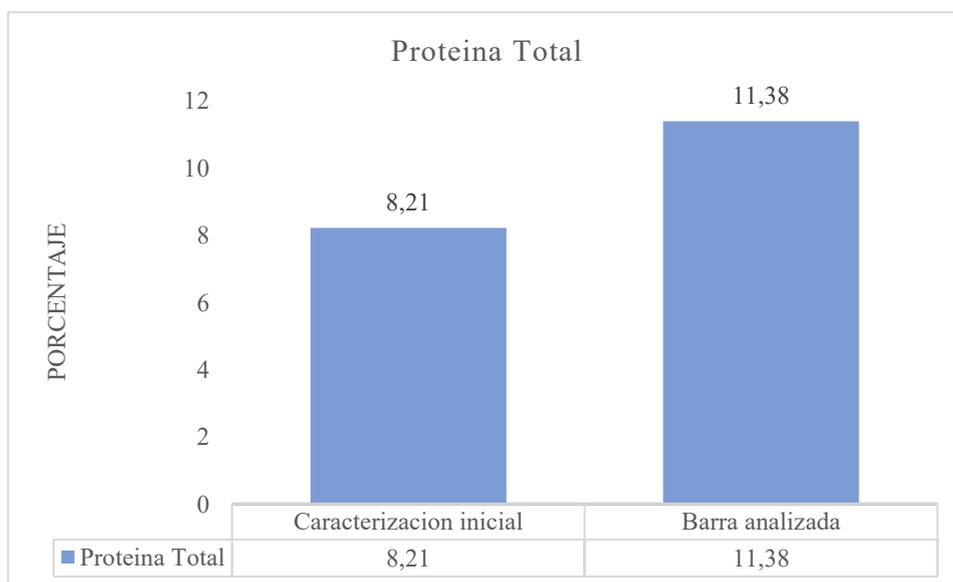
Fuente: Elaborada por los autores

3.2.1.6. Proteína Total

El aumento significativo en proteína (más del 38 %) es un resultado positivo, ya que incrementa el valor nutricional del producto en términos de aporte de aminoácidos esenciales y soporte al crecimiento y reparación tisular. Esta diferencia puede reflejar un mayor contenido real de ingredientes proteicos o una concentración debida a menor humedad.

Grafica 6

Comparación de proteína total mora



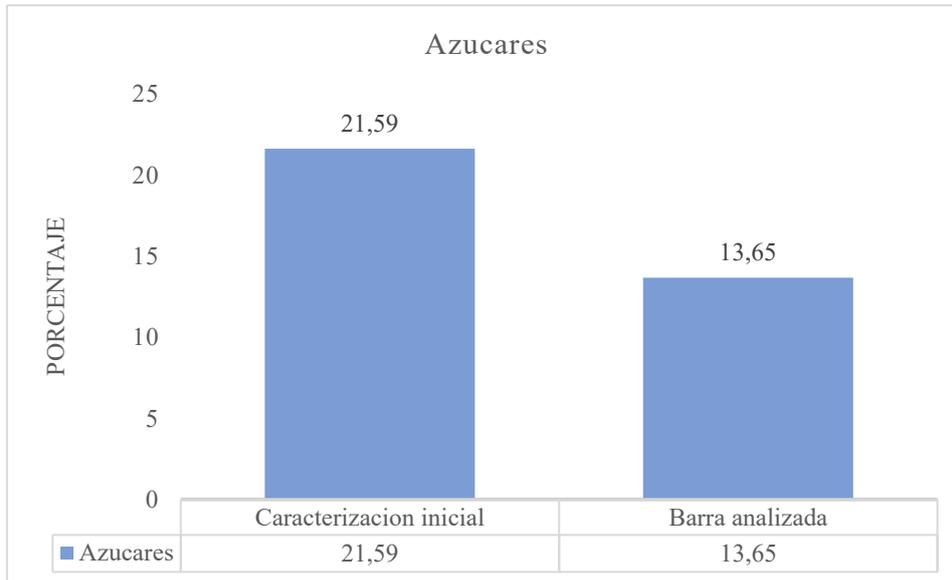
Fuente: Elaborada por los autores

3.2.1.7. Azúcares

La reducción sustancial en azúcares simples es beneficiosa desde un punto de vista nutricional, dado que contribuye a disminuir la carga glucémica y el riesgo de enfermedades metabólicas asociadas al consumo excesivo de azúcares libres. Este cambio puede responder a una formulación más saludable y a la selección de ingredientes con menor contenido de azúcares añadidos.

Grafica 7

Comparación de azucares mora



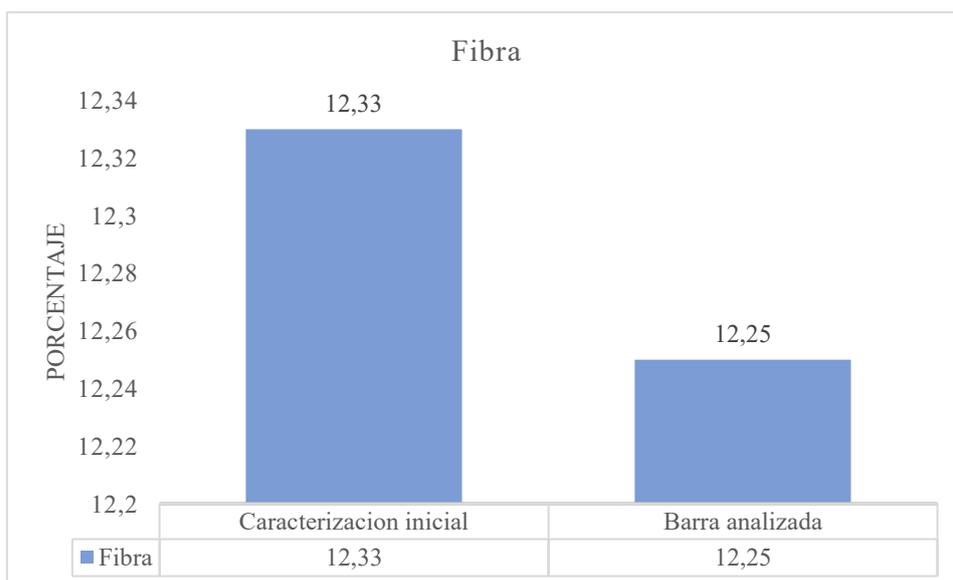
Fuente: Elaborada por los autores

3.2.1.8.Fibra

La estabilidad en el contenido de fibra demuestra un control adecuado en la composición de ingredientes ricos en fibra, lo cual es relevante para mantener los beneficios asociados a la salud digestiva y el control glicémico.

Grafica 8

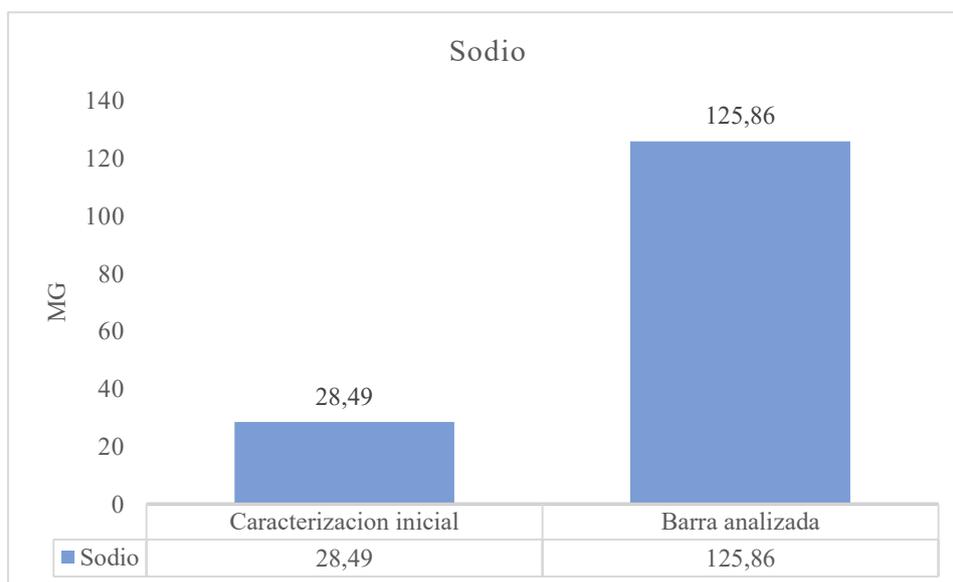
Comparación de fibra mora



Fuente: Elaborada por los autores

3.2.1.9.Sodio

El incremento en el contenido de sodio respecto a la caracterización inicial refleja una variación que puede estar relacionada con la selección de ingredientes o ajustes en la formulación para mejorar el sabor y la conservación. Aunque el aumento es notable, es posible mantener el sodio dentro de niveles adecuados mediante un control riguroso en la dosificación, asegurando que el producto final cumpla con los requerimientos nutricionales y las recomendaciones para una alimentación balanceada.

Grafica 9*Comparación de sodio mora*

Fuente: Elaborada por los autores

3.2.2. Barra con Fresa**Tabla 48***Comparación entre caracterización inicial y barra analizada de fresa*

Categoría	Fresa	
	caracterización inicial	Barra analizada
Carbohidratos	49.12	55,73
Cenizas	3.42	2,21
Energía	384.55	325,09
Humedad	11.48	26,38
Materia Grasa	12.26	7,89
Proteína Total	8.18	7,79
Azucares	19.53	13,4
Fibra	11,97	12,05
Sodio	29.48	94,4

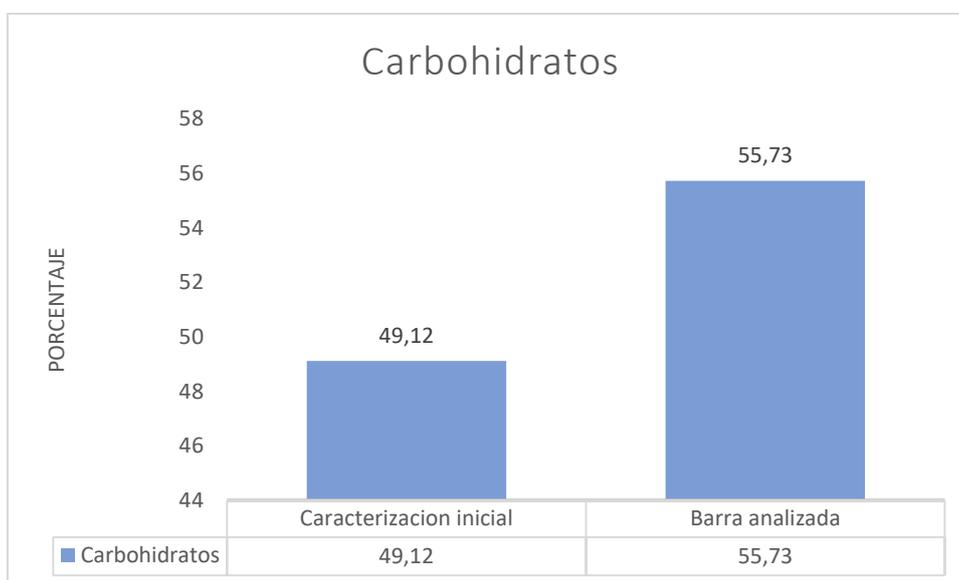
Fuente: Elaborada por los autores

3.2.2.1. Carbohidratos

El contenido de carbohidratos en la barra analizada es superior en un 13,46 % respecto al valor inicial, lo que indica un aumento en la disponibilidad de fuentes energéticas. Esta variación puede estar asociada a la concentración de sólidos debido a menor humedad o a la variabilidad en los ingredientes utilizados. Este aporte energético mayor debe ser considerado dentro del balance general para garantizar un suministro adecuado sin exceder los límites recomendados.

Grafica 10

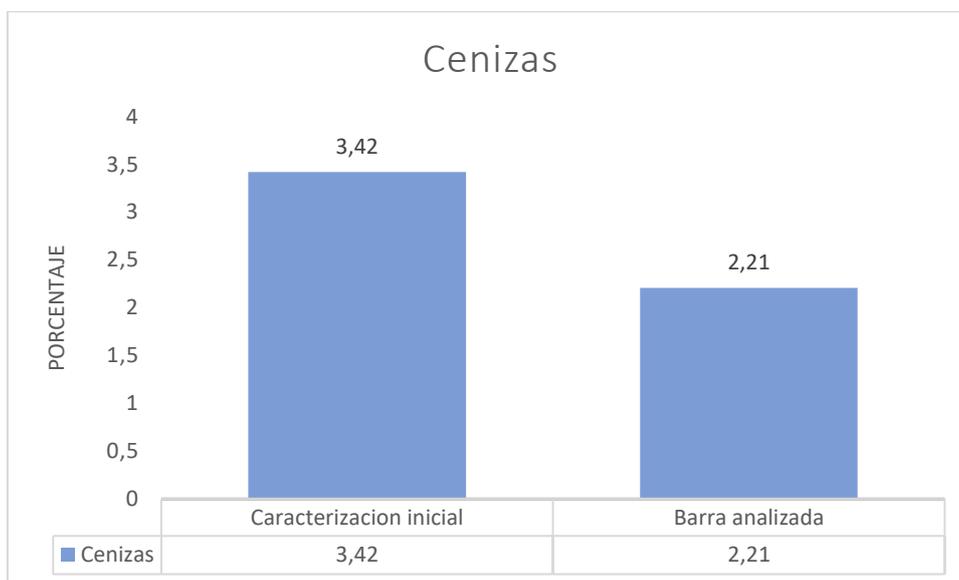
Comparación de carbohidratos fresca



Fuente: Elaborada por los autores

3.2.2.2. Cenizas

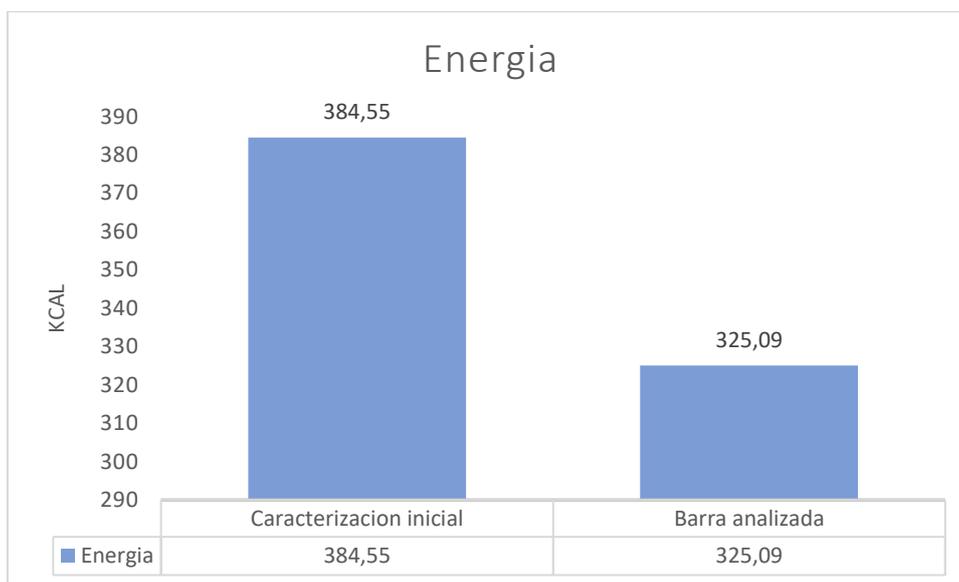
La disminución del 35,38 % en el contenido de cenizas refleja una variabilidad en la cantidad total de minerales presentes en el producto. Esta diferencia puede ser consecuencia de ligeras modificaciones en la selección o procesamiento de los ingredientes. Mantener un seguimiento constante de estos micronutrientes es importante para asegurar que el producto aporte los minerales necesarios para la nutrición adecuada.

Grafica 11*Comparación de cenizas fresa*

Fuente: Elaborada por los autores

3.2.2.3. Energía

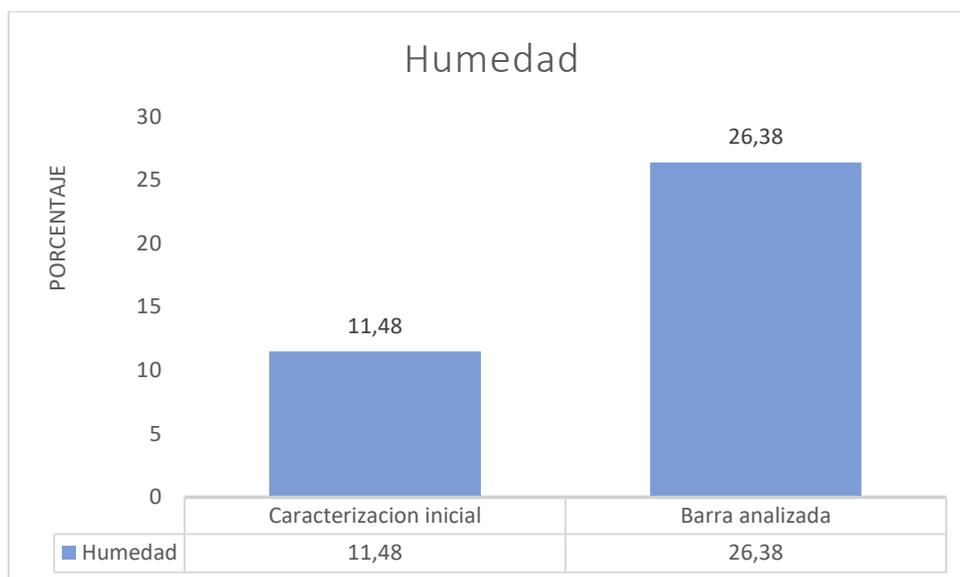
La reducción del 15,44 % en el valor energético se relaciona principalmente con la disminución en materia grasa y azúcares, que son los componentes con mayor aporte calórico. Esta reducción puede ser positiva en términos de ofrecer un producto con menor densidad calórica, aunque es importante evaluar el impacto en la aceptación sensorial y el valor nutricional global.

Grafica 12*Comparación de energía fresa*

Fuente: Elaborada por los autores

3.2.2.4.Humedad

El contenido de humedad presenta un aumento considerable, más del doble respecto al valor inicial. Esta característica puede afectar la textura, aportando una sensación más húmeda y suave, que podría ser favorable dependiendo de la preferencia del consumidor. Sin embargo, debe asegurarse un adecuado control para mantener la estabilidad microbiológica y la vida útil del producto.

Grafica 13*Comparación de humedad fresca*

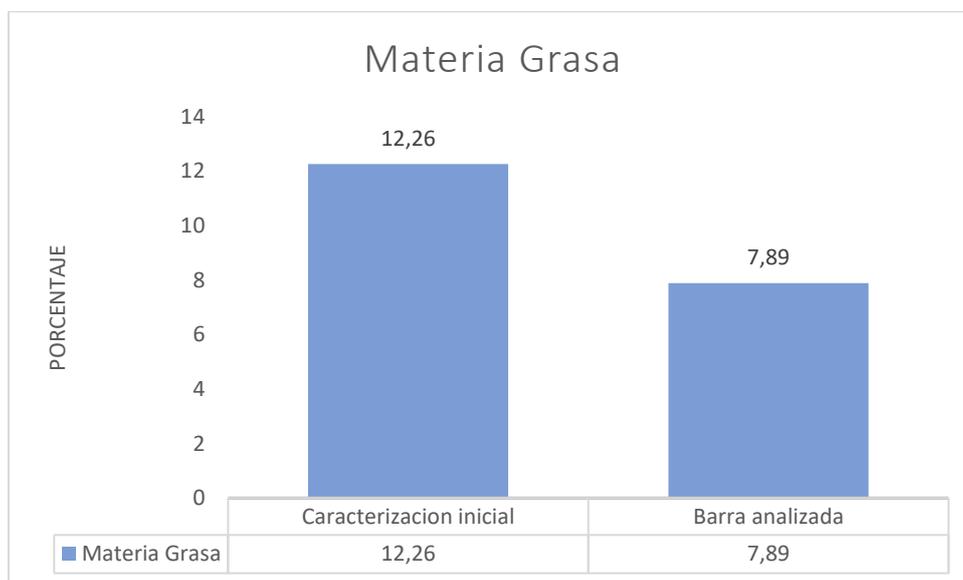
Fuente: Elaborada por los autores

3.2.2.5. Materia grasa

El contenido de grasa disminuyó en un 35,67 %, lo que representa un cambio significativo. Esta variación puede influir en la textura, sabor y aporte energético de la barra. Es importante asegurar que, pese a esta reducción, la calidad lipídica y el aporte calórico sean adecuados para mantener la aceptabilidad y el valor nutricional.

Grafica 14

Comparación de materia grasa fresca



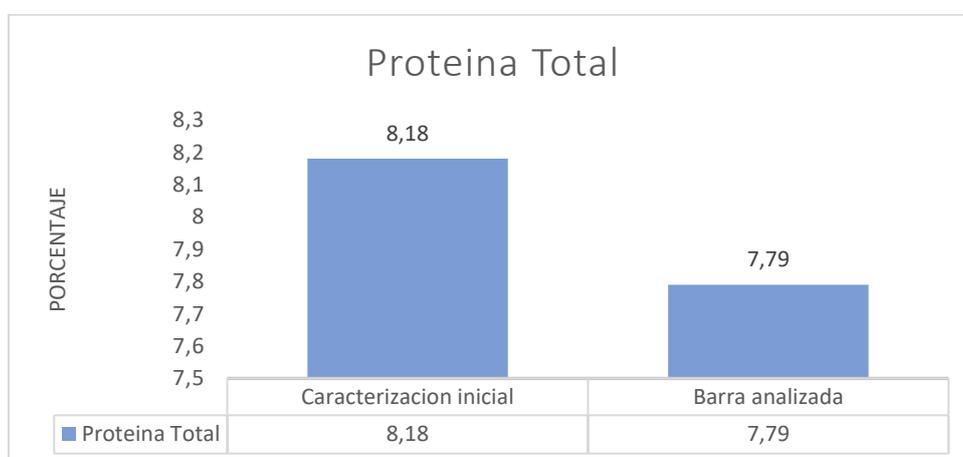
Fuente: Elaborada por los autores

3.2.2.6. Proteína total

La proteína total presenta una ligera disminución del 4,76 %. Aunque la variación es pequeña, es importante monitorear este parámetro para mantener el aporte proteico necesario para las funciones biológicas y el desarrollo del consumidor.

Grafica 15

Comparación de proteína total fresca



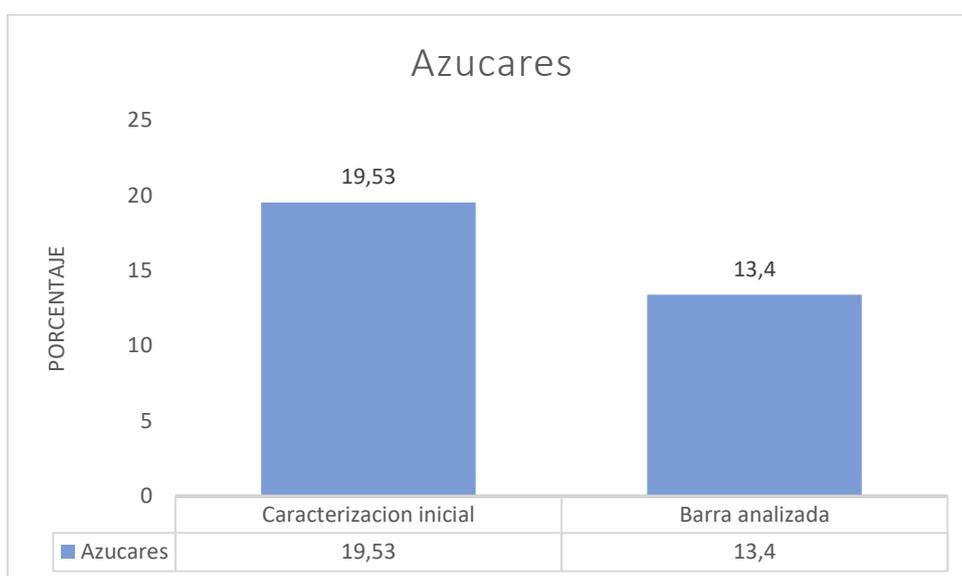
Fuente: Elaborada por los autores

3.2.2.7. Azúcares

Los azúcares disminuyeron en un 31,39 %, lo que representa un cambio positivo desde el punto de vista nutricional al reducir la cantidad de azúcares simples. Esta reducción contribuye a mejorar el perfil saludable del producto y puede disminuir riesgos asociados al consumo excesivo de azúcares libres.

Grafica 16

Comparación de azúcares fresa



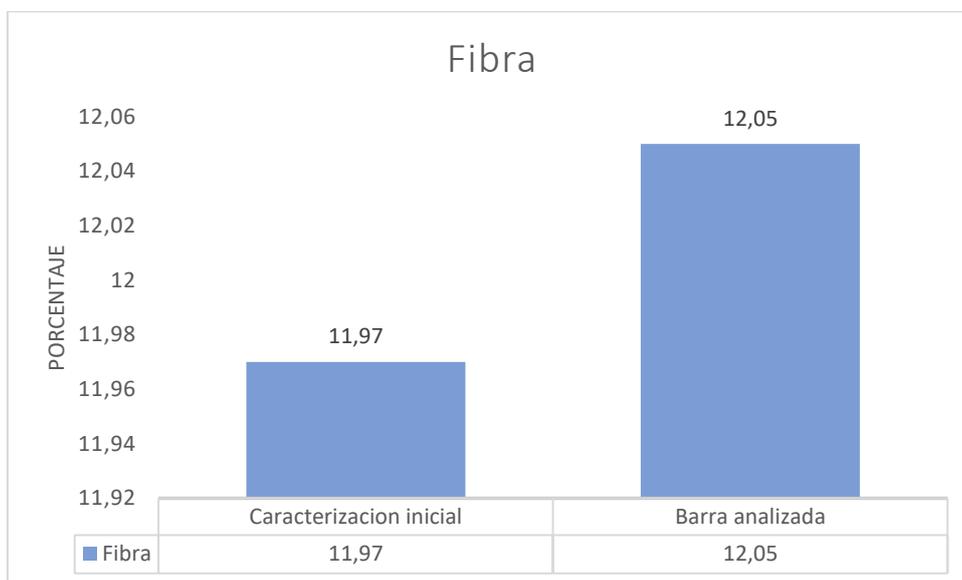
Fuente: Elaborada por los autores

3.2.2.8. Fibra

El contenido de fibra se mantiene estable con un ligero aumento del 0,67 %, indicando un buen control en la inclusión de ingredientes ricos en fibra y asegurando los beneficios para la salud digestiva y metabólica.

Grafica 17

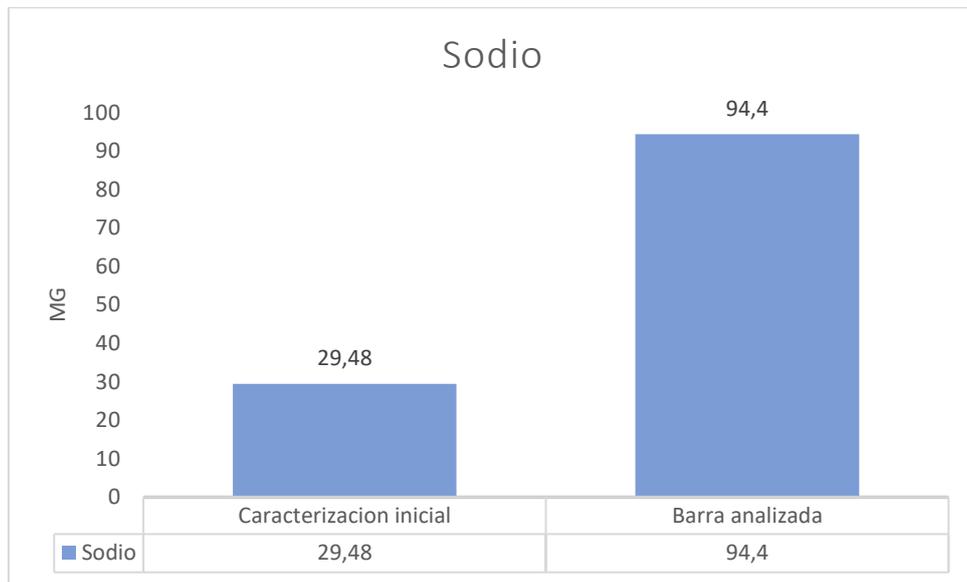
Comparación de fibra fresca



Fuente: Elaborada por los autores

3.2.2.9.Sodio

El sodio aumentó en un 220,27 %, lo que representa un incremento significativo. Este cambio puede estar relacionado con la inclusión de ingredientes procesados o ajustes en la formulación. Es importante controlar este parámetro para garantizar que el producto final cumpla con las recomendaciones nutricionales y no suponga un riesgo para la salud del consumidor.

Grafica 18*Comparación de sodio fresa***Fuente:** Elaborada por los autores

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

Al finalizar esta investigación, se pueden extraer las siguientes conclusiones:

El objetivo principal de este trabajo fue desarrollar dos barras energéticas a base de mora y fresa, orientadas a ser una opción saludable y energética para el consumo infantil. Este propósito se cumplió con éxito, ya que ambas barras cumplen con los estándares de calidad y los requisitos nutricionales adecuados para este tipo de productos.

El proceso comenzó con la selección de materias primas, eligiendo frutas deshidratadas como la mora y la fresa, que son fácilmente accesibles y agradables al paladar. Estas frutas cumplen con los requisitos nutricionales necesarios para ser utilizadas en la formulación de las barras. Además, se incluyeron semillas de chía, que aportan grasas saludables y proteínas, lo que mejora aún más el perfil nutricional de las barras.

A lo largo de la elaboración de las barras, se caracterizaron minuciosamente los ingredientes para garantizar que fueran aptos para la producción de barras energéticas. Se utilizó un enfoque de formulación precisa, asegurando que cada barra no solo fuera sabrosa, sino también equilibrada desde el punto de vista nutricional.

Los análisis realizados en el laboratorio confirmaron que las barras cumplían con los niveles esperados de proteínas, grasas y carbohidratos, lo que garantiza su calidad como una fuente energética adecuada. Además, las pruebas bromatológicas y físico-químicas confirmaron que las barras son seguras para el consumo.

Los resultados obtenidos en el análisis nutricional de las barras energéticas elaboradas demuestran que, según el sistema de etiquetado tipo semáforo (INEN – RET/022), los niveles de grasas totales y azúcares se encuentran en una concentración media, lo cual las posiciona como un producto equilibrado y apto para el consumo frecuente dentro de una dieta saludable.

Recomendaciones

A partir de las conclusiones expuestas, se recomienda:

- Optimizar de la fórmula para equilibrar el contenido energético de ambas barras que, aunque cumplen con los estándares nutricionales, sería beneficioso ajustar la densidad calórica para hacer que ambas barras sean adecuadas para una gama más amplia de consumidores.
- Mejorar la vida útil de ambas barras, especialmente de la barra con fresa, al controlar su contenido de humedad. Ajustar la técnica de deshidratación o utilizar un mejor empaquetado hermético podría alargar la vida útil del producto, garantizando que se mantenga fresco y seguro para el consumo durante más tiempo.
- Aunque las barras cumplen con los estándares nutricionales, se sugiere trabajar en la optimización de la proporción de ingredientes. Esto implicaría la posible reducción de grasas o azúcares en ambas barras, de manera que se mantenga un buen perfil nutricional sin aumentar innecesariamente la densidad calórica o los componentes que no contribuyan de manera significativa a la calidad nutricional.
- Para ambas barras, es recomendable revisar y ajustar la cantidad de ingredientes de alto contenido calórico. La idea es equilibrar las necesidades de quienes buscan un mayor aporte de energía y quienes prefieren un producto más ligero, con un equilibrio adecuado de macronutrientes.
- Es necesario dar continuidad al análisis de vida útil en condiciones de tiempo real, con evaluaciones periódicas cada tres meses. De manera preliminar, se estima una duración cercana a seis meses, acorde con los ingredientes empleados, pero será indispensable validar en paralelo la estabilidad del

producto para confirmar que conserve sus propiedades nutricionales e inocuidad a lo largo del almacenamiento.

Bibliografía

- Acosta, E. (2019). *Desarrollo de arroz extruido para la elaboración de barras de cereal en la planta extrusora CNCH*. Unilasallista. Obtenido de <https://repository.unilasallista.edu.co/items/6ae2356e-bbac-44ff-9b0b-cd329dc5c1cf/full>
- Andramunio, K. (2021). *Plan de exportación de barras energéticas de la empresa Pakari Tambo al mercado Japón*. Universidad de Otavalo. Obtenido de <https://repositorio.uotavalo.edu.ec/items/39ef6824-7a80-4723-8348-7a5aa4319558/full>
- ARCSA. (2023). *Control Sanitario*. Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria. Obtenido de [https://www.bing.com/search?q=1.3.4.+Normativa+de+Agencia+Nacional+de+Regulaci%C3%B3n+Control+y+Vigilancia+Sanitaria+\(ARCSA\)&cvid=6a62f9a97b87434bace1a69fce6001b9&gs_lcrp=EgRlZGdlKgYlABBFgDkyBggAEEUYOdIBBzQ3OWowajSoAgiwAgE&FORM=ANAB01&PC=HCTS](https://www.bing.com/search?q=1.3.4.+Normativa+de+Agencia+Nacional+de+Regulaci%C3%B3n+Control+y+Vigilancia+Sanitaria+(ARCSA)&cvid=6a62f9a97b87434bace1a69fce6001b9&gs_lcrp=EgRlZGdlKgYlABBFgDkyBggAEEUYOdIBBzQ3OWowajSoAgiwAgE&FORM=ANAB01&PC=HCTS)
- Caipo, R. (2015). *Formulación de barras energéticas a base de granos andinos*. <https://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/9757>.
- Castañeda, J. (2025). *Compuestos alimenticios como sustitutos de grasa y sus posibilidades para mejorar la alimentación humana saludable*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD. Obtenido de <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/69596/jcastanedacar.pdf?sequence=3>
- Chiriboga, J., & Mendoza. (2022). *El valor nutricional de los pseudocereales: Quinua, Amaranto y Avena*. Revista Ecuatoriana de Nutrición y Salud, 5(1), 42-56.

- CRE. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Lexis. Obtenido de <https://comunicacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/06/CONSTITUCION-CRE-con-enmiendas.pdf>
- Cuevo, M., Corbalán, M., & Cabrerizo, L. (2019). Comparativa de las Ingestas Dietéticas de Referencia (IDR) de los diferentes países de la Unión Europea, de Estados Unidos (EEUU) y de la Organización Mundial de la Salud (OMS). *Nutrición Hospitalaria*, 24(4), 1-10. doi:https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112009000400003
- De la Plaza, M., Llanos, P., Pelayo, M., & Begoña, Z. (2023). Revisión actualizada de los hidratos de carbono, su implicancia en el tratamiento nutricional de la diabetes. *Revista SAN*, 14(2), 1-20. doi:https://revistasan.org.ar/pdf_files/trabajos/vol_14/num_2/RSAN_14_2_88.pdf
- Duque, V., & Tutasi, C. (2019). *Diseño de una barra energética tipo granola a partir de scrap de galletas*. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Obtenido de *Diseño de una barra energética tipo granola a partir de scrap de galletas*
- Espinoza, M. (2024). *Desafíos en la implementación de barras energéticas a base de pseudocereales en Ecuador*. *Revista Ecuatoriana de Ciencias Agrícolas*, 14(2), 78-91.
- Espoch. (2021). *Desarrollo de una barra nutricional como alternativa alimentaria*. <https://revistas.espoch.edu.ec/index.php/cssn/article/view/644>.
- FAO. (2021). *El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo*. <http://www.fao.org/>.
- FAO. (2021). *The State of Food Security and Nutrition in the World*. <https://www.fao.org/documents/card/en/c/cb4474es>.
- FAO. (2021). *The State of Food Security and Nutrition in the World 2021*. <https://www.fao.org/3/cb4474en/>.

- Fierro, A., Suárez, D., Navas, J., & Cuadra, V. (2024). Diseño de prototipado para barras energéticas enriquecidas con cereales andinos. . *AlfaPublicaciones*, 6(2), 73-85. doi:<https://alfapublicaciones.com/index.php/alfapublicaciones/article/view/469>
- Gómez, S., & Gómez, M. (2021). La importancia de las proteínas en la alimentación diaria. *Revista Ocronos*, 7(7), 1-10. doi:<https://revistamedica.com/requerimiento-proteinas-dieta-diaria/>
- Guevara, E. (2024). *Evaluación de la cantidad de proteína en barras energéticas*. Universidad Central del Ecuador. Obtenido de <https://www.dspace.uce.edu.ec/entities/publication/e6862255-079c-4aa1-9b31-4297021536fd/full>
- INEN. (2015). *Normas Técnicas Ecuatorianas*. Normativa Jurídica de Ecuador. Obtenido de <https://www.oficial.ec/resolucion-15-055-nte-inen-2849-1-apruebanse-oficializanse-caracter-obligatorios-voluntarios>
- Ley Orgánica de Salud. (2012). *Ley Orgánica de Salus*. Lexus Finder. Obtenido de https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-10/Documento_ley-org%C3%A1nica-salud.pdf
- LORSA. (2009). *Ley Orgánica del Régimen de la Soberanía Sanitaria*. Lexis Finder. Obtenido de <https://www.epmrq.gob.ec/images/lotaip/leyes/lorsa.pdf>
- MAG. (2023). *Informe sobre la producción agrícola en la provincia de Manabí y la seguridad alimentaria*. <https://www.agricultura.gob.ec/>.
- Mejía, M. (2024). *Evaluación de un snack nutritivo tipo barra a base de cereales, espinaca (Spinacia Oleracea) y zanahoria (Daucus Carota)*. Universidad Técnica del Norte. Obtenido de <https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/15919>
- Moreno, J., & Capponi, M. (2020). Dieta baja en carbohidratos y dieta cetogénica: impacto en enfermedades metabólicas y reproductivas. *Revista Médica Chile*, 148(1), 1630-

1639. doi:<https://scielo.conicyt.cl/pdf/rmc/v148n11/0717-6163-rmc-148-11-1630.pdf>
- Moya, A. (2024). *Proteínas alternativas : análisis bibliométrico y una revisión bibliográfica sobre su innovación y contribución a la seguridad alimentaria, sostenibilidad y nutrición humana*. Repositorio Académico de la Universidad de Chile. Obtenido de <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/204961?show=full>
- MSP. (2023). *Indicadores de salud infantil*. https://www.salud.gob.ec/mas-de-426-mil-ninas-y-ninos-menores-de-dos-anos-fueron-atendidos-en-establecimientos-del-msp-en-2023/?utm_source=chatgpt.com.
- MSP. (2023). *Situación de la desnutrición crónica infantil en Ecuador*. <https://www.salud.gob.ec/>.
- Navarrete, C., & Bonilla, S. (2025). Suplementación proteica en adultos mayores, una forma de prevenir la sarcopeni. *Revista Científica de Salud BIOSANA*, 5(2), 199-211. doi:https://www.researchgate.net/publication/388863258_Suplementacion_proteica_en_adultos_mayores_una_forma_de_prevenir_la_sarcopenia
- Omote, J., Roldán, D., Mollenda, A., & Olivares, F. (2022). Desarrollo de barras nutritivas utilizando cereales, granos andinos y concentrado proteico de pota. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 24(1), 17-26. doi:<https://huajsapata.unap.edu.pe/index.php/ria/article/view/383>
- OMS. (2021). *Informe sobre la nutrición infantil en América Latina y el Caribe*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/infant-and-young-child-feeding>.
- Ordóñez, G. (2024). *Elaboración y caracterización nutricional de una barra energética a base de pulpa de chontaduro (Bactris gasipaes) liofilizado*. Universidad Nacional

- Abierta y a Distancia. Obtenido de <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/68067?show=full>
- Palacios, M. (2024). ¿Cuántas calorías se deben comer y quemar al día? *Revista Integral*, 5(1), 32-35. doi:<https://www.larevistaintegral.net/wp-content/uploads/2023/04/Cuantas-calorias-necesitamos-al-dia.pdf>
- Peña, G., & Tabuena, E. (2024). Tipos de grasas en los alimentos. *Revista Ocronos*, 7(11), 209. doi:<https://revistamedica.com/tipos-grasas-alimentos-conclusiones-resultados/>
- Pérez, A. (2023). *Trabajo de Investigación de Barra Integral Nutricional a Base de Alga (Spirulina sp.)*. Universidad Galileo. Obtenido de https://biblioteca.galileo.edu/xmlui/bitstream/handle/123456789/1491/2020-T-lcta-026_perez_herrera_alida.pdf?sequence=1
- PMA. (2022). *El consumo de alimentos procesados en Ecuador*. <https://www.wfp.org/>.
- Prada, J., & Chacón, J. (2023). *Segmentación del mercado para conocer la aceptación y consumo de barras energéticas en la ciudad de Ocaña*. Universidad Francisco de Paula Santander. doi:https://www.researchgate.net/publication/376133486_Segmentacion_del_mercado_para_conocer_la_aceptacion_y_consumo_de_barras_energeticas_en_la_ciudad_de_Ocana?channel=doi&linkId=656a3ce6ce88b870312804e0&showFulltext=true
- Ruales, J. (2016). *Effect of quinoa-based food on IGF-1 levels in Ecuadorian children*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4957693/>.
- Saintila, J. (2024). *Publicación: Adherencia al estilo de vida, ingesta de grasas e índice de masa corporal en universitarios vegetarianos y no-vegetarianos de una universidad adventista, Lima, 2023*. Universidad San Ignacio de Loyola. Obtenido de

<https://repositorio.usil.edu.pe/entities/publication/b7c94072-4d2a-4af6-96bd-4cb002c6ee94/full>

Silis, L., & Guido, E. (2020). *Barra energética a partir de cereales y frutos secos de alto valor nutricional y aporte energético*, Departamento de Química, UNAN-Managua. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua. Obtenido de <https://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/14073/1/14073.pdf>

Torrice, L., & Valdivia. (2021). *El impacto de las barras energéticas a base de quinua en la nutrición infantil: Un estudio de viabilidad internacional*. Journal of Global Nutrition, 32(4), 102-112.

Universidad Técnica de Ambato. (2020). *Desarrollo de barras energéticas con sachu inchi y quinua*. <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/30644>.

Verduga, K., Santamaría, J., Gordillo, G., & Montero, C. (2022). Barras energéticas de sachu inchi: optimización de la formulación mediante diseño estadístico de mezclas. *Enfoque UTE Revista*, 13(1), 58-72. doi:https://ingenieria.ute.edu.ec/enfoqueute/public/journals/1/html_v13n1/art004.html

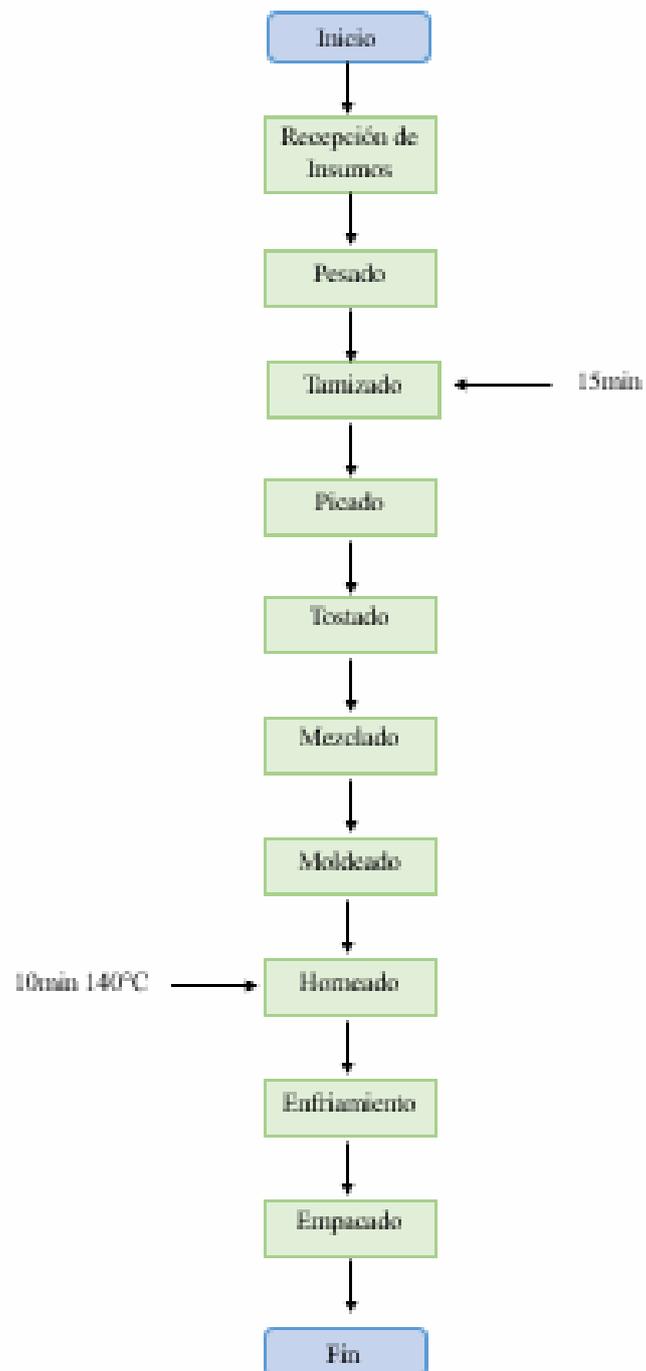
Anexos

Anexo 1

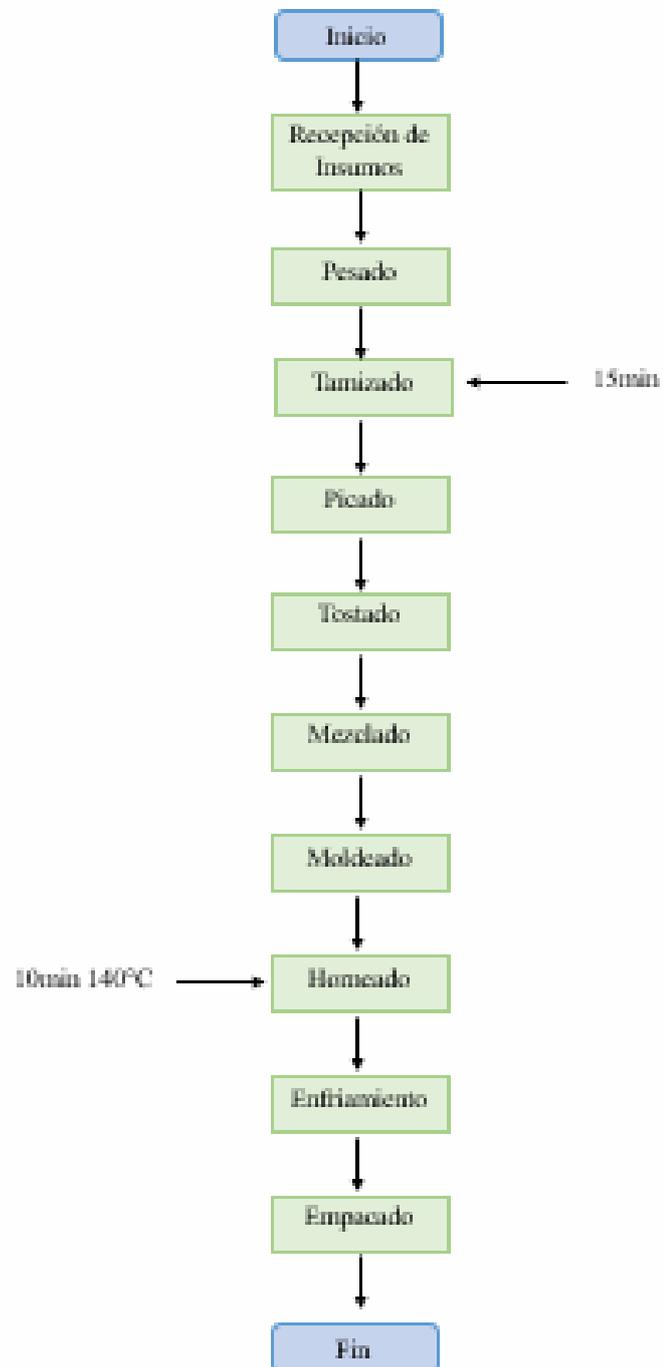
Diagrama de bloques Barra con Mora

Ilustración 1

Diagrama de Bloques de la Barra con mora



Fuente: Elaborada por los autores

Ilustración 2*Diagrama de Bloques de la Barra con fresa*

Fuente: Elaborada por los autores

Anexos 2

Resultados de laboratorio

Ilustración 3

Resultados Barra con Mora




LABORATORIO CE.SE.C.C.A

INFORME DE LABORATORIO IE/CESECCA/64820

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

CLIENTE: CEVALLOS CASTROMARIA JOSE
 ATENCIÓN: CEVALLOS CASTROMARIA JOSE
 DIRECCIÓN: ULEAM -MANTA
 ESPECIE: N/A.
 TIPO ENVASE: FUNDAS SELLADAS.
 No. CAJA S: N/A.
 UNIDADES/PESO: 2MUESTRAS(3 UNID. DE 30GR POR CADA MUESTRA)
 MARCA: N/A.
 PAIS DE DESTINO: N/A.
 IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: BARRA ENERGETICA DE CHOCOLATE CON MORA.

INFORMACIÓN DEL LABORATORIO

FECHA MUESTREO: 21/7/2025 0:00:00
 FECHA DE INGRESO: 21/7/2025 0:00:00
 FECHA INICIO ENSAYO: 22/7/2025 0:00:00
 FECHA FINALIZACION ENSAYO: 30/7/2025 0:00:00
 FECHA EMISION RESULTADOS: 31/7/2025 16:43:08
 FACTURA: N/A.
 ORDEN: 64820
 TIPO PRODUCTO: ALIMENTO

ENSAYO	LOTE	UNIDADES	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE U (k=2)	NORMA		MÉTODO DE ANÁLISIS
					Mínimo	Máxima	
Carbohidratos*	N/A.	%	53,28	-	-	-	Calculos
Cenizas*		%	2,51	-	-	-	PEE/CESECCA/QC/09 Método de Referencia AOAC Ed. 22, 2023; 938.08; 900.02 NTE INEN 467:1980 ; AACC 08-12, Ed. 1999
Energía*		kCal/g	365,38	-	-	-	Calculos
Humedad*		%	20,97	-	-	-	PEE/CESECCA/QC/12 Método de Referencia AOAC Ed. 22, 2023; 934.01
Materia Grasa*		%	11,86	-	-	-	PEE/CESECCA/QC/04 Método de Referencia AOAC Ed. 22, 2023; 2003.06 NTE INEN 466:1980
Proteína total*		%	11,38	-	-	-	PEE/CESECCA/QC/15 Método de Referencia AOAC Ed. 22, 2023; 2001.11 NTE INEN 465: 1980
Sodio*		mg/100g	125,86	-	-	-	PEE/CESECCA/QC/02 Método de Referencia NTE INEN 181:1991; AOAC Ed. 22, 2023 Apéndice A 1.11; 941.18

Observaciones:

Muestreo realizado Por: El cliente (X) El laboratorio ()

Nota 1: Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) analizad(a)s en el laboratorio. Este reporte no debe ser reproducido total o parcialmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio.
 Nota 2: El laboratorio CE.SE.C.C.A se responsabiliza por la confiabilidad de la información y los resultados obtenidos en la muestra recibida o tomada por el laboratorio.
 Nota 3: Para la declaración de conformidad se considerará el resultado con el intervalo de incertidumbre. Esto permite obtener una probabilidad de confianza del 95%.
 Nota 4: Para quejas, reclamos o sugerencias realizarlos a través de la página web: www.uleam-epcc.gov.ec o al correo electrónico: cececca@uleam-epcc.gov.ec
 Nota 5: El Laboratorio CE.SE.C.C.A mantiene un Sistema de Gestión bajo la normativa NTE INEN ISO/IEC 17025:2108, con acreditación ante el Servicio de Acreditación Ecuatoriano N° SAE IEN 08-004.
 Nota 6: Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.



Ing. Fernando Velaz Parraga
Director General
CESECCA



+593 980 847 908

Av. Circunvalación - Vía San Mateo

cececca@uleam-epcc.gov.ec



MC2201-19 | Fecha: Noviembre 2024

Ilustración 4

Resultados de la Barra con Fresa






Uleam
UNIVERSIDAD LAICA
ELOY ALFARO DE MANABÍ

LABORATORIO CE.SE.C.CA

IE/CESECCA/64819

INFORME DE LABORATORIO

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

CLIENTE: CEVALLOS CASTROMARIA JOSE
ATENCIÓN: CEVALLOS CASTROMARIA JOSE
DIRECCIÓN: ULEAM-MANTA
ESPECIE: N/A.
TIPO ENVASE: FUNDAS SELLADAS.
No. CAJAS: N/A.
UNIDADES/PESO: 2MUESTRAS(3 UNID. DE 30GR POR CADA MUESTRA)
MARCA: N/A.
PAIS DE DESTINO: N/A.
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: BARRA ENERGETICA DE CHOCOLATE CON FRESAS.

INFORMACIÓN DEL LABORATORIO

FECHA MUESTREO: 21/7/2025 0:00:00
FECHA DE INGRESO: 21/7/2025 0:00:00
FECHA INICIO ENSAYO: 22/7/2025 0:00:00
FECHA FINALIZACIÓN ENSAYO: 30/7/2025 0:00:00
FECHA EMISIÓN RESULTADOS: 31/7/2025 16:43:42
FACTURA: N/A.
ORDEN: 64819
TIPO PRODUCTO: ALIMENTO

ENSAYO	LOTE	UNIDADES	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE U (k=2)	NORMA		MÉTODO DE ANÁLISIS
					Mínimo	Máximo	
Carbohidratos*	N/A.	%	55,73	-	-	-	Calculos
Cenizas*		%	2,21	-	-	-	PEE/CESECCA/QC/09 Método de Referencia AOAC Ed. 22, 2023; 938.08; 900.02 NTE INEN 467:1980 ; AACCC 08-12, Ed. 1999
Energía*		kCal/g	325,09	-	-	-	Calculos
Humedad*		%	26,38	-	-	-	PEE/CESECCA/QC/12 Método de Referencia AOAC Ed. 22, 2023; 934.01
Materia Grasa*		%	7,89	-	-	-	PEE/CESECCA/QC/04 Método de Referencia AOAC Ed. 22, 2023; 2003.06 NTE INEN 466:1980
Proteína total*		%	7,79	-	-	-	PEE/CESECCA/QC/15 Método de Referencia AOAC Ed. 22, 2023; 2001.11 NTE INEN 465: 1980
Sodio*		mg/100g	94,40	-	-	-	PEE/CESECCA/QC/02 Método de Referencia NTE INEN 181:1991; AOAC Ed. 22, 2023 Apéndice A.1.11; 941.18

Observaciones:

Muestreo realizado Por: El cliente (X) El laboratorio ()

Nota 1: Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) analizada(s) en el laboratorio. Este reporte no debe ser reproducido total o parcialmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio.
Nota 2: El laboratorio CE.SE.C.CA se responsabiliza por la confiabilidad de la información y los resultados obtenidos en la muestra recibida o tomada por el laboratorio.
Nota 3: Para la declaración de conformidad se considerará el resultado con el intervalo de incertidumbre. Esto permite obtener una probabilidad de confianza del 95%.
Nota 4: Para quejas, reclamos o sugerencias realizarlos a través de la página web: www.uleam-epcc.gov.ec o al correo electrónico: cececca@uleam-epcc.gov.ec
Nota 5: El Laboratorio CE.SE.C.CA mantiene un Sistema de Gestión bajo la normativa NTE INEN ISO/IEC 17025:2108, con acreditación ante el Servicio de Acreditación Ecuatoriano N° SAE LEN 08-004.
Nota 6: Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.



Ing. Fernando Veloz Parraga
Director General
CESECCA



+593 980 847 908
Av. Circunvalación - Vía San Mateo
cececca@uleam-epcc.gov.ec
+593 980 847 908



MC7201-19 | Fecha: Noviembre 2024

Anexo 3**Ilustración 5**

Barras Energéticas Mora y Fresa

**Ilustración 6**

Barras Empaquetadas



Ilustración 7

Semáforo Nutricional con Mora

SEMAFORO NUTRICIONAL (INEN - RET / 022)			
Componentes	Resultados del laboratorio	Unidades	Concentración
GRASA TOTAL	11,86	g/100g	MEDIO
AZUCARES TOTALES	13,65	g/100g	MEDIO
SODIO	125,86	mg/100g	MEDIO

Nota: los resultados de los análisis están basados sobre los 100 gramos de muestra.

Ilustración 8

Semáforo Nutricional con Fresa

SEMAFORO NUTRICIONAL (INEN - RET / 022)			
Componentes	Resultados del laboratorio	Unidades	Concentración
GRASA TOTAL	7,89	g/100g	MEDIO
AZUCARES TOTALES	13,4	g/100g	MEDIO
SODIO	94,4	mg/100g	BAJO

Nota: los resultados de los análisis están basados sobre los 100 gramos de muestra.