



**Pontificia Universidad
Católica del Ecuador**
Seréis mis testigos

MANABÍ

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

SEDE MANABÍ

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

TRABAJO DE TITULACIÓN:

“ELABORACIÓN DE UNA BARRA PROTEICA DE BANANO UTILIZANDO HARINA DE
GARBANZO (*Cicer Arietinum*)”

PREVIO AL TÍTULO DE:

INGENIERA AGROINDUSTRIAL

AUTOR

ANA LAURA ZAMBRANO OBANDO

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

ING. CARLOS GONZÁLEZ ARTEAGA. MG

ENERO 2025

CHONE – MANABÍ – ECUADOR

CERTIFICACIÓN

Mg. Carlos Enrique González Arteaga

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

CERTIFICA:

En mi calidad de tutor del trabajo de integración curricular, certifico haber revisado el presente manuscrito de investigación, el mismo que se ajusta a las normas vigentes de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Manabí, cumpliendo la Normativa del Trabajo de Integración Curricular; en consecuencia, es apto para su presentación y sustentación.

.....
Mg. Carlos Enrique González Arteaga
C.C. 130858210-3

ACTA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

El jurado examinador aprueba el presente trabajo de integración curricular en nombre de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Manabí.

.....

Mg. Carlos Enrique González Arteaga

TUTOR/PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

LECTOR 1

.....

Dr. Francisco Pozo Miranda

LECTOR 2

.....

Mg. Yandry Javier Rengifo Álava

LECTOR 3

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

Este manuscrito no contiene ningún tipo de material que ha sido aceptado para la obtención de un título universitario en otra institución, excepto en forma de información de soporte que ha sido debidamente citada en mi trabajo. Este trabajo es de total responsabilidad del autor, quien declara bajo juramento que ninguna sección de este trabajo de integración curricular infringe los derechos de autor de nadie.

.....
Ana Laura Zambrano Obando
C.C. 131464734-6

DECLARACIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a distribuir este manuscrito de investigación en medios físicos y electrónicos con el fin de promover la divulgación de mis resultados a la comunidad científica y a la sociedad en general. Adicionalmente autorizo el uso de los contenidos de esta investigación como bibliografía para fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, citando como fuente de información al autor de este trabajo.

.....
Ana Laura Zambrano Obando
C.C. 131464734-6

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo de investigación principalmente a Dios por darme entendimiento, sabiduría, por guiarme en este largo proceso académico, por no dejarme desistir en ningún momento para lograr este objetivo y darme la fortaleza necesaria para seguir adelante. A mi madre Laura Gabriela Obando Esmeralda que ha sido tan fundamental e incondicional a lo largo de mi vida, por haber sabido formarme con buenos hábitos y valores que me han ayudado a salir adelante en momentos complicados y a mi padre Rosman Hernán Zambrano Andrade por su entrega, apoyo y esfuerzo invertido a lo largo de toda la carrera para brindarme una educación sólida, y a toda mi familia en general que supieron brindarme de cualquier manera su apoyo y no dejarme sola en este logro. A mi mascota Nía que ha sido mi apoyo emocional y la que se amanecía a mi lado en este transcurso de la elaboración del proyecto y a mí misma por ser persistente, darme apoyo moral, por no rendirme en las circunstancias más adversas que se me presentaron en este tiempo y tener la satisfacción de poder concluir mi carrera como Ingeniera Agroindustrial.

AGRADECIMIENTO

Quisiera expresar mi profundo agradecimiento a cada uno de los integrantes de mi familia quienes siempre han estado en los buenos y malos momentos, ya que mis estudios y este trabajo de investigación no habría sido posible sin ellos y sin el esfuerzo y apoyo socioeconómico que me brindaron a lo largo de estos años y por los consejos que me dieron en el transcurso de mi carrera de principio a fin, ya que gracias a eso he podido llegar hasta aquí. También estoy muy agradecida con la universidad que me ha permitido convertirme en una profesional y con cada uno de los docentes que fueron parte de esta etapa integral de formación. Por otra parte, me gustaría agradecer y darle un reconocimiento especial a mi Tutor de Tesis, Mg. Carlos González Arteaga, por guiarme en el proceso de titulación con paciencia y brindarme el tiempo necesario para la elaboración y conclusión de este proyecto. A uno de mis lectores, Mg. Yandry Javier Rengifo Álava que fue parte clave de este proceso, gracias por su tolerancia, por impartir de manera profesional y respetuosa sus conocimientos y sugerencias cuando lo necesité. Me resulta importante reconocer también al Ing. Ángel Cedeño que es el encargado de los laboratorios Agroindustriales en donde realicé la parte práctica del proyecto, que con mucho respeto, alegría y entusiasmo estuvo para ayudarme en todo momento y hacer todo lo más ameno posible. A los integrantes que conforman mi tribunal por todo el tiempo y apoyo prestado. Finalmente, a todos los mencionados y a cada una de las personas que de una u otra manera fueron parte y colaboraron en la realización del proyecto, de todo corazón mi más sincero agradecimiento.

Resumen

La presente investigación de carácter investigativa-experimental se basa en la elaboración de una barra proteica de banano utilizando harina de garbanzo (*Cicer Arietinum*). En la formulación del problema se planteó: ¿Es posible elaborar una barra proteica a base de una harina no convencional, aplicando dos formulaciones, variando el porcentaje de harina y usando temperaturas distintas en el horno?, la finalidad de esto es darle valor agregado a dicha materia prima que es poco utilizada en la elaboración de subproductos. La investigación se ejecutó en los laboratorios de la carrera de Ingeniería Agroindustrial de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Manabí, Campus Chone, entre abril-octubre de 2024. En la elaboración del producto se realizaron 4 tratamientos con 2 formulaciones, variando el porcentaje de harina de garbanzo (20% - 15%) con distintas temperaturas en el horno (120°C - 140°C) durante un tiempo continuo de 1 h 30 min. La evaluación sensorial realizada a 30 panelistas reflejó al T3 (15% - 120°C) como el de mayor aceptabilidad. Los análisis bromatológicos y microbiológicos determinaron que la barra proteica se encuentra dentro de los parámetros según las normas (INEN 2570 - INEN 1334-3). Concluyendo que, si es posible elaborar una barra proteica con harinas no convencionales, es de gran importancia establecer la mejor formulación ya que es la encargada de la calidad del producto final y la aceptabilidad, también se recomienda llevar el control de temperatura y tiempo para evitar no alterar la parte sensorial de la barra proteica.

Palabras clave: elaboración, análisis, proteína, tratamiento, temperatura

Abstract

This research, of an investigative-experimental nature, is based on the development of a banana protein bar using chickpea (*Cicer Arietinum*) flour. The research problem posed was: Is it possible to produce a protein bar based on unconventional flours, applying two formulations, varying the percentages of flour and using different oven temperatures? The objective is to add value to these raw materials that are little used in the production of by-products. The research was carried out in the laboratories of the Agroindustrial Engineering career at the Pontifical Catholic University of Ecuador, Manabí Campus, Chone, between April and October 2024. In the product development, 4 treatments were carried out with 2 formulations varying the percentages of chickpea flour (20% - 15%) with different oven temperatures (120°C - 140°C) for a continuous time of 1 h 30 min. The sensory evaluation conducted with 30 panelists reflected T3 (15% - 120°C) as the most acceptable. Bromatological and microbiological analyzes determined that the protein bar is within the parameters according to the standards (INEN 2570 - INEN 1334-3). Concluding that it is possible to produce a protein bar with unconventional flours, it is of great importance to establish the best formulation as it is responsible for the quality of the final product and its acceptability. It is also recommended to control the temperature and time to avoid altering the sensory part of the protein bar.

Keywords: development, analysis, protein, treatment, temperature

Tabla de Contenido

CERTIFICACIÓN	I
ACTA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL	II
DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD	III
DECLARACIÓN DE DERECHOS DE AUTOR.....	IV
DEDICATORIA.....	V
AGRADECIMIENTO	VI
Resumen.....	VII
Abstract.....	VIII
Introducción	1
Antecedentes	3
Planteamiento y Formulación del problema	4
Planteamiento del problema	4
Formulación del problema	5
Objetivos de la investigación	6
<i>Objetivo General</i>	6
<i>Objetivos Específicos</i>	6
Hipótesis de trabajo.....	6
<i>Hipótesis Nula</i>	6
<i>Hipótesis Alternativa</i>	6

MARCO TEÓRICO.....	7
Leguminosas.....	7
<i>Descripción de las leguminosas</i>	7
<i>Importancia de las leguminosas</i>	7
<i>Clasificación de las leguminosas</i>	8
<i>Aporte nutricional de las leguminosas</i>	9
<i>Beneficios del consumo de leguminosas</i>	9
<i>Alergias alimentarias</i>	9
<i>Aporte nutricional de las leguminosas</i>	10
<i>Composición química por 100 g de las leguminosas más consumidas (cocidas)</i>	11
Garbanzo (<i>Cicer Arietinum</i>).....	12
<i>Descripción de garbanzo</i>	12
<i>Taxonomía del garbanzo</i>	12
<i>Importancia y beneficios del garbanzo</i>	13
<i>Aporte nutricional del garbanzo</i>	14
<i>Deshidratación del garbanzo</i>	14
<i>Harina de garbanzo</i>	15
<i>Usos y beneficios de la harina de garbanzo</i>	15
<i>Aporte nutricional de la harina de garbanzo</i>	16
Chía (<i>Salvia Hispánica</i>)	17

<i>Descripción de la chía</i>	17
<i>Aporte nutricional de la chía</i>	18
<i>Beneficios de la Chía</i>	18
<i>Características botánicas de la chía</i>	19
<i>Usos de la harina de chía</i>	19
Soja texturizada	20
<i>Aporte nutricional de la soja texturizada</i>	20
Barra proteica	21
<i>Beneficios de las barras proteicas</i>	22
Método de conservación para alimentos en general	22
<i>Envasado al vacío</i>	22
Banano	23
Marco Legal	23
NTE INEN 2570:2011	24
NTE INEN 1334-3:2011	25
Metodología de la investigación	26
Datos generales	26
Localización y Ubicación Geográfica	26
Variables	27
<i>Variables Independientes</i>	27

<i>Variables Dependientes</i>	27
Factores en estudio	27
<i>Factor A: (% de harina de garbanzo)</i>	27
<i>Factor B: Temperatura de horneado</i>	27
Diseño experimental aplicado	27
Insumos, materiales y equipos	28
Formulación e ingredientes de la barra proteica	28
Tratamientos	30
Análisis a realizar.....	31
<i>Análisis Sensorial</i>	31
<i>Análisis Bromatológicos</i>	31
<i>Análisis Microbiológicos</i>	31
Análisis Estadísticos.....	31
Diagrama de flujo para la obtención de harina de garbanzo	32
Descripción del proceso para la obtención de harina de garbanzo	33
Diagrama de flujo para elaboración de la barra proteica	35
Descripción del proceso para elaboración de la barra proteica.....	36
Resultado.....	38
Resultados del Análisis Sensorial.....	38
Resultados de los Análisis del Laboratorio	43

<i>Resultados Bromatológicos</i>	43
<i>Resultados Microbiológicos</i>	46
Composición nutricional de la barra proteica de banano utilizando harina de garbanzo.....	46
Costo Estimado de la Investigación.....	48
Conclusiones y Recomendaciones.....	50
Conclusiones	50
Recomendaciones.....	50
Bibliografía	51
ANEXOS	58

Índice De Tablas

Tabla 1: Clasificación de Leguminosas	8
Tabla 2: Composición Nutricional de las Leguminosas	10
Tabla 3: Composición Química de las Leguminosas (cocidas)	11
Tabla 4: Taxonomía del Garbanzo (Cicer Arietinum).....	13
Tabla 5: Contenido Nutricional del Garbanzo por 100 g.....	14
Tabla 6: Contenido Nutricional de la Harina de Garbanzo por 100 g.....	16
Tabla 7: Composición Nutricional de las Semillas de Chía en 100 g.....	18
Tabla 8: Composición Nutricional de la Soja Texturizada en 100 g.....	21
Tabla 9: Requisitos Bromatológicos	24
Tabla 10: Requisitos Microbiológicos	24
Tabla 11: Requisito del Rotulado Proteico.....	25
Tabla 12: Insumos, Materiales y Equipos usados en el Proceso Experimental	28
Tabla 13: Formulación de Porcentajes para la Elaboración del Proceso Experimental.....	29
Tabla 14: Tratamientos del Proceso Experimental.....	30
Tabla 15: Análisis Sensorial para la Evaluación de Olor (Prueba de Friedman)	39
Tabla 16: Análisis Sensorial para la Evaluación de Sabor (Prueba de Friedman)	39
Tabla 17: Análisis Sensorial para la Evaluación de Color (Prueba de Friedman)	40
Tabla 18: Análisis Sensorial para la Evaluación de Textura (Prueba de Friedman)	41
Tabla 19: Análisis Sensorial para la Evaluación de Apariencia General (Prueba de Friedman) ..	41
Tabla 20: Resultados de los Análisis del Laboratorio (Bromatológicos).....	43
Tabla 21: Resultados de los Análisis del Laboratorio (Microbiológicos).....	46
Tabla 22: Composición de la barra proteica que obtuvo mayor aceptabilidad (T3).....	46

Tabla 23: Gastos de la Investigación Experimental	48
---	----

Tabla 24: Equipos que no representaron un gasto para la Investigación Experimental	49
--	----

Índice de Figuras

Figura 1: Proceso de Obtención de Harina de Garbanzo	32
--	----

Figura 2: Proceso de Elaboración de Barra Proteica	35
--	----

Índice de Anexos

Anexo 1: Obtención de Harina de Garbanzo	59
--	----

Anexo 2: Elaboración de barra proteica de banano utilizando harina de garbanzo	60
--	----

Anexo 3: Tratamientos	63
-----------------------------	----

Anexo 4: Formato de encuesta para el Análisis Sensorial	64
---	----

Anexo 5: Análisis Sensorial a panelistas no entrenados	65
--	----

Anexo 6: Informe de los Análisis del Laboratorio	66
--	----

Introducción

Para Aguilar (2013), la demanda de alimentos actualmente ha cambiado considerablemente, debido a que hoy en día se busca que el alimento sea accesible, aporte a la salud y cuente con un alto contenido nutrimental, ya que gran parte de la alimentación se basa en productos procesados y bajos en nutrientes.

El garbanzo (*Cicer Arietinum*) ha sido parte esencial de la alimentación desde hace siglos, de hecho, es la segunda legumbre más cultivada después de la soja, en todo el mundo alcanzó los 13,37 millones de toneladas en 2020. Las estadísticas de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) reportan un total de 45 países que producen garbanzo en todos los continentes, teniendo así una gran importancia económica para garantizar los requerimientos nutricionales de las poblaciones en estos países, sin embargo, su valor nutricional no es tan reconocido, aunque se consume a nivel mundial en diversas preparaciones, como: guisos, purés, guarniciones, aperitivos o postres, pero se desconoce su verdadero valor nutricional, es por esta razón que hay que darle un mayor aprovechamiento. El garbanzo es una leguminosa que ofrece numerosos beneficios para la salud, ya sea consumido entero o en harina, debido a que posee un alto contenido de vitaminas, nutrientes y así mismo proteínas, entre el (17% y 22%). Por otra parte, la harina de garbanzo al no poseer gluten es una buena opción para personas celiacas, también previene el estreñimiento y la diabetes, al mismo tiempo la fibra de esta harina también ayuda a prevenir el cáncer, diverticulosis, enfermedades cardíacas, cálculos renales, entre otras.

A finales de 1980, hubo dos corredores de distancia que vivían en bahía de San Francisco, juntos mezclaron vitaminas, salvado de avena, proteína de leche y jarabe de maíz, para inventar lo que se convertiría en una “PowerBar”, que actualmente es una marca líder de

suplementos, bebidas y barras proteicas. Esta fue una de las primeras barras proteicas modernas, a mediados de los noventa ya era un fenómeno. Sin embargo, hoy en día, las barras proteicas están en todas partes y existen diferentes tipos de marcas, que se han extendido más allá de solo ser barras para fitness (Blum, 2023).

Como nos indica Finisher (2018), las barras proteicas son un complemento alimenticio de una manera saludable que se puede consumir a media mañana o incluso como merienda. Pero también pueden ser consumidas cuando se necesita un aporte extra de energía, o para recuperarnos después de realizar un entrenamiento de pesas en el gimnasio. En la actualidad mundialmente se busca tener un estado de salud en condiciones óptimas, por lo cual la demanda de alimentos es cada vez de mayor relevancia ya que todo trabajo a nivel corporal tiene un esfuerzo muscular que necesita reponerse de energía. Debido a esto las barras proteicas se han convertido en un gran aliado de nuestro día a día, tanto en personas que practican cualquier ejercicio físico, ya sea para compensar los gastos o con el fin de mantener la masa muscular, también es ideal para personas que están muy ocupadas fuera de casa y que mejor que una barra proteica saludable que cubra esa ingesta de proteína, para ayudar a complementar los requerimientos diarios.

Antecedentes

Trabajos recientes muestran que la gran mayoría de productos comerciales tienen un contenido de proteínas de tan sólo el 5,5 %, la calidad proteica sería pobre principalmente en los productos hechos a base de cereales (arroz, avena, maíz). Las grasas utilizadas se encuentran lejos de las recomendaciones actuales, con ausencia de ácidos grasos poliinsaturados y frecuente presencia de grasas saturadas o aceites vegetales hidrogenados. Éstos últimos pueden aportar en algunos casos, ácidos grasos trans cuyos niveles en una sola unidad pueden cubrir un elevado porcentaje del máximo admisible establecido por la OMS (Santiago, 2012).

Las leguminosas de grano representan una alta fuente de proteínas con un gran potencial, que además tiene otros aprovechamientos a nivel de subproductos. El garbanzo es una fuente principal de alimentación humana y animal y es uno de los cultivos más importantes a nivel mundial (Rodríguez, 2015).

En septiembre – diciembre, en Nicaragua, Siles y Guido (2019), llevaron a cabo la elaboración de una barra energética a partir de cereales y frutos secos, en la cual su formulación, valor energético y aceptación sensorial fueron alcanzados. Dicho alimento se desarrolló con el fin de otorgarle a atletas de diferentes disciplinas un aporte de calorías extra a la dieta diaria para tener una fuente energética adicional y saludable; realizaron una investigación de corte transversal, con énfasis descriptiva para tres formulaciones distintas en la cual solo una cumplió con lo requerido. En cuanto a proteína el total fue de 6,57 %, carbohidratos totales 70,82 % y grasas totales de 11,66 %.

En la Universidad Nacional de Cuyo – Argentina, el 24 de Octubre, Cappella (2016), elaboró una barra energética con cereales como la avena y maíz, también algunos ingredientes regionales como frutas deshidratadas y frutos secos, además de incorporar aceite de oliva extra

virgen, la finalidad fue de ofrecer un producto que brinde características nutricionales necesarias para el ser humano. Realizó pruebas partiendo de 3 formulaciones, hasta obtener la que resultó más agradable en sus características sensoriales; Para determinar el aporte nutricional realizó análisis químico proximal mediante evaluación de humedad, porcentaje de proteína, carbohidratos, grasa, fibra, sodio y cenizas. El valor energético en base a la composición proximal fue: (Proteínas: 4 Kcal/g – Grasas: 9 Kcal/g – Carbohidratos: 4 Kcal/g). El cual resultó ser de 127,48 Kcal / 535,41 KJ por porción. El producto se envasó en bolsa de polipropileno, y se determinó su lapso de aptitud mediante observación de desarrollo de hongos en superficie y análisis sensorial, luego de 2 meses de envasado. Es un producto libre de conservantes químicos, por lo cual la única barrera para evitar su deterioro es el envase y su bajo contenido de humedad (10,5%). Recomendó consumir la barra de cereal dentro de los 30 días posteriores a su elaboración.

Planteamiento y Formulación del problema

Planteamiento del problema

Si bien es cierto el garbanzo en muchos países es un alimento muy tradicional y consumido de diversas maneras, mientras tanto, aquí en Ecuador hay extensas variedades de garbanzo que no son del todo aprovechados por la agroindustria, o por la falta de conocimiento de sus propiedades nutricionales, como es el caso de la proteína. En la provincia de Manabí, en la ciudad de Chone el garbanzo es consumido principalmente como grano, sin tener en cuenta y desperdiciando las diversas aplicaciones que se le puede dar a esta leguminosa. A través de esta materia prima se busca dar un mayor valor agregado mediante la elaboración de una barra proteica hecha a partir de la harina de garbanzo, la cual puede satisfacer las necesidades de los

consumidores aportando una cantidad considerable de proteína y cumpliendo con los estándares de calidad.

Según Muszalski (2021), en los últimos años las barras proteicas se han convertido en un alimento muy versátil y consumido, ya sea como un aperitivo que ayuda a calmar el hambre entre horas, o para ayudar a la recuperación del músculo después de un entrenamiento pesado y a complementar las ingestas diarias de proteína. Pero si bien es cierto no todas se caracterizan por ser saludables, ya que algunas marcas comerciales cuentan con altos niveles de azúcar, calorías, aditivos artificiales, entre otros, que de cierta manera aportan al ser humano, pero con muy bajo contenido nutricional. Y si bien es cierto lo que se espera de estos productos es que cumplan con un aporte de nutrientes tanto en proteínas, vitaminas, fibra, carbohidratos, entre otros componentes que beneficien al consumidor. Y que mejor que elaborarlas a partir de una harina que no es tan convencional ni reconocida, pero que a su vez aporta más nutrientes.

Formulación del problema

¿Es posible elaborar una barra proteica a base de una harina no convencional, aplicando dos formulaciones, variando el porcentaje de harina y usando temperaturas distintas en el horno?

Objetivos de la investigación

Objetivo General

- Elaborar una barra proteica de banano utilizando harina de garbanzo (*Cicer Arietinum*).

Objetivos Específicos

- Establecer dos formulaciones utilizando temperaturas distintas de horneado para la elaboración de una barra proteica de banano a partir de harina de garbanzo (*Cicer Arietinum*).
- Determinar la aceptabilidad de la barra proteica mediante un análisis sensorial.
- Realizar análisis bromatológicos y microbiológicos de acuerdo con lo establecido en la NTE INEN 2570:2011 al mejor tratamiento.

Hipótesis de trabajo

Hipótesis Nula

- No es posible obtener una barra proteica de banano utilizando harina de garbanzo (*cicer arietinum*).

Hipótesis Alternativa

- Es posible obtener una barra proteica de banano utilizando harina de garbanzo (*cicer arietinum*).

MARCO TEÓRICO

Leguminosas

Descripción de las leguminosas

Son pertenecientes al grupo de la familia *Fabaceae*, estas se distinguen por producir frutos tipo vainas que en su interior contienen granos o semillas, tienen gran trascendencia en la agricultura debido a su variedad en colores y tamaños. Al menos 150 especies de leguminosas han sido utilizadas durante muchos años como base fundamental en el desarrollo de la alimentación y en la evolución humana debido a que la gastronomía mundial consume diariamente grandes cantidades de leguminosas, entre las más consumidas se encuentra el garbanzo y la soja, ambos son altos en nutrientes, gracias a sus proteínas, hidratos de carbono, lípidos, fibra, minerales y vitaminas. Por otra parte, a través de los años las leguminosas han sido utilizadas en diversos procesos en la agroindustria debido a su elevado contenido de nutrientes. También, son aprovechadas mediante sus harinas la cual se opta por utilizar en nuevos subproductos tratando de potenciar la producción y consumo de materias primas vegetales no convencionales de poco consumo, mediante subproductos como las barras proteicas (Rural, 2015).

Importancia de las leguminosas

Al hablar sobre la importancia de las leguminosas no solo se hace referencia a los nutrientes que estas poseen y su alto contenido en proteína y demás, sino también en cuanto a la importancia para afrontar los desafíos de la pobreza, la seguridad alimentaria, la salud humana, la nutrición, la salud del suelo y el medio ambiente. Basándose en la parte socioeconómica, dependiendo de la etnia social y la cultura de cada país, las leguminosas son de mucha importancia ya que hay ciertas regiones en donde la carne y los lácteos no son muy accesibles ya

sea física o económicamente. Y en cuanto al contenido nutrimental dependerá y variará de la importancia del cultivo, de las materias primas vegetales y de cómo esté enriquecido el suelo. Por otra parte, las leguminosas son plantas fijadoras de nitrógeno, lo que quiere decir que esto ayudará a la fertilidad y productividad de las tierras agrícolas, lo cual hace que su siembra contribuya a la agricultura sostenible y a la protección de los suelos. Otra cosa por destacar es que su cultivo tiene menor huella de carbono lo que hará reducir los gases de efecto invernadero, siendo un aliado fundamental frente al cambio climático (INCAP, 2021).

Clasificación de las leguminosas

Araneda (2024) detalla que las leguminosas son todo tipo de plantas cuyo fruto se encuentra dentro de una vaina, las cuales producen entre 1 a 12 granos o semillas. Y su vez estas se clasifican en tres grupos: “Las oleaginosas” como el maní o la soja, “Las hortalizas o verduras” como el ejote, las arvejas y “Las legumbres” que se refiere a las semillas secas de plantas leguminosas. Las cuales se describen a continuación en la Tabla 1:

Tabla 1

Clasificación de Leguminosas

Oleaginosas	Verduras	Legumbres
Soja	Arvejas (guisantes verdes)	Garbanzos
Maní	Porotos verdes (judías, ejotes y vainitas)	Lentejas
	Porotos granados	Porotos (judías, alubias y frijoles) secos
	Habas verdes	Arvejas secas
		Altramuz (chocho)
		Habas secas

Fuente: (Araneda, 2024)

Aporte nutricional de las leguminosas

Las leguminosas son un alimento muy recomendado, por esto es importante tener en cuenta el aporte nutricional que ofrecen, debido a que en los últimos años las industrias de alimentos buscan innovar en productos nutritivos, en donde se destaque un alto contenido en proteínas ya que nuestro organismo las necesita para crecer, restaurarse, formar músculos, tejidos y huesos. Por otra parte, también aportan vitaminas y minerales, en donde predominan las del complejo B, hierro, magnesio, zinc y potasio que son esenciales para el organismo (Enjamio, y otros, 2020).

Beneficios del consumo de leguminosas

En general son alimentos muy completos y esto se ha visto reflejado en los diversos productos elaborados a lo largo del tiempo y en el contenido nutricional que estos aportan a los consumidores, debido a que son bajos en grasa y ricos en fibra soluble, lo que ayudará a reducir el colesterol y controlar el azúcar en la sangre, también ayudan a combatir la obesidad. Son ricos en hidratos de carbono que sirven como fuente de energía para el cuerpo, la proteína ayuda a regular los tejidos y órganos, la fibra ayuda a la flora intestinal a digerir los alimentos, las vitaminas se encargan del funcionamiento celular, los minerales son los encargados de fortalecer los huesos, lo que demuestra que cada uno de estos nutrientes son beneficiosos para todo en general (AGRICULTURA Ciudad de México, 2024).

Alergias alimentarias

Según Gorriz & Miranda (2024), así como en la mayoría de los alimentos, las leguminosas también son causantes de algunas alergias alimentarias, aunque tienen una importancia epidemiológica menor. Lo que causa estas alergias son las globulinas, entre las principales leguminosas que pueden ocasionar alergias se encuentra la lenteja, los guisantes, el

maní, la soja y el chocho. En algunos países la alergia al maní se considera un problema de salud pública, debido a que el 0,5 % de la población es alérgica a este alimento.

Aporte nutricional de las leguminosas

Tabla 2

Composición Nutricional de las Leguminosas

Energía	Su contenido energético es de aproximadamente 350 kcal en 100 g de alimento crudo y la forma de cocción determinará el valor final.
Agua	Cuentan con poca cantidad de agua, entre 1,7 y el 14 %, a excepción de las legumbres frescas o que se encuentran en conserva.
Proteínas	Las leguminosas aportan entre el 19 % y 36 % de proteína, su elevado contenido la convierte en la principal fuente de proteína vegetal para la humanidad.
Hidratos de carbono	Posee como macronutriente principal los hidratos de carbono, principalmente en forma de almidón, seguido de oligosacáridos (rafinosa y estaquiosa).
Fibra	Son beneficiosas por el alto contenido de fibra, al contener fibra soluble se digiere a nivel del colon por la flora bacteriana, lo que permite liberar ácidos grasos de cadena corta como puede ser el butirato. Y la fibra insoluble aumenta el tránsito intestinal y al no verse digerida por la flora, no provoca gases.
Grasas	El porcentaje de grasa es muy bajo en comparación con el resto de los macronutrientes, contiene entre 0.4 y 2.6 g de lípidos, cantidad inferior al 3%. Y al ser un alimento de origen vegetal no contiene colesterol.
Vitaminas y Minerales	En vitaminas, destaca la vitamina B1 (tiamina), B3 (niacina), B6 y folatos, este especialmente se encuentra en los garbanzos. Y en minerales destaca el calcio, magnesio, potasio, fósforo, zinc y hierro.

Fuente: (Enjamio et al., 2020)

Composición química por 100 g de las leguminosas más consumidas (cocidas)

Tabla 3

Composición Química de las Leguminosas (cocidas)

Componentes	Unidad	Lentejas	Garbanzos	Guisantes	Soja
Agua	G	69,6	60,2	69,5	62,6
Energía	kcal	116	164	118	173
Proteína	g	9,0	8,9	8,3	16,6
Grasa	g	0,38	2,59	0,39	8,97
Carbohidratos	G	20,1	27,4	21,1	9,9
Fibra	G	7,9	7,6	8,3	6,0
Minerales					
Calcio	Mg	19,2	48,8	14,0	102,0
Hierro	Mg	3,3	2,9	1,3	5,1
Magnesio	Mg	35,9	48,2	36,0	86,0
Fósforo	Mg	179,8	168,3	99,0	245,0
Potasio	Mg	369,2	290,9	362,0	515,0
Zinc	Mg	1,3	1,5	1,0	1,2
Vitaminas					
Tiamina	Mg	0,17	0,12	0,19	0,16
Riboflavina	Mg	0,07	0,06	0,06	0,29
Niacina	Mg	1,06	0,53	0,89	0,40
Vitamina B6	Mg	0,18	0,14	0,05	0,23
Folato	Mg	180,8	172,0	65,0	54,0
Lípidos (Grasas)					
Grasas saturadas	G	0,05	0,27	0,05	1,30
Grasas monoinsaturadas	G	0,06	0,58	0,08	1,98
Grasas poliinsaturadas	G	0,17	1,16	0,17	5,06

Fuente: (Araneda, 2024)

En la tabla 3, se pudo observar la composición química de las leguminosas una vez que ya han sido cocidas en agua.

Garbanzo (*Cicer Arietinum*)

Descripción de garbanzo

Se lo denomina una planta herbácea y perteneciente a la familia de las leguminosas, sus medidas pueden variar entre 0,2 y 1 metro de altura, su cultivo es subtropical y tolera altas temperaturas durante las últimas etapas de desarrollo, para llevar un crecimiento óptimo las temperaturas que necesita durante el día y noche son de 16° C a 26° C y de 21° C a 29° C. Está conformado por flores que suelen ser de colores blancas o violetas, su fruto es una vaina que en su interior consta de 2 a 3 semillas máximo y su forma suele ser redonda u ovalada. El color del grano va a depender únicamente de la variedad, ya sea entre colores crema, café o amarillo. Por otra parte, según la distribución geográfica el garbanzo se puede dividir en 3 tipos (*Desi*, *Kabuli* y *Gulabi*), el tipo *Kabuli* y *Gulabi* generalmente se lo usa para la obtención de harina, mientras que el tipo *Desi* para tostar. En cuanto a su semilla cabe recalcar que es una gran fuente de energía, proteína, vitaminas y minerales. Al garbanzo se lo puede considerar un alimento funcional, esto se debe a que proporciona altas cantidades de calorías y energía al ser humano, gracias a que es una fuente de proteínas e hidratos de carbono y por su alto contenido en fibra de celulosa esto hace que estimule el peristaltismo intestinal lo que ayudará a combatir el estreñimiento y la anemia (González et al., 2020).

Taxonomía del garbanzo

Becerra (2021) describe al garbanzo como un fruto que crece en varias regiones del mundo, pero su origen de cultivo se localiza en el Suroeste de Turquía, a partir de allí se extendió a otras partes del mundo, cuenta con aproximadamente 39 especies (8 anuales y 31 perennes),

pero con el tiempo fueron añadidas 4 especies más ya que son las más próximas al garbanzo y pertenecen a la misma familia y reino, lo cual se detalla en la Tabla 4:

Tabla 4

Taxonomía del Garbanzo (Cicer Arietinum)

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Fabales
Familia	Fabaceae
Subfamilia	Faboideae
Tribu	Cicereae
Género	Cicer
Especie	C. arietinum

Fuente: (Becerra, 2021)

Importancia y beneficios del garbanzo

Los garbanzos contienen fibra, potasio, vitamina C y vitamina B6, por lo tanto, ayuda a la salud de nuestro corazón, ya que reduce la cantidad de colesterol en la sangre y disminuye el riesgo de enfermedades, ayuda también a prevenir el estreñimiento y regula el sistema digestivo gracias a la fibra que este posee. De igual manera es una buena alternativa de fibra para personas con diabetes ya que ayuda a mantener los niveles adecuados de azúcar en la sangre, es recomendable de 20 a 25 g al día para mujeres y de 30 a 38 g para hombres. También desempeña una parte fundamental en la función de la enzima del hígado ya que ayuda a desintoxicar algunos compuestos que causan cáncer (Fideicomiso de Riesgo Compartido, 2018).

Aporte nutricional del garbanzo

Agrinova (2021) indica que el garbanzo es tan rico en proteínas al igual que las carnes y tan rico en glucósidos al igual que los cereales, esto lo hace ser un alimento completo desde el punto de vista nutricional, por ese motivo dentro de las leguminosas el garbanzo es el de mejor calidad. Muy aparte de ser una alta fuente de proteína y carbohidratos, también cuenta con un alto contenido en fibra dietética, almidón resistente, ácidos grasos poliinsaturados, vitaminas y minerales, tal como se detalla en la Tabla 5.

Tabla 5

Contenido Nutricional del Garbanzo por 100 g

Energía	378 kcal
Proteína	20,4 g
Grasa	6,04 g
Hidratos de carbono	55 g
Fibra	15, g
Potasio	718 mg
Fosforo	357 mg
Magnesio	160 mg
Sodio	30 mg
Calcio	57 mg
Folatos	557 µg
Vitamina B1	0.477 mg
Vitamina B2	0.212 mg

Fuente: (Fígares, 2022)

Deshidratación del garbanzo

Es importante deshidratarlo a la temperatura correcta, debido a que si la temperatura es demasiado baja, podría dejarse durante demasiado tiempo y corre el riesgo de que se multipliquen las bacterias, por el contrario, si la temperatura es demasiado alta, se corre el riesgo

de que se endurezca y también que pierda propiedades nutricionales importantes, cuando se endurece se seca muy rápido y forma una capa dura alrededor del exterior, esto impedirá que el interior se deshidrate correctamente, lo cual dejará humedad en el interior y puede generar moho y un deterioro acelerado. Por lo general la temperatura adecuada para deshidratar legumbres en general y que se conserven en buen estado es a partir de 52° C a 55° C por un tiempo de 6 a 12 horas aproximadamente (Ezidri, 2021).

Harina de garbanzo

La producción de harina de garbanzo se da mediante la molienda de los granos ya sean triturados o enteros hasta pulverizarlo y obtener una harina de origen vegetal, desde el punto de vista nutricional es un alimento rico en proteínas, hidratos de carbono, fibras, minerales y vitaminas. Una de las principales cosas que más atraen de esta harina es su textura cremosa cuando es mezclada con líquidos, también su poder aglutinante en la cocción. A pesar de que la harina de garbanzo se ha utilizado desde antes, en la actualidad se ha venido redescubriendo debido al veganismo, la producción de alimentos saludables o el incluir alimentos sin gluten apta para personas celiacas (Iglesias, 2021).

Usos y beneficios de la harina de garbanzo

Entre sus beneficios podemos destacar que es rica en nutrientes esenciales, no contiene gluten, es baja en carbohidratos, la fibra soluble que contiene ayuda a regular el tránsito intestinal, ayuda a controlar el apetito y promover la saciedad, esto es beneficioso para el control del peso, también tiene propiedades antiinflamatorias, esto se debe a que los garbanzos contienen compuestos antioxidantes y antiinflamatorios que pueden ayudar a reducir la inflamación del cuerpo y mejora el control de azúcar en la sangre. Y entre sus usos esta harina es muy versátil se la puede usar en comidas saladas y dulces, desde apanaduras, espesantes y postres (Lohr, 2024).

Aporte nutricional de la harina de garbanzo

Tabla 6

Contenido Nutricional de la Harina de Garbanzo por 100 g

Macronutrientes	
Hidratos de carbono	57,82 g
Grasas monoinsaturadas	1,50 g
Grasas poliinsaturadas	2,98 g
Proteína	13,9 g
Fibra	10,80 g
Agua	10,28 g
Omega 3	0,1120 g
Omega 6	2,8710 g
Vitaminas	
Vitamina A	2 µg
Vitamina B1	0,48 mg
Vitamina B2	0,10 mg
Vitamina B3 (Niacina)	1,76 mg
Vitamina B6	0,49 mg
Ácido fólico (Vitamina B9)	437 µg
Vitamina E	0,83 mg
Minerales	
Calcio	45 mg
Fósforo	318 mg
Zinc	2,81 mg
Hierro	4,86 mg
Potasio	846 mg
Magnesio	166 mg

Fuente: (Agrinova, 2021)

En la Tabla 6 se mostró el aporte nutrimental que ofrece la harina de garbanzo en 100 g de porción. Los beneficios que brinda la harina de garbanzo son similares a los de la propia legumbre, debido a que es una excelente fuente de proteínas de origen vegetal.

Chía (Salvia Hispánica)

Descripción de la chía

Cabe recalcar que la chía (*Salvia Hispánica*) es una planta herbácea, anual y estival que pertenece a la familia Lamiaceae, las plantas que pertenecen a esta familia se caracterizan por poseer en todas las partes de la planta aceites esenciales muy aromáticos, como es el caso de la menta, el tomillo, la salvia, el orégano o el romero. Por otra parte, esta planta puede alcanzar hasta los 2 metros de altura. Es originaria del sur de México y norte de Guatemala, conocida como la especie vegetal con mayor concentración de ácido graso alfa linoléico de la serie omega 3. Además, posee proteína, fibra y antioxidantes de gran valor nutricional. En cuanto a sus frutos se presentan en grupos de cuatro clusas monospermas ovales con una longitud de 1,5 a 2 mm y un diámetro de 1 a 1,2 mm. Sus semillas son de color pardo con manchas irregulares, otras son de color castaño oscuro en su mayoría y en menor proporción se tornan blanquecinas. En cuanto a su hábitat crece en suelos arcillosos o arenosos que se encuentren bien drenados y soleados, requiere de un clima tropical o subtropical, debido a que estas plantas no toleran climas helados ni crece en lugares sombríos. Actualmente la chía es objeto de investigación debido a su contenido en omega 3 ya que es uno de los alimentos vegetales que más contiene estos ácidos grasos esenciales y su capacidad de retener agua debido al mucílago que contiene, también se estudia esta semilla para la dieta de los animales de granja con el fin de aumentar el contenido de omega 3 en huevos y lácteos (Rovati, Escobar, & Prado, 2018).

Aporte nutricional de la chía

Carreira (2021) destaca que las semillas de chía son una gran fuente de vitaminas y minerales como el calcio y el magnesio. También poseen un alto contenido de fibra y proteína.

Pero lo más importante de las semillas de chía es su alto contenido en grasas saludables debido a que es el vegetal con mayor contenido en omega 3, incluso supera al pescado azul.

Además, estas semillas son ricas en mucílago, un tipo de fibra soluble que forma un gel cuando se mezcla con agua y tiene propiedades reguladoras del tránsito intestinal.

Tabla 7

Composición Nutricional de las Semillas de Chía en 100 g

Valor energético	479 kcal
Proteína	17 g
Carbohidratos	48 g
Grasas	36 g
Fibra	38 g
Potasio	407 mg
Calcio	631 mg
Fosforo	94 mg
Hierro	7,7 mg
Magnesio	335 mg
Sodio	16 mg
Vitamina C	1.6 mg

Fuente: (Carreira, 2021)

Beneficios de la Chía

Entre sus beneficios podemos destacar que es una gran fuente de proteína, ya que posee alrededor del 29 %, no contiene gluten, lo cual es bueno para personas celiacas, cuenta con un 9,37 % de humedad, además esta semilla es muy rica en fibra, es recomendable consumir de 25 a

30 g diarios de fibra y la chía por cada 100 g tiene 27,6 g de fibra, también está llena de vitaminas del grupo B, de calcio, presenta de 6 a 10 veces más cantidad de calcio que la leche de vaca. Por otra parte, la chía es una gran fuente de hierro esto se debe a que posee 16,4 mg por cada 100 g, llegando hasta 20,4 mg por cada 100 g en el caso de su harina, gracias a sus beneficios es recomendable en el embarazo, en el crecimiento, afecciones cardiovasculares, diabéticos, procesos inflamatorios, artritis, dolores en las articulaciones, personas con cáncer, estreñimiento, diverticulitis, obesidad, falta de memoria y vegetarianos (Moreu Burgos, 2023).

Características botánicas de la chía

Masats (2024) detalla la descripción botánica de la planta de chía y cada una de sus partes de la siguiente manera:

- **Tallo:** Es cuadrangular, acanalado y piloso.
- **Hojas:** Crecen opuestas, son simples, están unidas al tallo por pecíolo, son ovaladas y cerradas, son de color verde oscuro y miden entre 4 y 8 cm de largo y de 3 a 5 cm de ancho, al reverso son de color verde pálido y presenta una bellosidad que ayuda a retener la humedad.
- **Flores:** Tienen el cáliz bilabiado, son de color morado, azul, o blanco, es monopétala, la cual está formada por 5 pétalos.
- **Fruto:** Es un aquenio indehiscente, esto significa que en el interior reserva sus semillas.
- **Semillas:** Son de forma ovalada y de tamaño muy pequeñas, miden entre 1,5 mm de ancho y 2 mm de largo, su color varía según la variedad.

Usos de la harina de chía

La harina de chía se puede usar en diversas preparaciones, ya sea como suplemento o sustituyendo las típicas harinas comerciales, una ventaja que tiene es que no posee un sabor muy

marcado, entonces hace que su uso sea mucho más fácil. El incluir esta harina de chía a la vida cotidiana es una opción prometedora en dietas libres de gluten, ya que puede reemplazar completamente a la harina de trigo o combinarse con otras harinas como las de maíz, almendra, arroz, entre otras. Por otra parte, algo importante también es que gracias a su capacidad para absorber líquidos y formar un gel, también se puede usar como espesante en salsas (INTEGRA FOODS, 2020).

Soja texturizada

Bargues (2022) describe a la Soja texturizada como el sustituto de la carne, básicamente es harina de soja sometida a un proceso de extrusión (altas temperaturas, presión, texturización y deshidratación), esto se hace con la finalidad de aportarle textura y de esta manera se asemeje más a la carne, de hecho, es solo eso debido a que no contiene aditivos químicos, ni colorantes y es 100% natural, así es como se obtiene este producto. Este producto se obtiene a través de la harina de soja y es natural ya que no contiene ningún tipo de aditivos. La soja texturizada es el sustituto más popular de la carne debido a su alto aporte proteico y en cuanto a su sabor y olor es bastante neutro y al momento de usarla proporciona una gran versatilidad.

Aporte nutricional de la soja texturizada

A diferencia de la soja natural, la soja texturizada contiene casi el doble de proteínas y es muy baja en grasas y sal, al mismo tiempo es libre de azúcar y contiene grandes cantidades de fibra y carbohidratos de excelente calidad.

Tabla 8*Composición Nutricional de la Soja Texturizada en 100 g*

Calorías	340 kcal
Proteínas	52 g
Grasas Totales	1 g
Saturadas	0 g
Insaturadas	1 g
Trans	0 g
Carbohidratos	31 g
Azúcares simples	0 g
Fibra	14 g
Sodio	0 g

Fuente: (Soldano, 2023)

Barra proteica

Las barras proteicas se han vuelto más populares en los últimos años, son consideradas mitigadoras de hambre debido a que son productos que aportan de manera fácil y compacta nutrientes y proteínas. La proteína es un nutriente fundamental para el crecimiento, la reparación y el mantenimiento de los músculos. Existe una amplia variedad de sabores, texturas y pueden ser una opción conveniente para aquellos que buscan aumentar su ingesta de proteína. Las barras más saludables son aquellas que contienen ingredientes de calidad, en cuanto a las grasas es mejor optar por aquellas barras que tengan aceites vírgenes o de frutos secos y evitar las hidrogenadas como la palma o el coco, ya que puede conllevar a un aumento del colesterol, y los azúcares, siempre será mejor que sean naturales y estén presentes en los ingredientes y más no añadidos. En resumen, las barras proteicas son un enfoque práctico para aumentar la cantidad de proteínas y otros nutrientes en la dieta (NERSPORT, 2022).

Por otra parte, el contenido nutricional de las barras proteicas variará mucho dependiendo de las marcas y sabores, esto se debe a la variedad de ingredientes que conlleva cada una, pueden tener coco, manzana, dátiles, frutos secos, nueces, semillas, leguminosas o cereales como la avena o quínoa y la fuente de proteína que puede ser de origen animal o vegetal. Por lo general, el contenido nutrimental puede variar de 10 a 20 g de proteína, 15 a 30 g de carbohidratos, 5 a 10 g de fibra, 5 a 10 g de grasa, otras son gran fuente de calcio, vitaminas B, potasio y hierro (EVOLUTION , 2023).

Beneficios de las barras proteicas

Feira (2020) detalla que las barras proteicas son un snack de gran popularidad para muchas personas alrededor del mundo, tanto para quienes van al gimnasio como para quienes optan por una alternativa más saludable para saciar el hambre a cualquier hora del día. Además de ser prácticas para comer también aportan varios beneficios a la salud:

Ayuda al crecimiento y recuperación muscular, controla el apetito, son ricas en carbohidratos que son la fuente principal de energía para el cuerpo, ayudan en la salud ósea sobre todo las que tienen ingredientes que aportan calcio y ayudan a reducir el catabolismo muscular debido a que el consumo de proteínas entre comidas puede ayudar a reducir la degradación muscular, especialmente para quienes entrenan intensamente, Esto significa que las barras de proteínas pueden ayudar a preservar la masa muscular al mismo tiempo que el cuerpo quema grasa.

Método de conservación para alimentos en general

Envasado al vacío

Esta es una técnica de conservación que está diseñada para proteger los productos mediante la eliminación de aire del paquete. Este proceso crea un entorno sellado que ayuda a

mantener todos los productos en condiciones óptimas, debido a que reduce la oxidación y evita la proliferación de bacterias y moho en los alimentos. Durante este proceso de envasado el empaque se irá adaptando poco a poco a la forma y también se lo implementa para evadir la transferencia de olores (Bernardo , 2024).

Banano

Solagro (2019) indica que el cultivo de banano en Ecuador es de gran importancia debido a que al año se exportan aproximadamente 248,8 millones de cajas con ingresos de alrededor de 2000 millones de dólares y esto genera más de un millón de empleos de manera directa. Es una fruta tropical procedente de la planta herbácea, perteneciente a la familia de las musáceas, su forma es alargada o ligeramente curvada, tiene un peso aproximado de 100 a 200 g. La piel es gruesa, de color amarillo y fácil de pelar, en cuanto a la pulpa es blanca o amarillenta y carnosa. En cuanto a su valor nutricional se puede decir que apenas contiene proteína (1,2 %) y lípidos (0,3 %), aunque su contenido en estos componentes supera al de otras frutas. En su composición se ve destacado su riqueza en hidratos de carbono (20%), también tiene vitamina B6, la cual contribuye al funcionamiento normal del sistema nervioso. Un banano cubre el 30% de ingestas recomendadas de esta vitamina para personas de 20 a 39 años con actividad física moderada.

Marco Legal

Para la presente investigación se utilizó como referencia la INEN 2570 teniendo en cuenta que es para “BOCADITOS ELABORADOS A PARTIR DE CEREALES, LEGUMINOSAS, GRANOS Y SEMILLAS, HORNEADOS O FRITOS” ya que en el Ecuador no hay una norma técnica establecida para ningún tipo de barras energéticas o proteicas y también se tomó como referencia la INEN 1334-3 la cual trata sobre “REQUISITOS PARA

DECLARACIONES NUTRICIONALES Y SALUDABLES” a continuación, se describen los siguientes requerimientos:

NTE INEN 2570:2011

En la Tabla 9 y 10 se detallan los parámetros bromatológicos y microbiológicos que se deben cumplir, los cuales serán aplicados al producto de mayor aceptación.

Tabla 9

Requisitos Bromatológicos

Requisito	Máximo	Método de Ensayo
Humedad %	5	NTE INEN 518
Grasa %	40	NTE INEN 523
Índice de peróxidos Meq O ₂ /Kg (en la grasa extraída)	10	NTE INEN 277

Fuente: (INEN, 2011)

En la Tabla 9 se describen los requisitos bromatológicos que están establecidos en el método de ensayo de esta norma, la cual se rige a un máximo de aceptación que deberá cumplir el producto, para determinar la presencia de características físicas y químicas del alimento, como la humedad, grasa y entre otros componentes.

Tabla 10

Requisitos Microbiológicos

Requisito	n	C	m	M	Método de ensayo
Recuento estándar en placa, ufc/g	5	2	10 ³	10 ⁴	NTE INEN 1529-5
Recuento de Mohos ufc/g	5	2	10	10 ²	NTE INEN 1529-10
E. coli ufc/g	5	0	<10	-	NTE INEN 1529-7

Fuente: (INEN, 2011)

Por otra parte, en la Tabla 10 se muestran los requisitos microbiológicos que se deberán cumplir según el método de ensayo de la norma aplicada, esto definirá la aceptabilidad del producto basándose en la presencia o ausencia y en la cantidad de microorganismos. Esto se realiza con un plan de muestreo de tres clases como se puede observar en la Tabla 10 en el recuento de mohos, en donde: $n = 5$, $C = 2$, $m = 10$, $M = 10^2$.

- n : número de muestra examinada de un lote.
- C : número máximo permitido de unidades de muestras defectuosas.
- m : límite microbiológico que separa la calidad aceptable de la marginalmente aceptable.
- M : límite microbiológico que separa la calidad marginalmente aceptable de la rechazable.

NTE INEN 1334-3:2011

Esta norma hace referencia a las declaraciones nutricionales que debe tener el etiquetado de cada producto y los requisitos mínimos o máximos que deben ir en el rotulado o etiqueta, garantizando las propiedades nutricionales como proteínas, lo cual se describe en la Tabla 11:

Tabla 11

Requisito del Rotulado Proteico

Requisito	Propiedades declaradas	Condiciones no más de
Proteína	Contenido básico	10 % por cada 100 g (sólidos)
	Contenido alto	El doble de los valores del “contenido básico”

Fuente: (INEN, 2011)

Metodología de la investigación

Datos generales

Este trabajo de investigación se basó en realizar cuatro tratamientos, siendo de tipo investigativo-experimental, debido a que se elaboró una barra proteica en la cual se utilizó una harina no convencional, con la finalidad de darle un mejor valor agregado y que pueda aportar un contenido proteico mediante la elaboración de una barra proteica, en la cual se usaron diferentes porcentajes de harina de garbanzo, con la adición de otras materias primas, variando la temperatura en el horno. Además, se realizó una evaluación sensorial a 30 panelistas no entrenados para determinar el tratamiento de mayor aceptación. Así mismo, se analizaron los parámetros bromatológicos (materia grasa, ceniza, humedad, proteína, carbohidratos) y microbiológicos (mohos) al mejor tratamiento, teniendo como referencia la NTE INEN 2570:2011 y la NTE INEN 1334-3:2011, para garantizar la inocuidad del producto final.

Localización y Ubicación Geográfica

El área de trabajo investigativo y experimental para la elaboración de la barra proteica se realizó en los laboratorios de procesos de la carrera de agroindustria de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Manabí, Campus Chone, la cual se encuentra ubicada geográficamente a 0°37'54.619" de Latitud Sur y 80°2'23.676" de Longitud Oeste, vía Quito km Once y medio. En los meses de abril - septiembre de 2024.

Variables

Variables Independientes

- % de adición de harina de garbanzo (20 % - 15 %)
- Grado de temperatura (120° C - 140° C)

Variables Dependientes

- Análisis sensorial (Olor, Sabor, Color, Textura, Apariencia general)
- Análisis Bromatológicos (Materia Grasa, Cenizas, Humedad, Proteína, Carbohidratos)
- Análisis Microbiológico (Recuento de Mohos)

Factores en estudio

Factor A: (% de harina de garbanzo)

- a1 = % de adición de harina de garbanzo (20%)
- a2 = % de adición de harina de garbanzo (15%)

Factor B: Temperatura de horneado

- b1 = grado de temperatura (120° C)
- b2 = grado de temperatura (140° C)

Diseño experimental aplicado

El experimento se realizó bajo un Diseño Completamente al Azar (DCA) en arreglo bifactorial (AxB), es decir 2 factores de estudio (A y B) con 2 niveles cada uno (a y b), obteniendo de esta manera 4 tratamientos con 3 repeticiones, el cual se detalla en la Tabla 14. Se consideró como variable independiente la cantidad en porcentaje de la adición de harina de garbanzo y el grado de temperatura del horneado. Los datos fueron evaluados mediante el Análisis de Varianza (ANOVA), aplicando el test de Friedman con un margen de error del 0,05

con el paquete estadístico (INFOSTAT). Y posteriormente se evaluó mediante estadísticas descriptivas los resultados del test de preferencia o aceptación de la barra proteica.

Insumos, materiales y equipos

Tabla 12

Insumos, Materiales y Equipos usados en el Proceso Experimental

Insumos	Materiales	Equipos
Harina de garbanzo	Recipientes	Molino industrial (Marca Inmegar)
Harina de chía	Cucharas	Horno deshidratador industrial (Marca
Harina de soja	Cuchillo	Inmegar)
texturizada	Tabla de picar	Procesadora de alimentos (Marca
Banano	Fundas plásticas	Holstein)
Chocolate amargo	Papel aluminio	Balanza digital (Marca Camry)
Nuez	Fundas zipper	Balanza digital para miligramos (Marca
Pasas	Mandil	Camry)
Extracto de vainilla	Cofia	Horno industrial (Marca Inmegar)
Mantequilla de maní sin	Guantes	Selladora al vacío (Marca TimeCenter)
azúcar	Mascarilla	Termómetro con punzón para horno
Agua	Servilletas	

Fuente: Zambrano, 2024

Formulación e ingredientes de la barra proteica

A continuación, en la Tabla 13 se muestran las dos formulaciones en donde se determinaron los porcentajes de cada ingrediente para una base de 1000g, los cuales se implementaron en la elaboración de la barra proteica.

Tabla 13*Formulación de Porcentajes para la Elaboración del Proceso Experimental*

Ingredientes	Formulación 1		Formulación 2	
	g	%	g	%
Harina de garbanzo	200	20	150	15
Harina de chía	100	10	150	15
Harina de soja texturizada	25	2,5	25	2,5
Banano	300	30	300	30
Chocolate amargo	30	3	30	3
Nuez	30	3	30	3
Pasas	30	3	30	3
Extracto de vainilla	5	0,5	5	0,5
Mantequilla de maní sin azúcar	150	15	150	15
Agua	130	13	130	13
Total	1000	100	1000	100

Fuente: Zambrano, 2024

En una investigación realizada sobre la elaboración de un snack horneado a base de maíz y adición de fitoesteroles de palma, Vásquez (2017) indica que las temperaturas que sean mayores a 140° C degradan la parte nutricional en los alimentos, mientras que usar temperaturas menores ayudan a conservar un contenido nutricional aceptable. Por consiguiente, en el proceso experimental de la elaboración de la barra proteica se aplicaron dos formulaciones diferentes en donde varían los porcentajes de harina de garbanzo, que por lo tanto fueron sometidos a distintas temperaturas de 120° C y 140° C, en un tiempo continuo de 1 h 30 min.

Tratamientos

A continuación, en la Tabla 14 se muestran los tratamientos que se implementaron en la elaboración de la barra proteica.

Tabla 14

Tratamientos del Proceso Experimental

Tratamientos	Código de combinación	Descripción de combinación
T1	a1xb1	20% harina de garbanzo + temperatura de horneado (120° C)
T2	a1xb2	20% harina de garbanzo + temperatura de horneado (140° C)
T3	a2xb1	15% harina de garbanzo + temperatura de horneado (120° C)
T4	a2xb2	15% harina de garbanzo + temperatura de horneado (140° C)

Fuente: Zambrano, 2024

Análisis a realizar

Análisis Sensorial

- Aceptabilidad (Olor, Sabor, Color, Textura, Apariencia General)

Análisis Bromatológicos

- Análisis de Investigación de Materia Grasa
- Análisis de Investigación de Cenizas
- Análisis de Investigación de Humedad
- Análisis de Investigación de Proteína
- Análisis de Investigación de Carbohidratos

Análisis Microbiológicos

- Análisis de Recuento de Mohos

Análisis Estadísticos

En cuanto a la población encuestada se realizó a un número de 30 panelistas no entrenados los cuales fueron escogidos de manera aleatoria, para los análisis estadísticos la metodología que se utilizó implica el uso estadístico inferencial lo cual permitirá evaluar mejor los datos de la población encuestada con cierto nivel de confianza sobre los resultados que se obtendrán, esto se realizó con el paquete estadístico (INFOSTAT) mediante Análisis de la Varianza (ANOVA) de dos vías, aplicando el test de Friedman con un margen de error del 0,05. Esto se hizo con la finalidad de evaluar los parámetros que se establecieron en la evaluación sensorial los cuales fueron: olor, sabor, color, textura y apariencia general, para conocer la diferencia entre las medias sobre la aceptabilidad de los 4 tratamientos de la barra proteica.

Diagrama de flujo para la obtención de harina de garbanzo

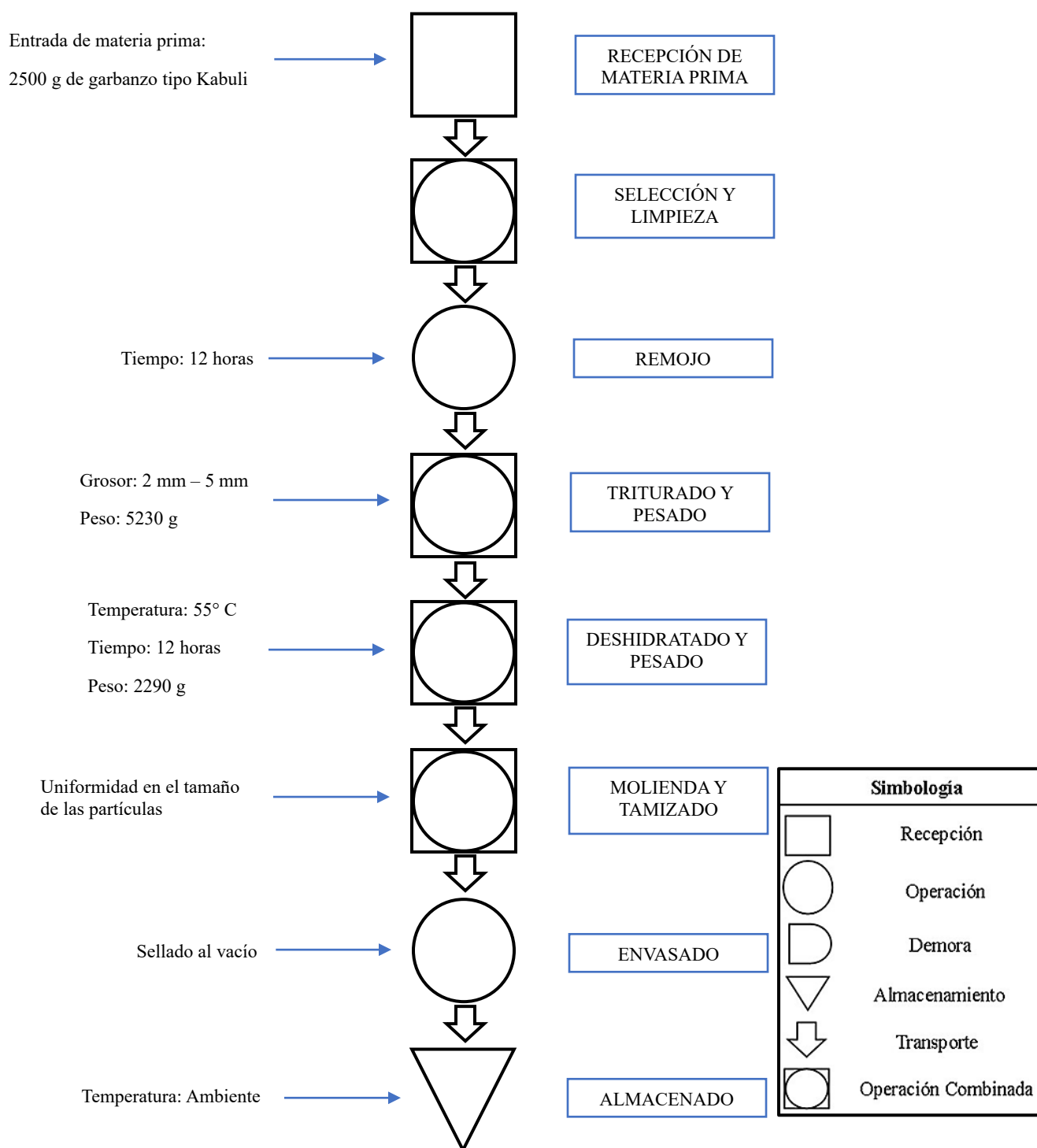


Figura 1 *Proceso de Obtención de Harina de Garbanzo*

Fuente: Zambrano, 2024

Descripción del proceso para la obtención de harina de garbanzo

A continuación, se detalla el paso a paso del proceso para la obtención de la harina de garbanzo:

- **Recepción de materia prima:** En esta primera etapa se evaluó el estado físico de los 2500 g de garbanzo tipo Kabuli que entraron al proceso para elaborar la harina, esto fue para verificar que se encuentre en óptimas condiciones y así evitar imperfecciones durante el proceso.
- **Selección y Limpieza:** Se procedió a seleccionar el garbanzo luego de haber verificado que se encuentre en buen estado y se realizó la debida limpieza para eliminar cualquier tipo de impurezas que se encuentren en la cobertura del grano.
- **Remojo:** El garbanzo se dejó en remojo aproximadamente por 12 horas, pasado el tiempo de remojo se retiró el grano del agua, esto se hizo con la finalidad de eliminar las saponinas para que la harina no tenga un sabor amargo.
- **Triturado y Pesado:** Una vez pasado el tiempo de remojo se llevó el grano a una mini procesadora de alimentos donde se realizó el triturado dejando los granos en fragmentos pequeños con un diámetro aproximado entre 2 mm a 5 mm de grosor, esto se lo realizó para que el proceso de eliminación de la humedad del grano sea más eficaz. Posteriormente se obtuvo el peso del grano húmedo mediante una balanza digital, el cual fue de 5230 g.
- **Deshidratado y Pesado:** El método que se utilizó para la eliminación de humedad fue mediante secado por estufa, en un horno deshidratador industrial a una temperatura de 55° C durante un tiempo continuo de 12 horas aproximadamente “se lo realizó a esa temperatura y tiempo ya que es la recomendada para leguminosas, tal como se indica en la pág. 14 y 15”. La finalidad de este paso se basa en la pérdida de peso de la muestra por evaporación de

agua. Luego se realizó un segundo pesado una vez deshidratado para saber el porcentaje de humedad que perdió el garbanzo, el peso en seco fue de 2290 g.

- **Molienda y Tamizado:** Primero se realizó un pre molido para reducir el tamaño de partícula del garbanzo y luego de eso se reguló el molino y se procedió a dar un segundo molido hasta que se formen pequeñas partículas hasta obtener un polvo fino que es la harina de garbanzo. Seguido de eso se pasó la harina por un tamiz para obtener las partículas más pequeñas y evitar el ingreso de las más grandes al proceso, con la finalidad de obtener uniformidad en el tamaño de las partículas y contribuyendo a una mejor homogenización.
- **Envasado:** Inmediatamente se realizó el envasado de la harina de garbanzo, la cual fue sellada al vacío para evitar cualquier tipo de contaminación.
- **Almacenado:** Una vez envasada la harina para conservarla la dejamos a temperatura ambiente, en un lugar seco donde no haya humedad, para luego implementarla en la elaboración de la barra proteica.

Diagrama de flujo para elaboración de la barra proteica

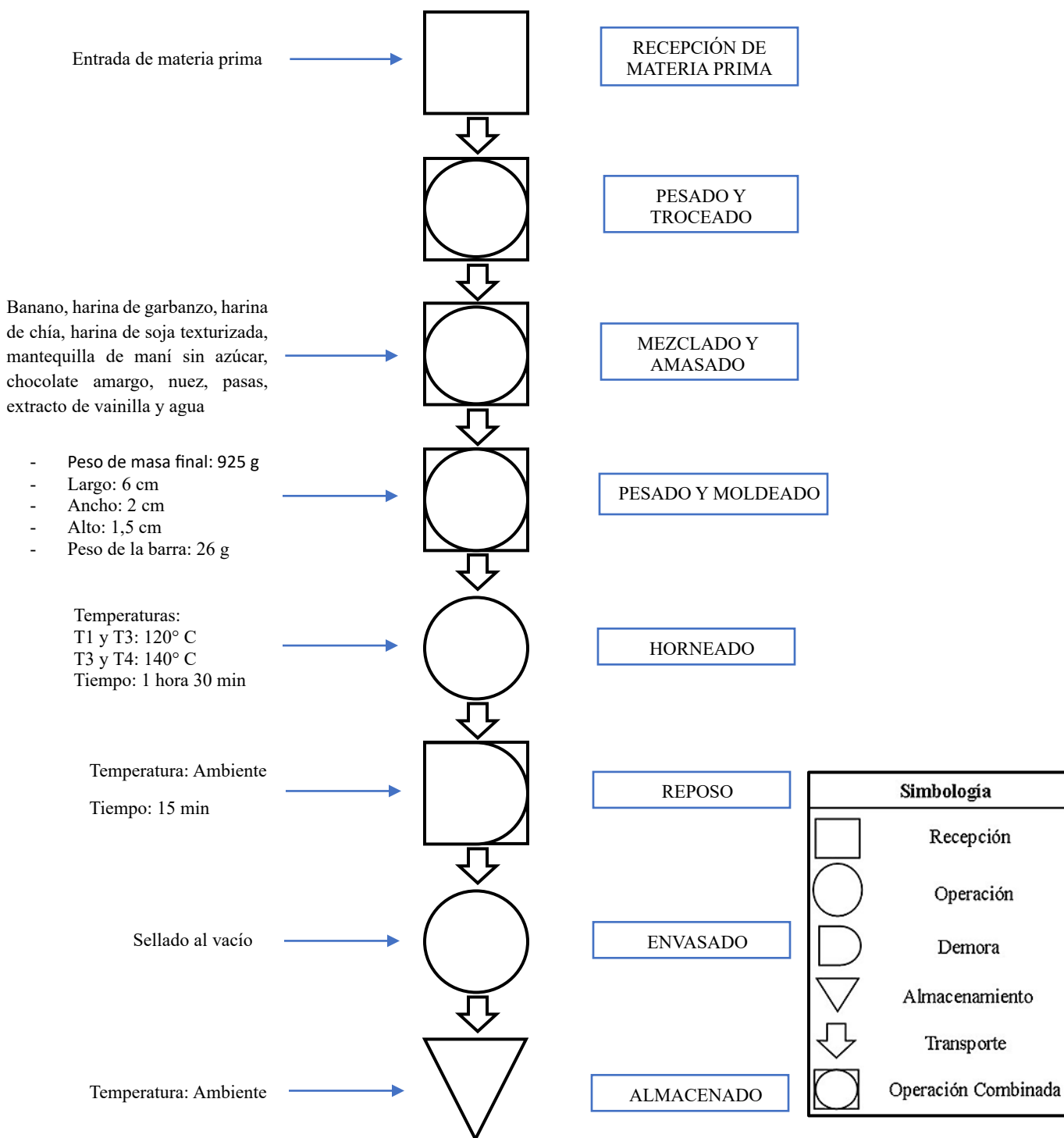


Figura 2 *Proceso de Elaboración de Barra Proteica*

Fuente: Zambrano, 2024

Descripción del proceso para elaboración de la barra proteica

A continuación, se detalla paso a paso el proceso de elaboración de la barra proteica de banano, la cual fue hecha a partir de harinas no convencionales.

- **Recepción de Materia Prima:** Para la elaboración de la barra proteica se inició verificando que todas las materias primas a utilizar durante el proceso de elaboración se encuentren en óptimas condiciones.
- **Pesado y Troceado:** Con la ayuda de una balanza digital se pesó una a una las materias primas a utilizar de acuerdo con el porcentaje establecido en las formulaciones de cada tratamiento que se encuentran en la Tabla 13, lo cual será para una base de mezcla de 1000 g. Y de paso se troceó en pedacitos pequeños el chocolate amargo, las nueces y las pasas que se utilizarán posteriormente en la mezcla.
- **Mezclado y Amasado:** Primero se incorporaron los ingredientes húmedos que son: 30 % banano hecho pure, 15 % mantequilla de maní, 0,5 % extracto de vainilla y 6,5 % agua, luego se mezcló y posterior a eso se agregan poco a poco los ingredientes secos que son: harina de garbanzo, harina de chíá (estas van a variar los porcentajes según el tratamiento), 2,5 % harina de soja y el otro 6,5 % de agua. Una vez incorporado todo se sigue mezclando hasta que todo quede de manera homogénea. Luego a la mezcla se le agregó los demás acompañantes que son: 3 % pasas, 3 % nueces y 3 % chocolate amargo, todo esto picado en trocitos, y se procede a realizar el amasado hasta que todo quede de manera compacta.
- **Pesado y Moldeado:** Una vez obtenida la masa final se la pesó en una balanza digital, para saber cuánta masa se había perdido durante la mezcla de ingredientes, la cual tuvo un peso de 925 g para cada tratamiento, luego se empezó a pesar porciones de 26 g para cada barra.

Seguido a eso se la moldeó y se le dio la forma correspondiente con unas medidas de 6 cm de largo, 2 cm de ancho y 1,5 cm de altura.

- **Horneado:** El horneado se lo realizó en un horno industrial a temperaturas diferentes, por un tiempo continuo de 1 h 30 min, en donde el T1 y T3 fue a una temperatura de 120° C, mientras que el T2 y T4 fue a una temperatura de 140° C.
- **Reposo:** Las barritas se dejaron reposar durante 15 min a temperatura ambiente para que enfríen correctamente.
- **Envasado:** Una vez pasado el tiempo de enfriado, se empacó de manera inmediata en fundas de polipropileno con zipper para grado alimenticio, se dividió en porciones de 10 barritas por empaque, los cuales constaban con un peso de 260g cada uno, y cada barrita tuvo un peso de 26g.
- **Almacenado:** Se conservó la calidad del producto a temperatura ambiente en un lugar fresco donde no haya humedad, para su consumo final.

Resultado

Resultados del Análisis Sensorial

De acuerdo con el producto realizado “Barra proteica de banano utilizando harina de garbanzo”, cada empaque fue de 260g el cual constaba de 10 barritas con un peso de 26g cada una, a esto se le asignó una codificación única a cada tratamiento para poder identificarlos y a la vez no tener inconvenientes al momento de realizar la evaluación sensorial a los panelistas.

Para empezar con la evaluación sensorial primero se le explicó a cada panelista como determinar cada parámetro. Primero se empezó con una pequeña introducción sobre el producto que iban a evaluar. En cuanto a las muestras las cuatro constaban con la siguiente codificación: (T1 – 1010), (T2 – 2010), (T3 – 1020) y (T4 – 2020).

La evaluación sensorial se dio mediante una escala hedónica de 6 puntos donde cabe recalcar que va desde 1 “muy malo”, 2 “malo”, 3 “regular”, 4 “bueno”, 5 “muy bueno” y 6 “excelente”. Por consiguiente, para verificar la aceptabilidad del producto se entregó a los 30 panelistas un formato con las descripciones sensoriales del producto, donde se especificó las características de: olor, sabor, color, textura y apariencia general.

Al momento de haber finalizado la evaluación sensorial se estableció un recuento de datos de los formatos evaluados por los panelistas, en donde se analizaron y se digitalizaron en (EXCEL) para poder interpretarlos mejor y de esta manera poder obtener el resultado final al mejor tratamiento, de lo cual se obtuvo que el T3 con 15% de harina de garbanzo y a una temperatura de 120° C fue el que tuvo mayor aceptabilidad en todas las características evaluadas. De igual manera se usó de apoyo un programa estadístico (INFOSTAT) para realizar una comparación de medias entre las diferentes características evaluadas y así determinar el grado de significancia de los tratamientos, los cuales se muestran de la Tabla 15 a la 19.

Tabla 15*Análisis Sensorial para la Evaluación de Olor (Prueba de Friedman)*

<i>Tratamiento</i>	<i>Suma (Ranks)</i>	<i>Media (Ranks)</i>	<i>n</i>		<i>Mín. diferencia significativa entre suma de rangos</i>	<i>P</i>
T3 (1020)	113,00	3,77	30	A	11,062	< 0,0001
T4 (2020)	81,50	2,72	30	B		
T2 (2010)	59,50	1,98	30	C		
T1 (1010)	46,00	1,53	30	D		

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,050$)

En la Tabla 15 se puede observar que la evaluación sensorial del atributo Olor tuvo una probabilidad “p” de < 0,0001, lo que indica que existe diferencia significativa entre los tratamientos al cumplirse “ $p < 0,05$ ”. Por otra parte, la sumatoria de 113 y la media de rangos determina que el T3 tuvo estadísticamente mayor diferencia al resto debido a que obtuvo la media más alta que fue de 3,77. Por lo tanto, esto indica que la barra proteica del T3 fue la más agradable al olfato de los panelistas.

Tabla 16*Análisis Sensorial para la Evaluación de Sabor (Prueba de Friedman)*

<i>Tratamiento</i>	<i>Suma (Ranks)</i>	<i>Media (Ranks)</i>	<i>n</i>		<i>Mín. diferencia significativa entre suma de rangos</i>	<i>P</i>
T3 (1020)	113,50	3,78	30	A	11,432	<0,0001
T4 (2020)	77,50	2,58	30	B		
T2 (2010)	63,50	2,12	30	C		
T1 (1010)	45,50	1,52	30	D		

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,050$)

En la Tabla 16 se puede observar que la evaluación sensorial del atributo Sabor tuvo una probabilidad “p” de $< 0,0001$, lo que indica que existe diferencia significativa entre los tratamientos al cumplirse “ $p < 0,05$ ”. Por otra parte, la sumatoria de 113,50 y la media de rangos determina que el T3 tuvo estadísticamente mayor diferencia al resto debido a que obtuvo la media más alta que fue de 3,78. Por lo tanto, esto indica que la barra proteica del T3 fue la más agradable a al gusto de los panelistas.

Tabla 17

Análisis Sensorial para la Evaluación de Color (Prueba de Friedman)

<i>Tratamiento</i>	<i>Suma (Ranks)</i>	<i>Media (Ranks)</i>	<i>n</i>		<i>Min. diferencia significativa entre suma de rangos</i>	<i>p</i>
T3 (1020)	111,00	3,70	30	A	12,558	$<0,0001$
T4 (2020)	76,00	2,53	30	B		
T2 (2010)	67,50	2,25	30	B C		
T1 (1010)	45,50	1,52	30	D		

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,050$)

En la Tabla 17 se puede observar que la evaluación sensorial del atributo Color tuvo una probabilidad “p” de $< 0,0001$, lo que indica que existe diferencia significativa entre los tratamientos al cumplirse “ $p < 0,05$ ”. Por otra parte, la sumatoria de 111 y la media de rangos determina que el T3 tuvo estadísticamente mayor diferencia al resto debido a que obtuvo la media más alta que fue de 3,70. Por lo tanto, esto indica que la barra proteica del T3 tuvo el color más agradable para los panelistas.

Tabla 18*Análisis Sensorial para la Evaluación de Textura (Prueba de Friedman)*

<i>Tratamiento</i>	<i>Suma (Ranks)</i>	<i>Media (Ranks)</i>	<i>n</i>		<i>Mín. diferencia significativa entre suma de rangos</i>	<i>p</i>
T3 (1020)	115,00	3,83	30	A	10,756	<0,0001
T4 (2020)	76,00	2,53	30	B		
T2 (2010)	68,00	2,27	30	B C		
T1 (1010)	41,00	1,37	30	D		

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,050$)

En la Tabla 18 se puede observar que la evaluación sensorial del atributo Textura tuvo una probabilidad “p” de < 0,0001, lo que indica que existe diferencia significativa entre los tratamientos al cumplirse “ $p < 0,05$ ”. Por otra parte, la sumatoria de 115 y la media de rangos determina que el T3 tuvo estadísticamente mayor diferencia al resto debido a que obtuvo la media más alta que fue de 3,83. Por lo tanto, esto indica que la barra proteica del T3 tuvo la textura más agradable para los panelistas.

Tabla 19*Análisis Sensorial para la Evaluación de Apariencia General (Prueba de Friedman)*

<i>Tratamiento</i>	<i>Suma (Ranks)</i>	<i>Media (Ranks)</i>	<i>n</i>		<i>Mín. diferencia significativa entre suma de rangos</i>	<i>p</i>
T3 (1020)	109,00	3,63	30	A	12,816	<0,0001
T4 (2020)	76,50	2,55	30	B		
T2 (2010)	66,00	2,20	30	B C		
T1 (1010)	48,50	1,62	30	D		

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,050$)

En la Tabla 19 se puede observar que la evaluación sensorial para el atributo de Apariencia General tuvo una probabilidad “p” de $< 0,0001$, lo que indica que existe diferencia significativa entre los tratamientos al cumplirse “ $p < 0,05$ ”. Por otra parte, la sumatoria de 109 y la media de rangos determina que el T3 tuvo estadísticamente mayor diferencia al resto debido a que obtuvo la media más alta que fue de 3,63. Por lo tanto, esto indica que la barra proteica del T3 en cuanto a la apariencia general fue la más aceptada por los panelistas.

Por consiguiente, se determinó que el T1 fue la puntuación más baja y ninguno de los parámetros evaluados fue resaltado por los panelistas, pero cabe recalcar que su puntuación no está muy alejada al T2 en el parámetro de olor, sin embargo, si hubo diferencia significativa en comparación a los demás tratamientos. En cuanto al T2 y T4 se puede notar ciertas similitudes y que no se mantuvieron muy alejados, sin embargo, el T4 tuvo cualidades que destacaron más obteniendo mejores puntajes que el T2. Y, por último, El T3 fue el que tuvo mayor aceptabilidad, la cual se obtuvo a través del test sensorial donde se destacaron todas las características evaluadas por parte de los panelistas. Por lo tanto, en el T3 se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula, siendo este el escogido para posteriormente realizar los análisis de laboratorio al mejor tratamiento.

Resultados de los Análisis del Laboratorio

El tratamiento 3 fue la muestra que obtuvo mayor aceptabilidad por parte de los panelistas en la evaluación sensorial, el mismo que se evaluó bajo los requisitos estipulados por la NTE INEN 2570:2011, donde los resultados se los puede observar en las Tabla 20 y 21. Los análisis bromatológicos y microbiológicos fueron realizados en la ciudad de Manta en el Laboratorio Centro de Servicios para el Control de Calidad (CE.SE.C.CA) de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM). Los cuales trabajan bajo los siguientes métodos de análisis:

Resultados Bromatológicos

Tabla 20

Resultados de los Análisis del Laboratorio (Bromatológicos)

Parámetro	Unidad	Resultado	Valor de Ref. Máximo	Método de Análisis
Materia grasa	%	13,64	40	PEE/CESECCA/QC/04 Método de Referencia AOAC Ed. 22, 2023; 2003.06 NTE INEN 466:1980
Cenizas	%	2,37	-	PEE/CESECCA/QC/09 Método de Referencia AOAC Ed. 22, 2023; 938.08; 900.02 NTE INEN 467:1980; AACC 08- 12, Ed. 1999
Humedad	%	24,20	5	PEE/CESECCA/QC/12 Método de Referencia AOAC Ed. 22, 2023; 934.01
Proteína	%	16,57	-	PEE/CESECCA/QC/15 Método de Referencia AOAC Ed. 22, 2023; 2001.11 NTE INEN 465:1980
Carbohidratos	%	43,22	-	Cálculo

Fuente: Laboratorio CE.SE.C.CA, 2024

En la Tabla 20 se muestran los resultados que se obtuvieron a través de los Análisis Bromatológicos en donde se puede determinar lo siguiente:

- **Materia Grasa:** Según los requisitos establecido por la NTE INEN 2570, especifica un máximo permitido del 40 % de grasa, lo cual está especificado en la Tabla 9. Por lo tanto, según los resultados bromatológicos se obtuvo 13,64 % en una porción de 100 g. Lo cual indica que la barra proteica si cumple con este requisito y está dentro del rango permitido.
- **Cenizas:** Este parámetro no se ve reflejado en la NTE INEN 2570, sin embargo, algunos autores como Zenteno Pacheco (2014) y Flores et al. (2016) realizaron barras energéticas a partir de cereales y harinas de leguminosas en donde determinaron valores de cenizas de 2,46 y 3 % lo cual indica que son valores no muy altos y aceptables. Por lo tanto, según los resultados bromatológicos realizados se obtuvo 2,37 % de cenizas, en el cual la presencia de este componente se encuentra en el rango permitido y con fuentes en otras investigaciones realizadas.
- **Humedad:** En cuanto a la humedad de la barra proteica, la NTE INEN 2570 ha establecido un máximo del 5 % de humedad, cabe recalcar que son datos de referencia ya que para ningún tipo de barra existe una norma establecida, por el contrario, Morales (2016) en su investigación sobre una barra elaborada a base de quinua determinó en 100 g un 23,30 % de humedad, pero también indica que mientras menor humedad tenga existe menos riesgo de proliferación de microorganismos y tendría mayor tiempo de vida útil. Por lo tanto, en los resultados bromatológicos obtenidos de la barra proteica se obtuvo un total de 24,20 % de humedad, lo cual indica que es alto en humedad y probablemente esto se deba a ciertos ingredientes que lleva la barra, como el banano el cual cuenta con aproximadamente un 80% de humedad y la chíá que al contener mucilago crea un ambiente húmedo ya que su principal

función es absorber agua, sin embargo, esto no alteró al producto y tuvo una duración de casi dos semanas y sus características sensoriales se mantuvieron aceptables.

- **Proteína:** Dentro de los requisitos establecidos por la NTE INEN 2570 no se especifica este parámetro, entonces se optó por seguir los requisitos estipulados en la NTE INEN 1334-3 que se encuentra en la Tabla 11 “La cual hace referencia a las declaraciones nutricionales que debe tener el etiquetado de cada producto y los requisitos mínimos o máximos que deben ir en el rotulado o etiqueta, garantizando las propiedades nutricionales como las proteínas”, en donde se declara que el contenido básico de proteína debe ser mínimo 10 % por cada 100 g y el contenido alto debe ser máximo el doble de los valores del contenido básico. Por consiguiente, los análisis dieron como resultado un total de 16,57 % de proteína, esto indica que se encuentra dentro de lo establecido por la norma siendo de contenido alto, pero no sobrepasando el doble del contenido básico, por lo cual si cumple con este requisito.
- **Carbohidratos:** En la NTE INEN 2570 no se especifica cual es el mínimo o máximo de carbohidratos, sin embargo, en la elaboración de una barra de Sacha Inchi realizada en el Ecuador por Verduga et al. (2022) los valores fueron de 50,30 % siendo esta una barra energética lo cual está bien ya que logra garantizar un aporte de energía inmediata. En cuanto a los resultados bromatológicos realizados en el laboratorio, indica un total de 43,22 % de carbohidratos, lo cual se encuentra por debajo del valor de la investigación citada, cumpliendo con lo requiere una barra proteica.

Resultados Microbiológicos

Tabla 21

Resultados de los Análisis del Laboratorio (Microbiológicos)

Parámetro	Unidad	Resultado	Valor de Referencia		Método de Análisis
			Mínimo	Máximo	
Mohos	upc/g	<1x10	10	10 ²	PEE/CESECCA/MI/20 Método de Referencia AOAC Ed. 22, 2023; 997.02

Fuente: Laboratorio CE.SE.C.CA, 2024

Basándonos en los datos obtenidos que se encuentran en la Tabla 21, se le realizó a la barra proteica un análisis para evaluar el Recuento de Mohos, y según lo establecido en los requisitos de la NTE INEN 2570, en la cual se indica un rango permitido mínimo de 10 y un máximo de 10². Se pudo determinar que el resultado del Recuento de Mohos de la barra proteica fue por debajo de (<1x10 upc/g), lo cual quiere decir que no proliferaron y que se preservó la vida útil del producto, y se mantiene dentro del rango permitido. Por ende, si se cumple con el parámetro establecido por la noma técnica.

Composición nutricional de la barra proteica de banano utilizando harina de garbanzo

Tabla 22

Composición de la barra proteica que obtuvo mayor aceptabilidad (T3)

Composición nutricional de la barra en 100 g de porción	%
Grasa	13,64
Cenizas	2,37
Humedad	24,20
Proteína	16,57
Carbohidratos	43,22

Fuente: Zambrano, 2024

Finalmente, en la Tabla 22 se puede observar la composición nutricional de la barra proteica de banano, en donde se especifica en porcentajes el aporte nutrimental de cada componente. El cual está especificado para 100 g de porción, es decir cuatro barritas proteicas, las cuales tienen un peso de 26 g cada una.

Costo Estimado de la Investigación

Tabla 23

Gastos de la Investigación Experimental

Cantidad	Detalle	V. Unitario	Total
	Insumos		
5	Garbanzo	2,16	10,80
9	Semillas de chíá	1,79	16,11
1	Soja texturizada	14,00	14,00
10	Banano	0,92	9,20
2	Chocolate amago	3,30	6,60
2	Nuez	2,59	5,18
2	Pasas	2,31	4,62
1	Extracto de vainilla	1,20	1,20
4	Mantequilla de maní sin azúcar	5,62	22,48
1	Agua	1,00	1,00
	Análisis		
1	Mohos	15,00	15,00
1	Materia grasa	20,00	20,00
1	Cenizas	9,00	9,00
1	Humedad	9,00	9,00
1	Proteína	19,00	19,00
1	Carbohidratos	10,00	10,00
30	Hojas para evaluación sensorial	0,08	2,40
2	Platos y vasos desechables	2,50	5,00
	Materiales		
-	Utensilios	20,00	20,00
	Servilletas	1,25	3,75
4	Recipientes	11,05	44,20
2	Fundas de polipropileno zipper	2,35	4,70
1	Rollo de funda para empaque al vacío	34,00	34,00
-	Transporte	40,00	40,00
1	Pago de envíos	8,99	8,99
-	TOTAL	-	336,23

Fuente: Zambrano, 2024

En la Tabla 23 se muestran los gastos que fueron generados durante todo el proceso de la investigación experimental, del cual se obtuvo como resultado un costo total de 336,23.

Tabla 24*Equipos que no representaron un gasto para la Investigación Experimental*

Cantidad	Detalle	V. Unitario	Total
Equipos prestados por la universidad			
1	Molino industrial (Marca Inmegar)	0	0
1	Horno deshidratador (Marca Inmegar)	0	0
1	Procesadora de alimentos (Marca Holstein)	0	0
1	Balanza digital (Marca Camry)	0	0
1	Gramera digital (Marca Camry)	0	0
1	Balanza para miligramos (Marca Camry)	0	0
1	Horno Industrial (Marca Inmegar)	0	0
1	Selladora al vacío (Marca TimeCenter)	0	0
1	Termómetro para horno	0	0
TOTAL		0	0

Fuente: Zambrano, 2024

En la Tabla 24 se pueden observar los equipos que fueron prestados por el laboratorio de la Universidad de la Carrera de Agroindustria durante el proceso de la Investigación Experimental, los cuales no generaron ningún tipo de gasto en el proyecto.

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

- Se identificó la mejor formulación en proporciones, insumos, tiempos y temperaturas para la elaboración de la barra proteica.
- Con ayuda de la evaluación sensorial que se realizó a los panelistas no entrenados se pudo determinar que el tratamiento 3 tuvo una aceptación mayor frente a los demás tratamientos.
- De acuerdo con los resultados obtenidos en los análisis bromatológicos y microbiológicos se pudo concluir que la barra proteica se encuentra dentro de los parámetros establecidos según la NORMA INEN 2570:2011 y la INEN 1334-3:2011 al mejor tratamiento.

Recomendaciones

- Establecer las formulaciones adecuadas en cuanto a los porcentajes de las materias primas que se adicionarán, ya que estas serán las encargadas de determinar un buen contenido nutricional y aceptabilidad del producto final.
- Llevar el control de la temperatura y tiempo para evitar en lo que más se pueda no alterar la parte sensorial ya que esto afectará directamente al sabor y a la parte nutricional de la barra proteica al momento del horneado.
- Utilizar panelistas entrenados al momento de la evaluación sensorial para lograr determinar mejor los aspectos sensoriales y nutricionales del producto.
- Realizar los respectivos análisis bromatológicos y microbiológicos en laboratorios certificados por el ARCSA, para de esta manera poder garantizar la seguridad e inocuidad de los resultados.

Bibliografía

- AGRICULTURA Ciudad de México. (27 de Junio de 2024). *Beneficios de las leguminosas*.
Obtenido de <https://www.gob.mx/agricultura/cdmx/articulos/beneficios-de-las-leguminosas#:~:text=En%20general%20las%20legumbres%20son,a%20reducir%20el%20colesterol%20y>
- Agrinova. (2021). *El cultivo del garbanzo*. Obtenido de https://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_del_garbanzo.asp
- Aguilar, R. (2013). *Propiedades nutricionales y funcionales del garbanzo*. México. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Vicky-Aguilar/publication/319185894_Propiedades_nutricionales_y_funcionales_del_garbanzo_Cicer_arietinum_L/links/5999e8dbaca272e41d3ec59c/Propiedades-nutricionales-y-funcionales-del-garbanzo-Cicer-arietinum-L.pdf
- Araneda, M. (29 de Mayo de 2024). *LEGUMBRES. COMPOSICIÓN Y PROPIEDADES*.
Obtenido de <https://www.edualimentaria.com/legumbres-composicion-y-propiedades>
- Bargues, G. (26 de Abril de 2022). *Soja, qué es?* . Obtenido de <https://www.bonviveur.es/gastroteca/soja-texturizada-una-alternativa-proteica-vegetal>
- Becerra, N. (2021). *Evaluación agronómica y de calidad de variedades locales y comerciales de garbanzo*. Obtenido de <https://www.redarax.com/wp-content/uploads/2022/03/TAZ-TFG-2021-4810.pdf>
- Bernardo , E. (1 de Octubre de 2024). *Envasado al vacío: Todo lo que necesitas saber*. Obtenido de <https://dealdos.com/blog/envasado-al-vacio/>

Blum, D. (7 de Febrero de 2023). *The New York Times*. Obtenido de <https://www.nytimes.com/es/2023/02/07/espanol/barras-proteina-beneficios.html#:~:text=A%20finales%20de%20la%20d%C3%A9cada,primeras%20barritas%20de%20prote%C3%ADnas%20modernas>.

Cappella, A. N. (2016). *DESARROLLO DE BARRA DE CEREAL CON INGREDIENTES REGIONALES, SALUDABLE NUTRICIONALMENTE*. TESIS DE GRADO: LICENCIATURA EN BROMATOLOGÍA, Cuyo. Recuperado el 24 de Octubre de 2016, de https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitaes/8188/tesis-brom.-cappella-agostina-24-10-16.pdf

Carreira, M. (30 de Septiembre de 2021). *Beneficios y propiedades de las semillas de chía*. Obtenido de <https://www.salud.mapfre.es/cuerpo-y-mente/naturopatia/que-son-las-semillas-de-chia-y-sus-beneficios/>

Enjamio, Rodríguez, Valero, Ruiz, Ávila, & Varela. (2020). *Informe sobre legumbres, nutrición y salud*. Obtenido de <https://www.fen.org.es/storage/app/media/imgpublicaciones/informe-legumbres-nutricion-y-saludvw.pdf>

EVOLUTION . (8 de Junio de 2023). *Beneficios de las barras de proteína* . Obtenido de <https://www.evolutionreal.mx/blogs/noticias/beneficios-de-las-barras-de-proteina-parte-1>

Ezidri. (2021). *Deshidratar CEREALES, LEGUMBRES Y PASTAS*. Obtenido de https://deshidratadordealimentos.cl/deshidratar_cereales_legumbres_y_pastas/

Feira, T. (Febrero de 2020). Obtenido de <https://www.boldsnacks.com.br/es/blogs/nossoblog/8-principais-beneficios-de-comer-barrinha-de-proteina>

Fideicomiso de Riesgo Compartido. (28 de Junio de 2018). *Garbanzo, leguminosa llena de beneficios para la salud*. Obtenido de <https://www.gob.mx/firco/articulos/garbanzo-leguminosa-llena-de-beneficios-para-la-salud?idiom=es#:~:text=El%20garbanzo%20contiene%20vitamina%20K,incluir%20en%20su%20dieta%20diaria>.

Fígares, M. (24 de Agosto de 2022). *Garbanzos: propiedades, valor nutricional y beneficios*. Obtenido de <https://www.conasi.eu/blog/consejos-de-salud/garbanzos-propiedades/>

Finisher. (2018). Expertos en salud y nutrición deportiva. Recuperado el 4 de Octubre de 2018, de <https://www.finisher.es/blog/barritas-energeticas-proteicas/#:~:text=Las%20barritas%20proteicas%20son%20barritas,de%20pesas%20en%20el%20gimnasio>.

Flores, Acuña, Díaz, & Murillo. (2016). *DESARROLLO DE UNA BARRA NUTRITIVA A PARTIR DE CEREALES Y LEGUMINOSAS*. Obtenido de <http://www.fcb.uanl.mx/IDCyTA/files/volume1/1/8/138.pdf>

González, Filardo, Juárez, Vera, & Nicanor. (2020). *Características nutricionales del garbanzo*. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Leopoldo-Gonzalez-Cruz/publication/266910692_Caracteristicas_nutricionales_del_garbanzo/links/54e35a770cf2de71a71e72d3/Caracteristicas-nutricionales-del-garbanzo.pdf

Gorriz, D. M., & Miranda, D. E. (2024). *El libro de las enfermedades alérgicas*. Obtenido de <https://www.fbbva.es/alergia/alergia-a-los-alimentos/alergia-a-los-cereales,-las-legumbres-y-los-frutos-secos/>

- Iglesias, J. M. (2021). *¿Qué es y cómo se usa la Harina de garbanzos?* Obtenido de <https://www.worldgastronomy.org/post/qu%C3%A9-es-y-c%C3%B3mo-se-usa-la-harina-de-garbanzos>
- INCAP. (2021). *Reconocimiento a la importancia de las legumbres*. Obtenido de <https://www.incap.int/index.php/es/noticias/287-reconocimiento-a-la-importancia-de-las-legumbres>
- INEN. (2011). *Descripción de los Requisitos Bromatológicos*. Quito: NTE INEN 2570.
- INEN. (2011). *ROTULADO*. Quito : NTE INEN 1334-3. Obtenido de https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/07/ec.nte_.1334.3.2011.pdf
- INTEGRA FOODS. (2020). *ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LA HARINA DE CHÍA*. Obtenido de https://connectamericas.com/sites/default/files/company_files/HARINA%20DE%20CH%C3%8DA.pdf
- Lohr, C. (10 de Junio de 2024). *Los Principales Beneficios de la Harina de Garbanzo y sus Usos Más Destacados*. Obtenido de <https://garbanzocentenario.com/blogs/news/los-principales-beneficios-de-la-harina-de-garbanzo-y-sus-usos-mas-destacados>
- Masats , J. (25 de Septiembre de 2024). *Características de la chía* . Obtenido de <https://www.botanical-online.com/botanica/semillas-chia-descripcion-botanica>
- Medina, Aguirre, Iturriaga, Ramírez, Covarrubias, & Raya. (10 de Septiembre de 2017). *EVALUACIÓN DE ALGUNOS COMPUESTOS NUTRACEUTICOS DE LA HARINA*

- DE CHÍA. *Ciencia y Tecnol. Agrop*, 7. Obtenido de <https://www.somecta.org.mx/Revistas/2017-1/2017-1/ARTICULO%20CHIA.pdf>
- Morales, M. (2016). *Elaboración de una barra energética a base de Quinoa y Stevia como fuente de proteína y aceites (omega 6 y omega 3)*. Manta. Obtenido de <https://repositorio.ulead.edu.ec/bitstream/123456789/519/1/ULEAM-IND-0017.pdf>
- Moreu Burgos, M. (2023). *Propiedades nutricionales de la semilla de chia y sus beneficios para la salud*. Obtenido de <https://www.lechepuleva.es/nutricion-y-bienestar/propiedades-nutricionales-de-la-semilla-de-chia-y-sus-beneficios-para-la-salud#:~:text=Nutren%20las%20c%C3%A9lulas%20de%20la,de%20caroteno%20en%20vitamina%20A.>
- Muszalski, C. (2021). *Myprotein*. Obtenido de <https://www.myprotein.es/thezone/nutricion/barritas-de-proteinas/>
- NERSPORT. (2022). *Todo lo que debes saber sobre las barritas proteicas*. Obtenido de <https://nersport.com/blog/nutricion/informacion-sobre-las-barritas-proteicas>
- Rivera, E. (2023). *ELABORACIÓN DE UN SNACK PROTEICO*. Tesis. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/RIVERA%20CHIQUITO%20ERICK%20JOSUE.pdf>
- Rodriguez, G. (2015). Obtenido de <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/6614/T20414%20GAYTAN%20RODRIGUEZ%20ROSA%20ELVA%20%2063298.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Rovati, A., Escobar, E., & Prado, C. (2018). *Particularidades de la semilla de chía*. Obtenido de <https://www.eaac.gob.ar/wp-content/uploads/2018/11/33-3-7.pdf>

Rural, S. d. (13 de Octubre de 2015). *Leguminosas, el alimento de todos*. Obtenido de <https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/leguminosas-el-alimento-de-todos>

Santiago. (Septiembre de 2012). Desarrollo de barras de cereales nutritivas y efecto del procesado en la calidad proteica. *Revista chilena de nutrición*, 18 - 25. Obtenido de https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182012000300003

Siles y Guido. (2019). *Barra energética a partir de cereales y frutos secos de alto valor nutricional y aporte energético, Departamento de Química, UNAN-Managua, septiembre – diciembre 2019*. Tesis, Nicaragua. Recuperado el Septiembre - Diciembre de 2019, de <https://repositorio.unan.edu.ni/14073/1/14073.pdf>

Solagro. (2019). *Banano*. Obtenido de <https://avgust.com.ec/banano/>

Soldano, L. (2023). *Soja texturizada*. Obtenido de Laura Soldano

Vásquez, A. L. (Noviembre de 2017). Desarrollo de un snack horneado a base de maíz y adición de fitoesteroles de palma (*Elaeis guineensis*), con mejoramiento del extracto etéreo. Zamorano, Honduras. Obtenido de <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/0f20792c-bb27-4c1e-9d0c-f53e4f017b83/content>

Verduga, Santamaría, Gordillo, & Montero. (2022). *Barra Energética de Sacha inchi*. Ecuador .

Zenteno Pacheco, S. (30 de Noviembre de 2014). *Barras de cereales energéticas y enriquecidas con otras fuentes vegetales*. Obtenido de

file:///C:/Users/ana/Downloads/fotos%20tesis/fotos%20tratamientos%20y%20an%C3%A1lisis%20sensorial/admin,+Articulo+7.pdf

ANEXOS

Anexo 1: Obtención de Harina de Garbanzo



1: Remojo del garbanzo



2: Triturado del garbanzo



3: Peso del garbanzo húmedo



4: Deshidratado del garbanzo



5: Peso del garbanzo deshidratado



6: Molienda



7: Harina de garbanzo



8: Envasado (sellado al vacío)



9: Molino que se utilizó

Anexo 2: Elaboración de barra proteica de banana utilizando harina de garbanzo



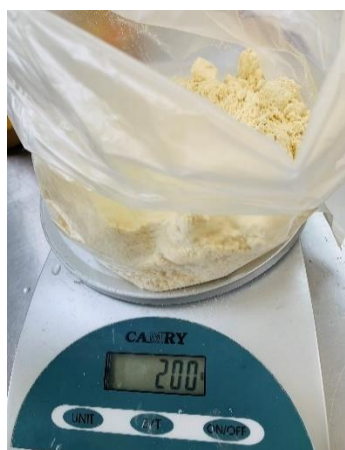
1: Materia prima



2: Harinas



3: Mantequilla de maní



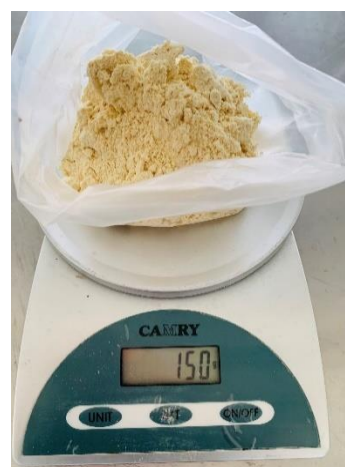
4: Peso de la harina de garbanzo (T1 - T2)



5: Peso de la harina de chía (T1 - T2)



6: Peso de la harina de soja (T1 - T2)



7: Peso de la harina de garbanzo (T3 - T4)



8: Peso de la harina de chía (T3 - T4)



9: Peso de la harina de soja (T3 - T4)



10: *Peso del banano*



11: *Peso extracto de vainilla*



12: *Peso mantequilla de maní*



13: *Peso de las nueces*



14: *Peso de las pasas*



15: *Peso del chocolate amargo*



16: *Mezcla de los ingredientes húmedos*



17: *Incorporación de las harinas a la mezcla húmeda*



18: *Mezcla final con todos los ingredientes incorporados*



19: Peso unitario de cada
barrita (26g)



20: Bandeja para hornear



21: Horneado



22: Temperatura de horneado
(120° C)



23: Temperatura de horneado
(140° C)

Anexo 3: Tratamientos



1: Tratamiento 1



2: Tratamiento 2



3: Tratamiento 3



4: Tratamiento 4



5: Peso del T3 para realizar los análisis del laboratorio

Anexo 4: Formato de encuesta para el Análisis Sensorial

Evaluación sensorial

Nombre del catador:

Fecha:

Prueba: Aceptación sensorial

Elaboración de barra proteica de banano utilizando harina de garbanzo

Estas barras proteicas de banano son hechas a base de harinas no convencionales como son el garbanzo, la chía y la soja texturizada, las cuales cuentan con un alto valor proteico. Al mismo tiempo son un alimento saludable ya que no contienen gluten, azúcar, colorantes artificiales, conservantes, etc.

Se le está presentando a usted cuatro muestras, en la cual se le solicita evaluar el aroma, sabor, color, textura y apariencia en general de la barra proteica, en base a la siguiente escala:

Excelente: 6

Muy bueno: 5

Bueno: 4

Regular: 3

Malo: 2

Muy malo: 1

CARACTERÍSTICAS A EVALUAR	MUESTRAS			
	1010	2010	1020	2020
Olor				
Sabor				
Color				
Textura				
Apariencia				
OBSERVACIONES				

Anexo 5: Análisis Sensorial a panelistas no entrenados



Anexo 6: Informe de los Análisis del Laboratorio

	Uleam UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ	<i>Laboratorio CE.SE.C.A</i>	
INFORME DE LABORATORIO		IE/CESECCA/63136	
INFORMACIÓN DEL CLIENTE		INFORMACIÓN DEL LABORATORIO	
CLIENTE:	SRTA. ANA LAURA ZAMBRANO	FECHA MUESTREO:	N/A
ATENCIÓN:	SRTA. ANA LAURA ZAMBRANO	FECHA DE INGRESO:	25/09/2024
DIRECCIÓN:	CHONE	FECHA INICIO DE ENSAYO:	25/09/2024
ESPECIE:	N/A	FECHA FINALIZACION ENSAYO:	02/10/2024
TIPO DE ENVASE:	FUNDAS PLASTICAS	FECHA EMISION RESULTADOS:	04/10/2024
No. CAJAS:	N/A	FACTURA:	001-100000000515
UNIDADES/PESO:	2/505 g. c/u	ORDEN:	63136
MARCA:	N/A	TIPO DE PRODUCTO:	N/A
PAIS DE DESTINO:	N/A		
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA :	BARRA ENERGETICA		

ENSAYO	LOTE	UNIDADES	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE U (k=2)	NORMA		MÉTODO DE ANÁLISIS
					Mínimo	Máximo	
Mohos*	N/A	upc/g	<1x10	-	-	-	PEE/CESECCA/MI/20 Método de Referencia AOAC Ed. 22, 2023; 997.02
Materia Grasa*		%	13,64	-	-	-	PEE/CESECCA/QC/04 Método de Referencia AOAC Ed. 22, 2023; 2003.06 NTE INEN 466:1980
Cenizas*		%	2,37	-	-	-	PEE/CESECCA/QC/09 Método de Referencia AOAC Ed. 22, 2023; 938.06; 900.02 NTE INEN 467:1980 ; AACC 08-12, Ed. 1999
Humedad*		%	24,20	-	-	-	PEE/CESECCA/QC/12 Método de Referencia AOAC Ed. 22, 2023; 934.01
Proteína*		%	16,57	-	-	-	PEE/CESECCA/QC/15 Método de Referencia AOAC Ed. 22, 2023; 2001.11 NTE INEN 465: 1980
Carbohidratos*		%	43,22	-	-	-	Cálculo

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.A se responsabiliza por la confidencialidad de la información y los resultados obtenidos en la muestra recibida o tomada por el laboratorio.

Nota 3 Para la declaración de la conformidad se considerará el resultado con el intervalo de la incertidumbre. Esto permite obtener una probabilidad de confianza del 95%

Nota 4 Para quejas, reclamos o sugerencias realizarlo a través de la página web: www.uleam.edu.ec o al correo electrónico: uleam.cesecca@ula.edu.ec

Nota 5 Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.

N/A: No aplica
ND: No detectable


Ing. Patricia Santana Ponze
Jefe Técnico de Laboratorio
CESECCA


Ing. Fernando Veloz Párraga
Director General
CESECCA



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

Uleam

Fecha: Agosto, 2021